



ESTRADA



# ÍNDICE

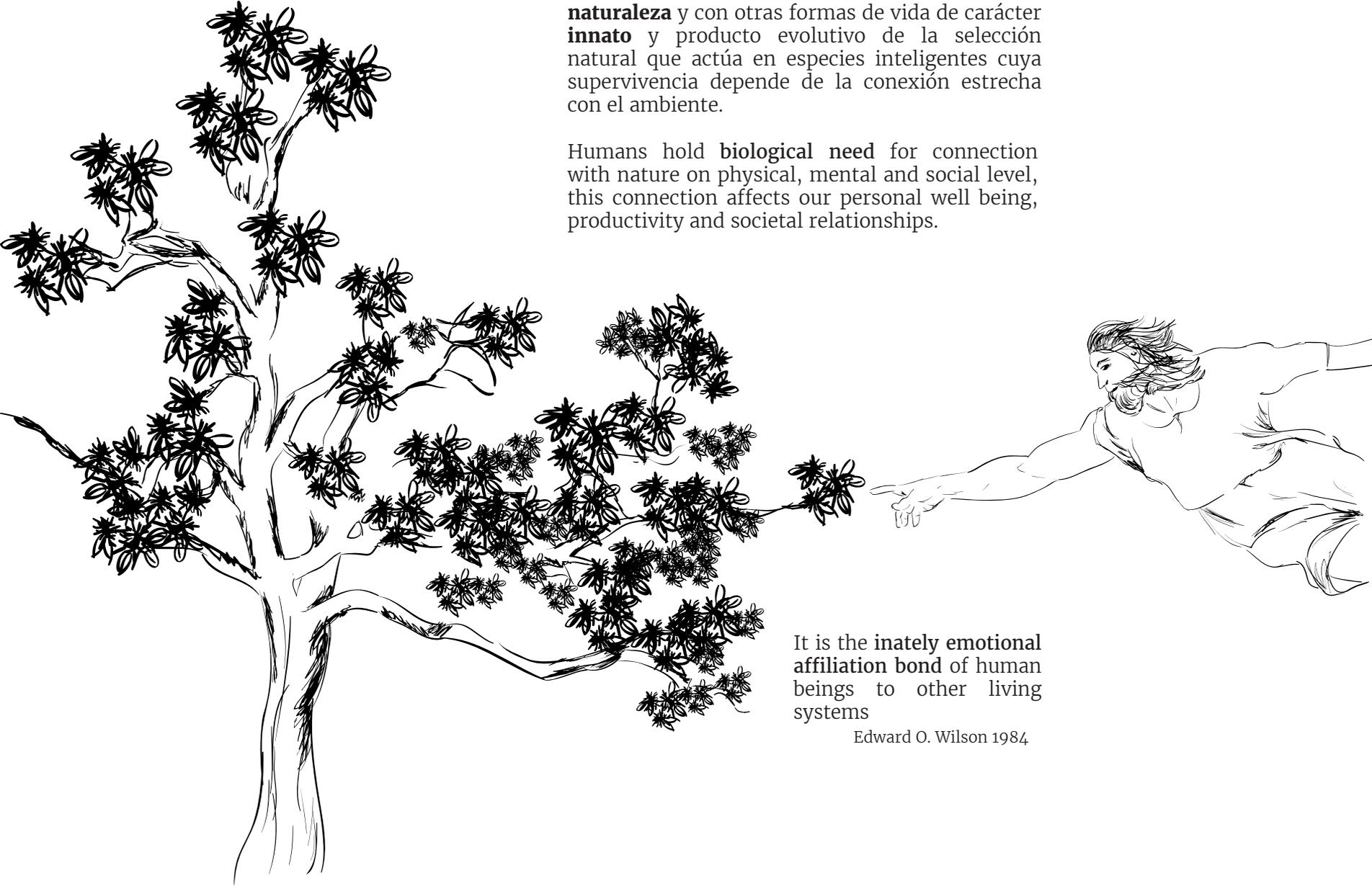
Biofilia	5	-Textura del estropajo	72
Motivaciones	6	Fenómenos físicos	73
Objetivos del proyecto	7	<b>Propuesta</b>	74
Metodología	8	-Concepto	77
<b>Análisis por dimensiones</b>	10	-Estrada	78
-Biológico	12	-Sistema	79
-Antropológico	16	-Prototipado por componente	80
-Religioso espiritual	19	-Estrada	80
-Económico	24	-Lente y luz	86
-Tecnológico	28	-Irrigación	88
<b>Estado del arte</b>	30	-Prototipo con usuarios	92
-Estado del arte	32	-Moodboard color	94
-Ejemplos locales	34	-Especificación de materiales	96
-Contraejemplo	35	<b>Piezas finales</b>	100
<b>Perfiles</b>	36	Instrucciones	102
-Criterio de clasificación	39	Conclusión y alcances	105
<b>Conceptualización</b>	50	Recursos bibliográficos	106
-Dualidad, entropía, resiliencia	52		
-Acción para la conexión	54		
-Maximizar detalles	56		
<b>Primeras aproximaciones</b>	58		
-Superficies	60		
-Interacción reveladora	61		
-Naturaleza en escenario	62		
-Convivir con la naturaleza	63		
<b>Prototipos</b>	64		
-Primeros prototipos	66		
-Combinación de ideas	69		
-Referentes	71		



# BIOFILIA

La biofilia es nuestro **sentido de conexión con la naturaleza** y con otras formas de vida de carácter **innato** y producto evolutivo de la selección natural que actúa en especies inteligentes cuya supervivencia depende de la conexión estrecha con el ambiente.

Humans hold **biological need** for connection with nature on physical, mental and social level, this connection affects our personal well being, productivity and societal relationships.



It is the **inately emotional affiliation bond** of human beings to other living systems

Edward O. Wilson 1984

Crecí en una finca hasta los 12 años y siempre he estado rodeada de naturaleza en todas sus expresiones. W Disfruto de la naturaleza, el aire fresco, sentarme en el pasto, las flores, caminar en la arena y deleitarme con coloridos atardeceres. Siempre me ha caracterizado una curiosidad impresionante por los colores, las texturas, formas y sabores de los elementos naturales. Creo firmemente que somos parte de un todo que está interconectado de alguna u otra forma y es de allí de donde nace mi interés por la Biofilia; un concepto que plantea una conexión innata, aprecio, amor y pasión por todo lo viviente. Somos seres biofílicos por naturaleza y en ese sentido, desde mi perspectiva como diseñadora, mi proyecto de grado busca indagar en lo profundo de esa conexión para generar un producto biofílico en sí mismo que potencie la biofilia.

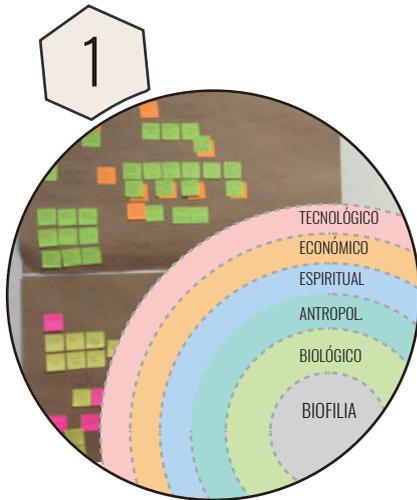
## OBJETIVOS DEL PROYECTO

Comprender lo profundo y amplio de la biofilia para diseñar un producto que potencie estas relaciones.

-Establecer las condiciones adecuadas para que la naturaleza 'acepte quedarse'.

-Resaltar y hacer evidente la resiliencia de la naturaleza potenciando las relaciones biofílicas.

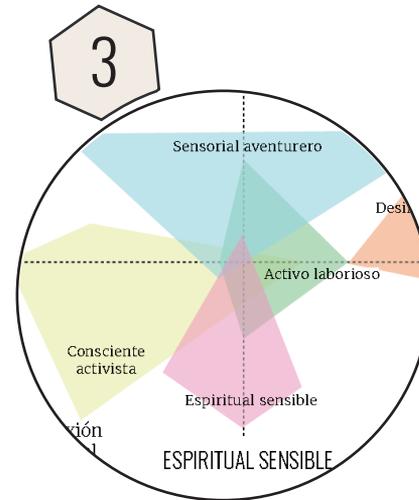
# METODOLOGÍA



Análisis por dimensiones



Estado del arte

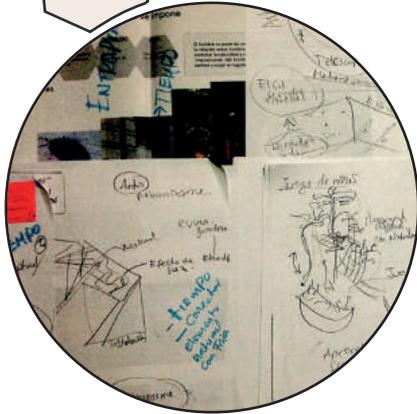


Perfil de usuarios



Conceptualización

5



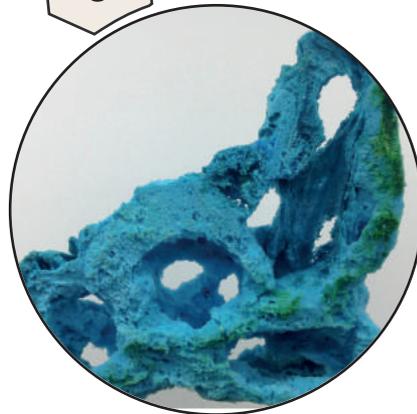
Primeras aproximaciones

7



Prototipo con usuarios

6



Exploración y experimentación

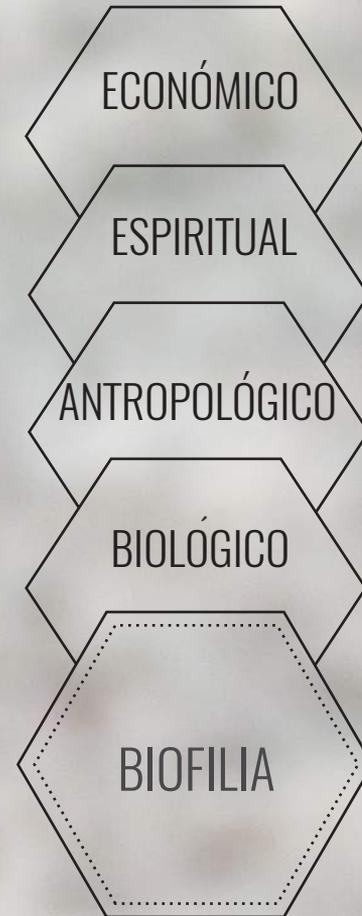
8



Producción final

# ANÁLISIS POR DIMENSIONES

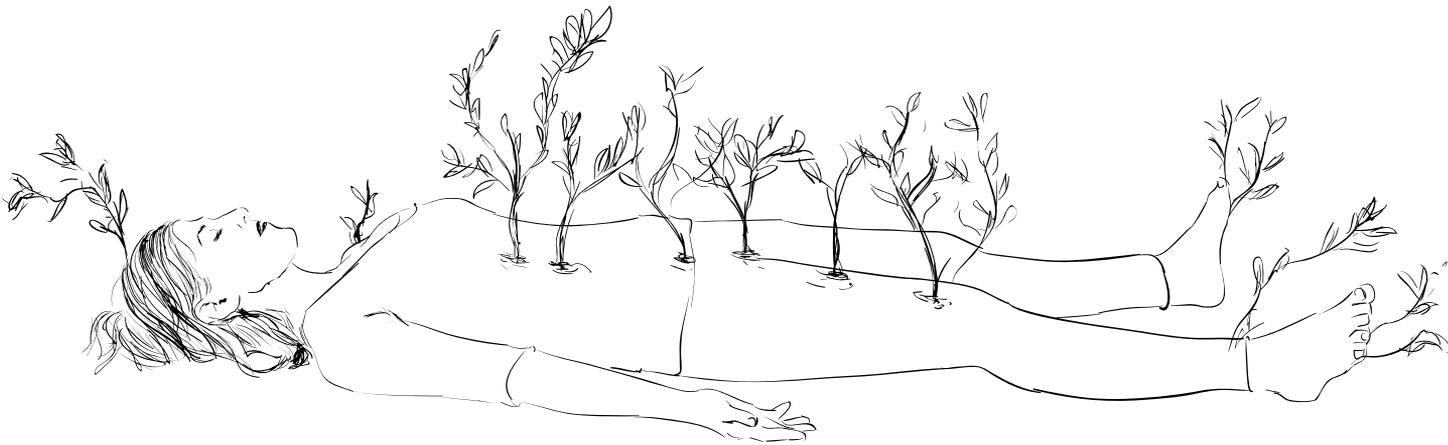




Con el objetivo de analizar la conexión entre hombre y naturaleza, se abordó el tema desde diferentes dimensiones. Esto permitió tener un espectro amplio de la información generando un entendimiento detallado y profundo del tema.

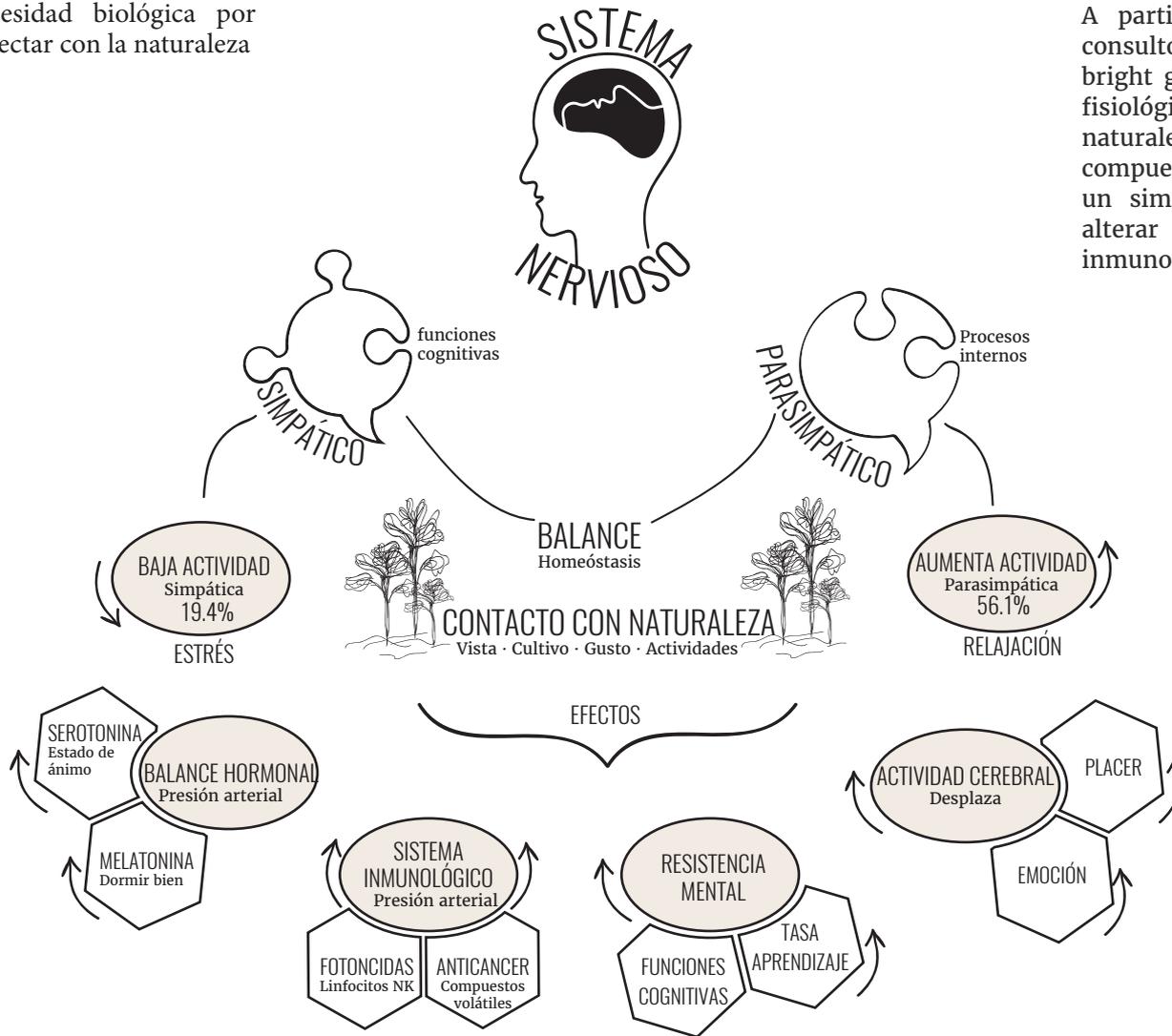
# BIOLOGICO

La salud física, mental, la productividad y el bienestar dependen de nuestras conexiones con la naturaleza. Esta dependencia está relacionada con la capacidad de sentir, razonar, de comunicar, de crear, de resolver problemas, de formar una identidad segura y significativa, de encontrar sentido y propósito en nuestras vidas. Cito lo que dice Stephen Kellert “Como en el pasado y para el futuro concebible, el núcleo de nuestra humanidad reflejará la calidad de nuestras conexiones con el mundo natural”.



# FISIOLÓGICO

Necesidad biológica por conectar con la naturaleza

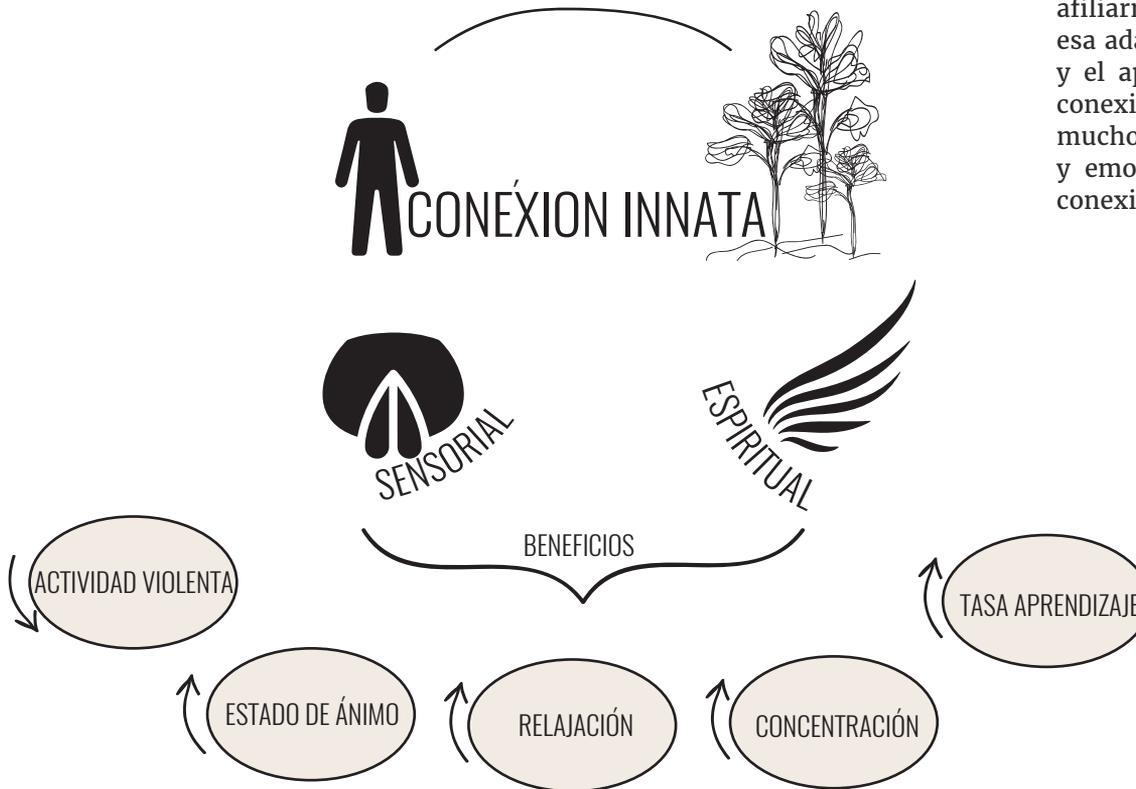


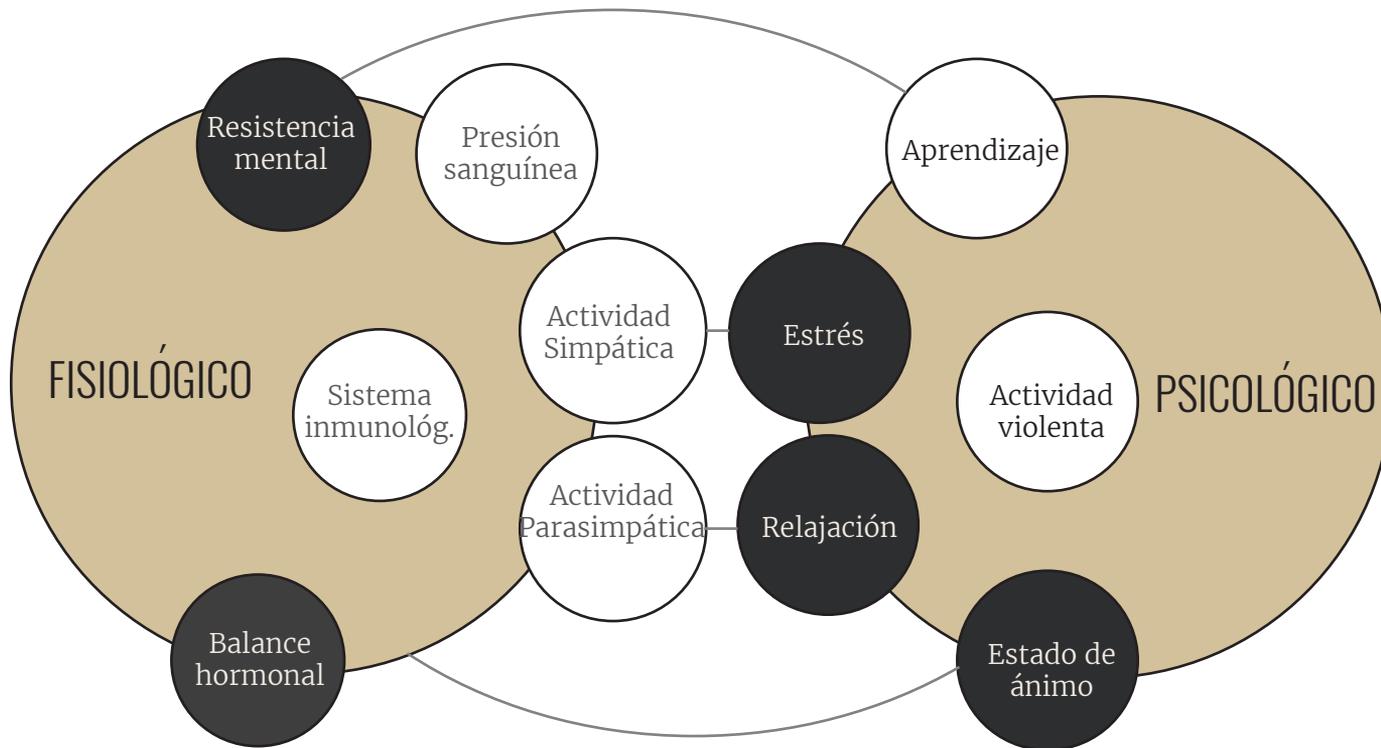
A partir del estudio realizado por la consultora estadounidense Terrapin bright green, se identificaron los efectos fisiológicos que genera el contacto con la naturaleza en el cuerpo humano. Algunos compuestos volátiles, alimentos, o incluso un simple paseo por el bosque puede alterar la actividad cerebral, el sistema inmunológico y las hormonas.

# PSICOLÓGICO

Necesidad biológica por conectar con la naturaleza

La adaptabilidad que el hombre usa en respuesta a las condiciones y demandas del ambiente natural ha sido, paralelamente en la historia, lo que impulsa a diario los sentidos, las emociones y el espíritu. Nacemos con una atracción para afiliarnos con la naturaleza, sin embargo, esa adaptación va ligada a la experiencia, y el aprendizaje. En otras palabras, esa conexión que parte desde lo biológico, va mucho más allá de los límites de la razón y emoción por el carácter ubicuo de la conexión en sí misma.





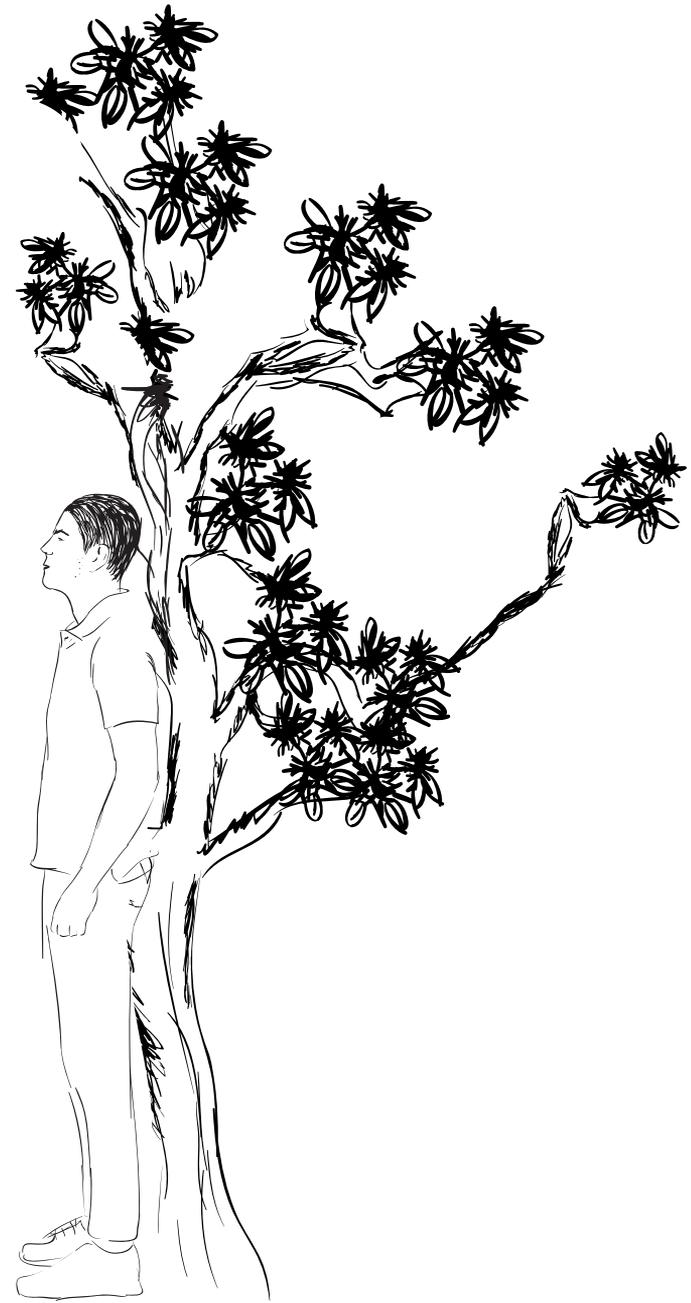
Los aspectos resaltados son aquellos relevantes que le dan valor al proyecto. Los efectos fisiológicos generados por el contacto con la naturaleza se ven traducidos en beneficios psicológicos en la persona. En este sentido, la conexión sensorial adquiere un carácter espiritual de tal forma que mejora el estado de ánimo, la resistencia mental y trasciende hasta ser escultora de nuestra identidad.

.....  
 Trott, C. (2016). *Biophilia and Human Performance*. London, Inglaterra.  
 Terrapin Bright green LLC. (2012). 14  
*Patterns of biophilic design*. New York - Washington DC, NY - DC, USA.

# ANTROPOLÓGICO

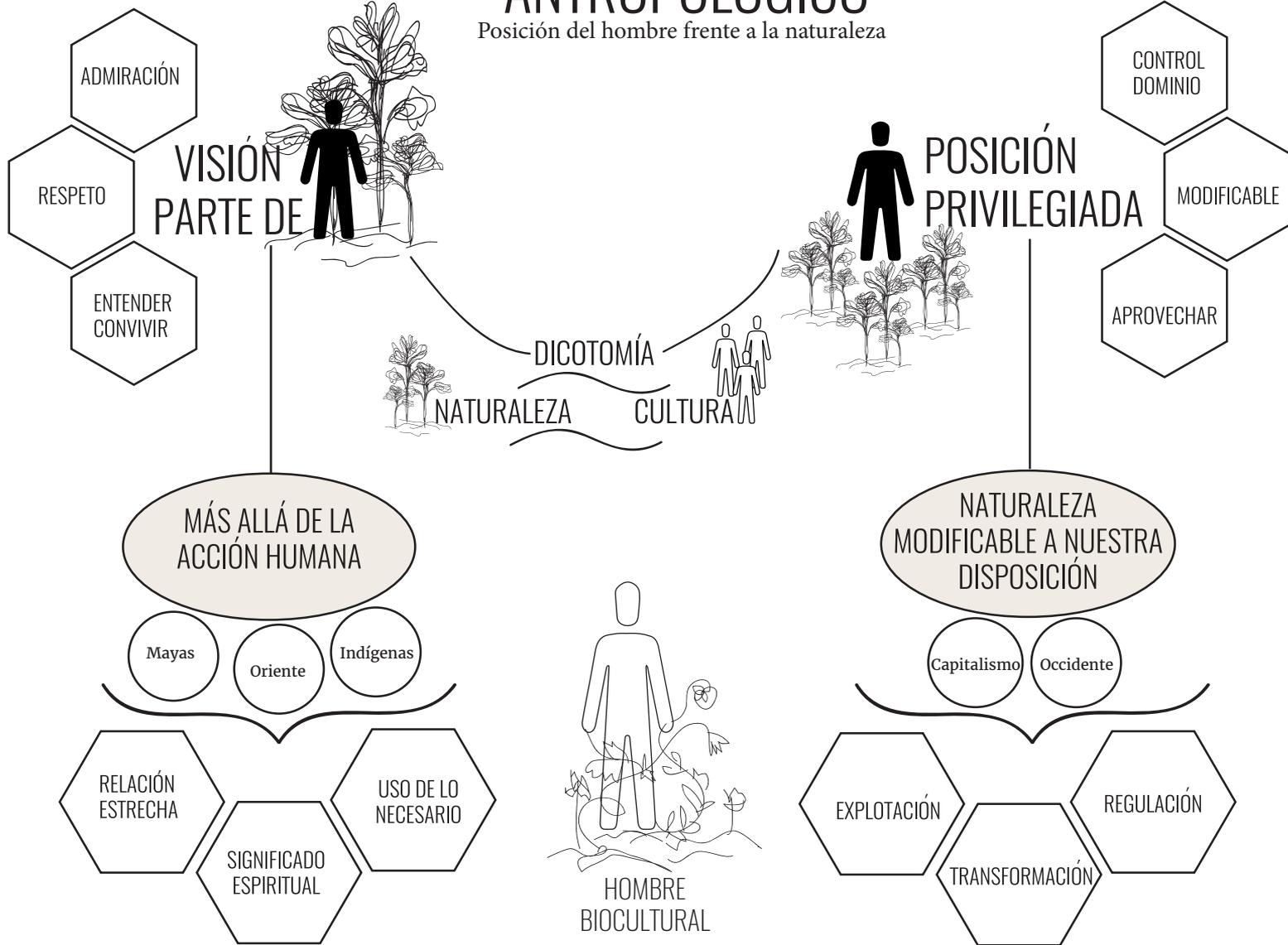
El hombre es el producto de su relación evolucionada con la naturaleza, resultado de miles de vueltas atrás al sol, de experiencia e interacción con esta. Los sentidos, las emociones, el intelecto e incluso la cultura se desarrollan a lo largo de la historia de la humanidad, en estrecha relación con la naturaleza.

Hoy en día no se es consciente de la dependencia de la sociedad hacia la naturaleza. De hecho, los avances en ciencia y tecnología permiten pensar que esa interrelación se limita a una fuente de materias primas a las que el hombre les puede dar un mejor uso. Lo anterior refleja la dicotomía entre el hombre y la naturaleza en la medida en que éste se percibe a sí mismo en dos posiciones frente a esta: parte de o aparte de.

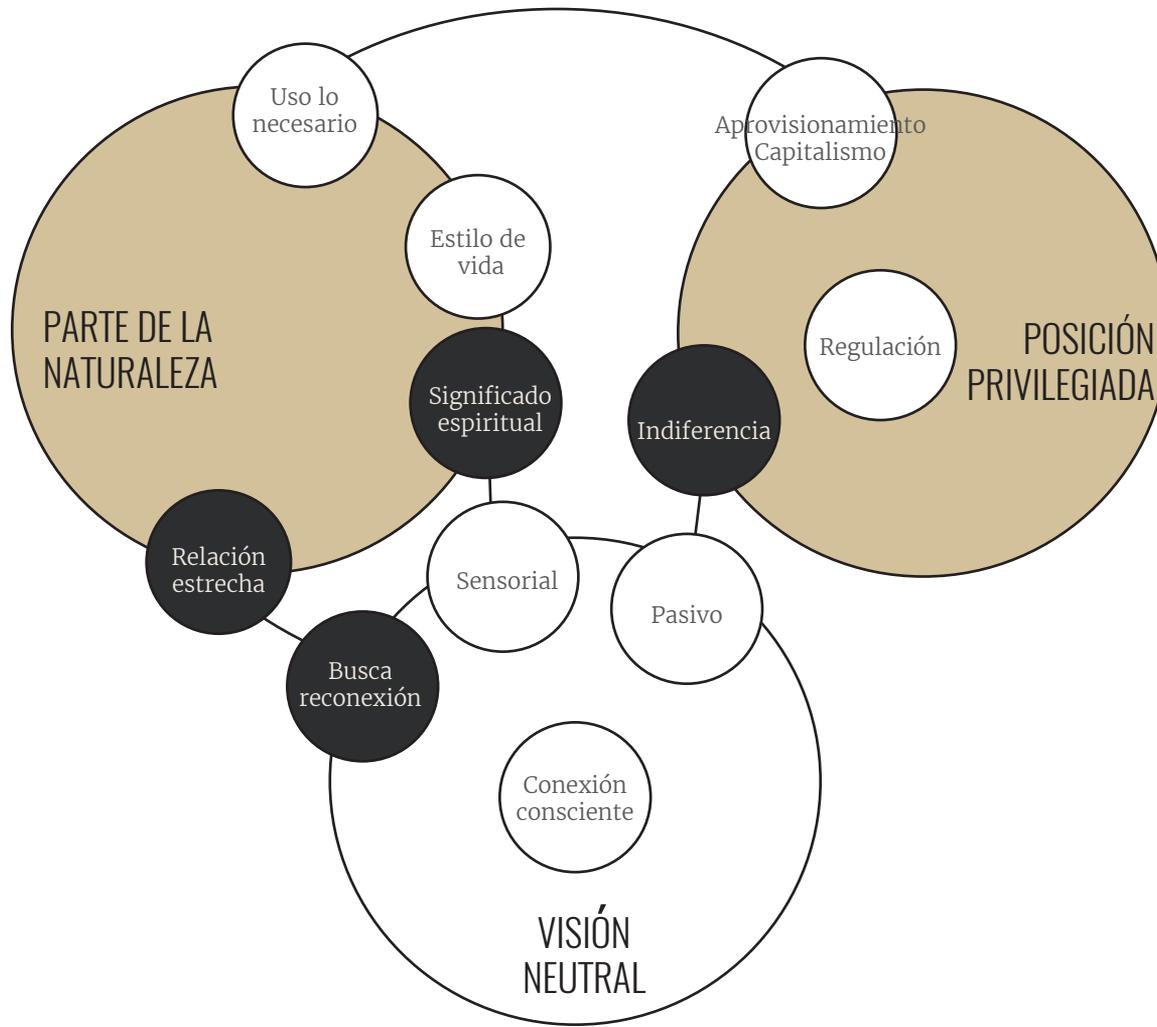


# ANTROPOLÓGICO

Posición del hombre frente a la naturaleza



# ANTROPOLÓGICO



Stephen Kellert plantea que la exploración de la relación con la naturaleza confronta con las preguntas más básicas: ¿Quiénes somos? ¿Dónde encajamos como especie en el mundo más allá de nosotros mismos? Y son precisamente, en respuesta a estos cuestionamientos, que se dan dos posiciones encontradas entre la relación del hombre y la naturaleza. Por un lado, como cualquier otro tipo de vida, el hombre está arraigado a la tierra. La salud y el bienestar dependen de esa conexión con el mundo natural del que somos parte, del que venimos. Por otro lado, la lejanía física y espiritual que experimenta el hombre de otros seres vivos, evidencia que la visión frente a la naturaleza se limita a la obtención de meros recursos o incluso que esta es un objeto modificable con el único propósito de 'ser usado o transformado'.

El concepto de biofilia que desarrolla Kellert sugiere que desde ambas posiciones se es una criatura biocultural, el producto de la herencia, pero capaz de una extraordinaria independencia e inventiva. De esta forma, se plantea que el hombre es libre de crear a través del aprendizaje, pero por tanto, para lograrlo se debe permanecer fiel a la biología, esa que está arraigada a la naturaleza.

# RELIGIOSO

En algunas culturas las religiones determinan o establecen algunos lineamientos sobre la relación que se debe llevar con la naturaleza. De cierta manera la incluyen o la subordinan, dependiendo del grado de antropocentrismo dominante del constructo religioso.

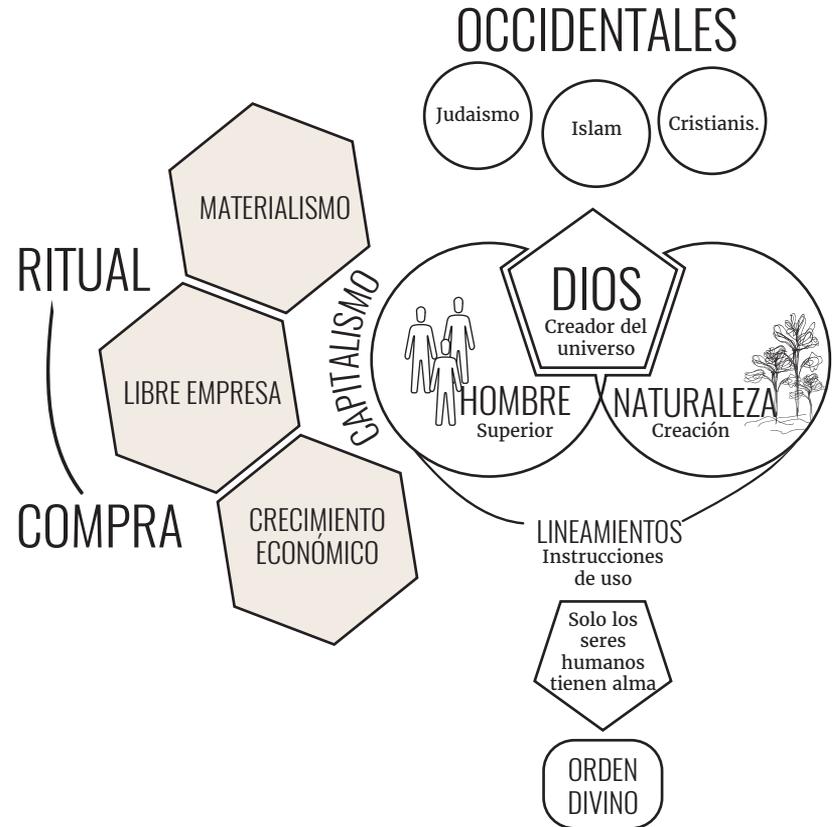
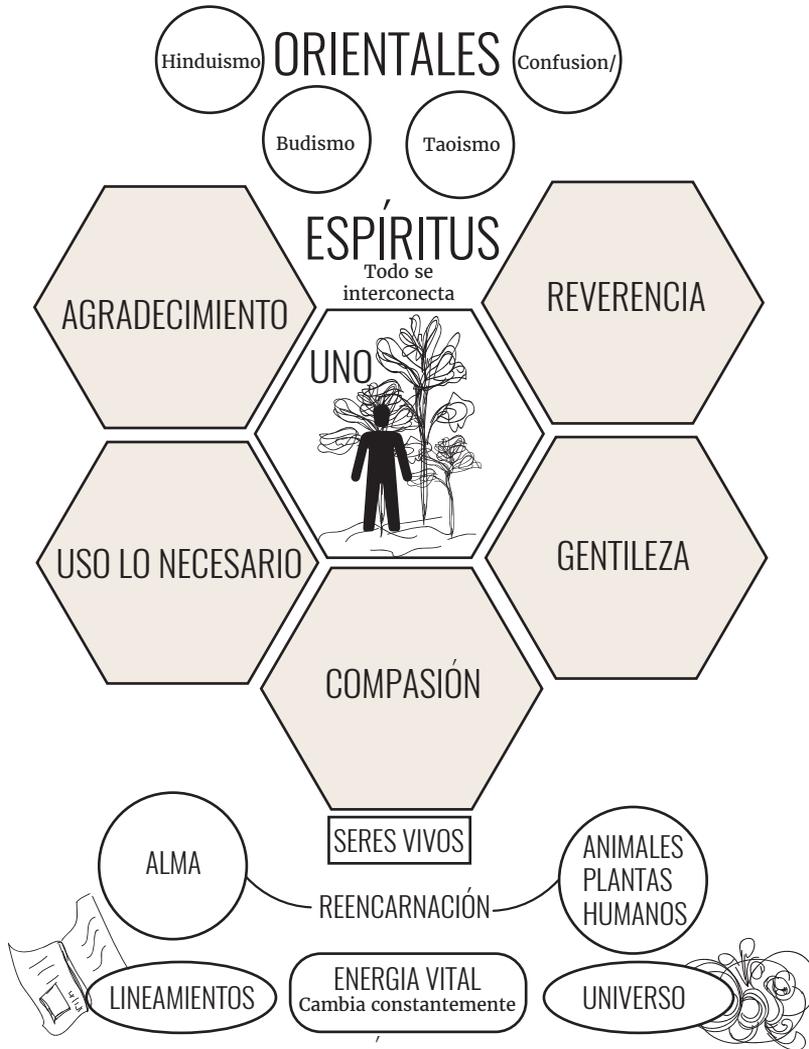
# ESPIRITUAL

La conexión espiritual que experimentan ciertas personas es independiente a la religión. Sin embargo realizan acciones o ritos que afianzan esos lazos de tal forma que logran interiorizar los vínculos potenciando su sensibilidad.



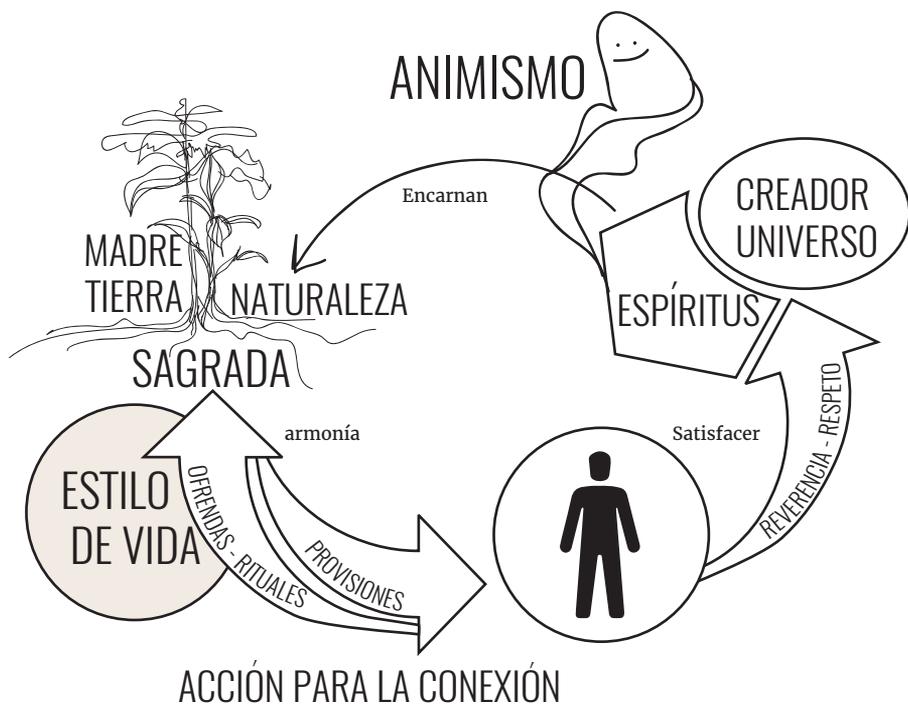
# RELIGIOSO

Lineamientos religiosos frente a la relación con la naturaleza



# ESPIRITUAL

Creencias y costumbres que conectan



# SENSORIAL

INDEPENDIENTE A LA RELIGIÓN

ENERGÍA

CONEXIÓN CONSCIENTE

HOMBRE

NATURALEZA

ADMIRACIÓN

APROVISIONA/.

RESPETO

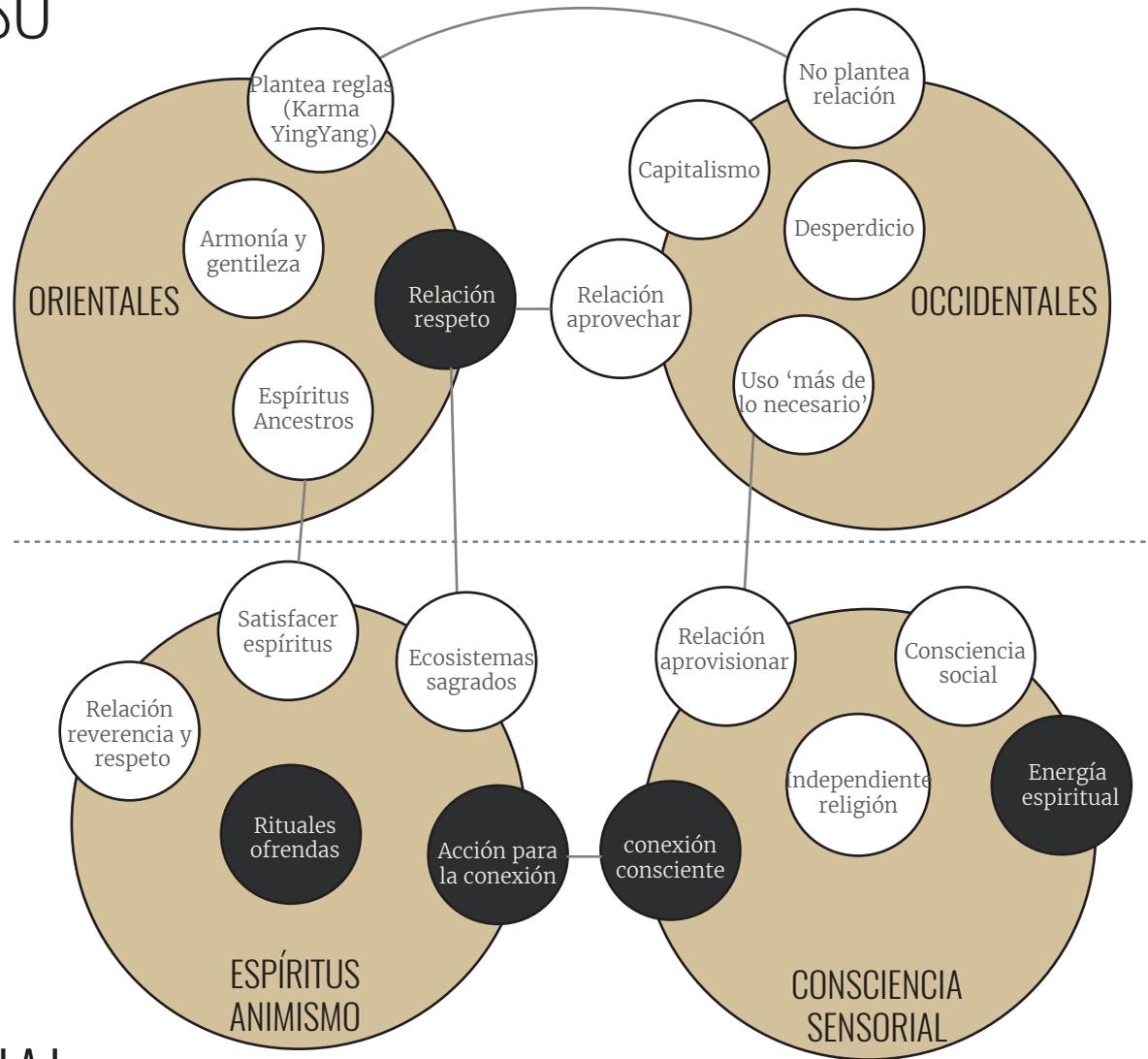
# ESPIRITUAL

Meditación

Chakras

Yoga

# RELIGIOSO



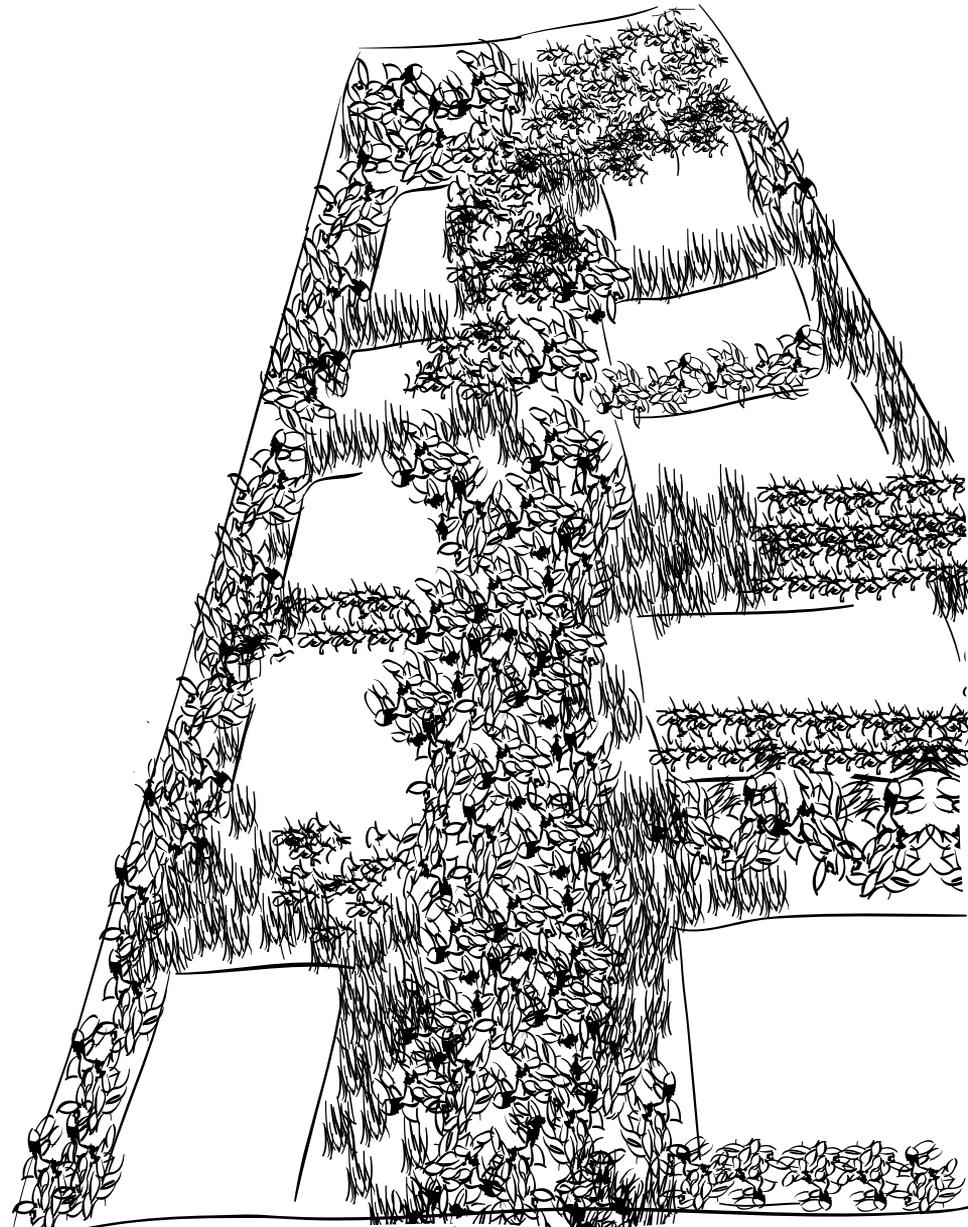
# ESPIRITUAL

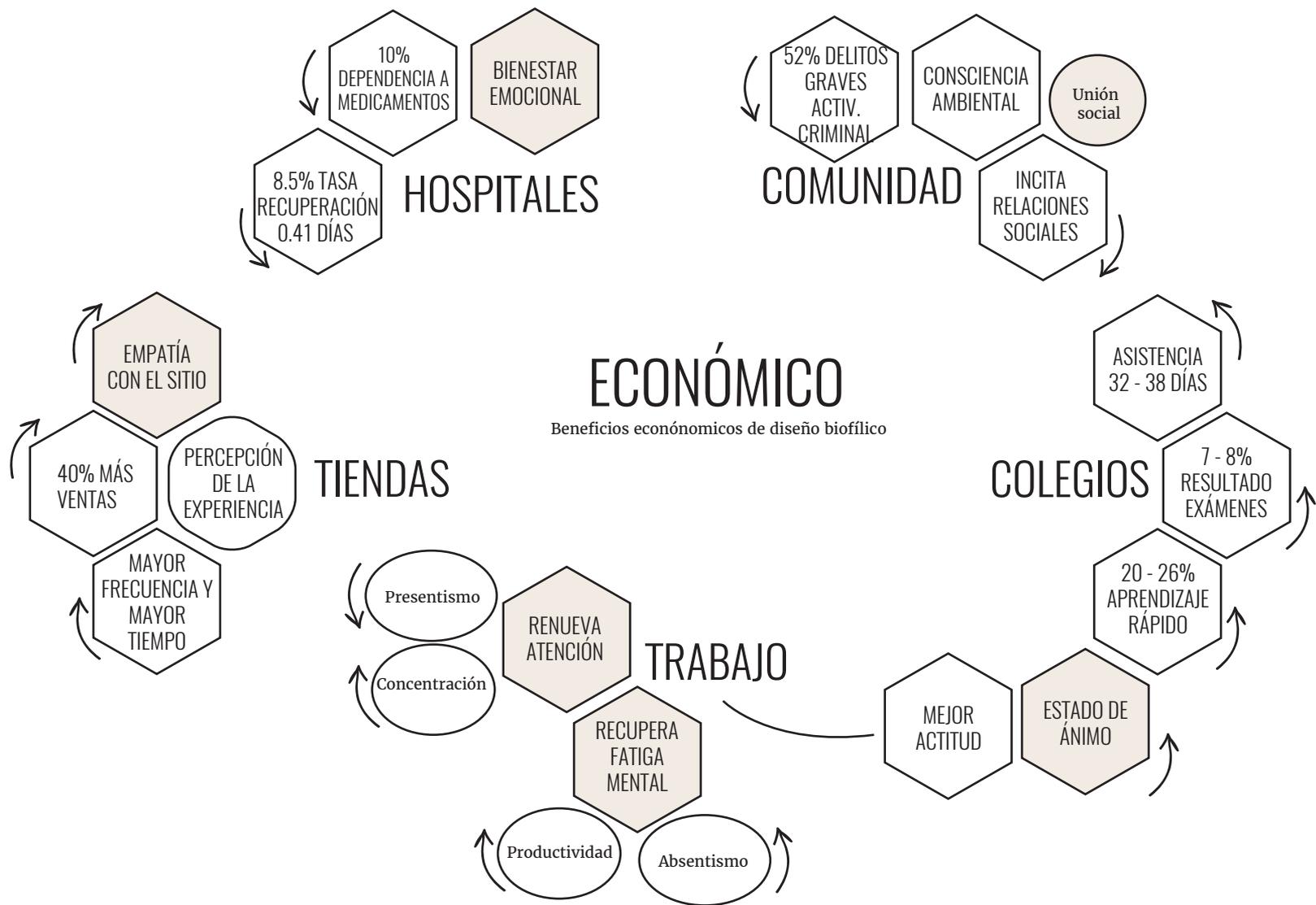
“The Judeo-Christian religious perspective has stressed a view of people as uniquely created in God’s likeness, and capable of achieving spiritual salvation through subjugating and transcending nature, and thus escaping our biological origins as just another animal species” (Kellert, 82)

La concepción del mundo y por consiguiente de la naturaleza a nivel global está regida en gran parte por la concepción original judeo-cristiana. Las demás tendencias se reafirman en complemento o en oposición a esta. Por otro lado, la trascendencia espiritual de cada ser humano está mediada por su forma de relacionarse con el entorno y las acciones que toma para afianzar esa conexión.

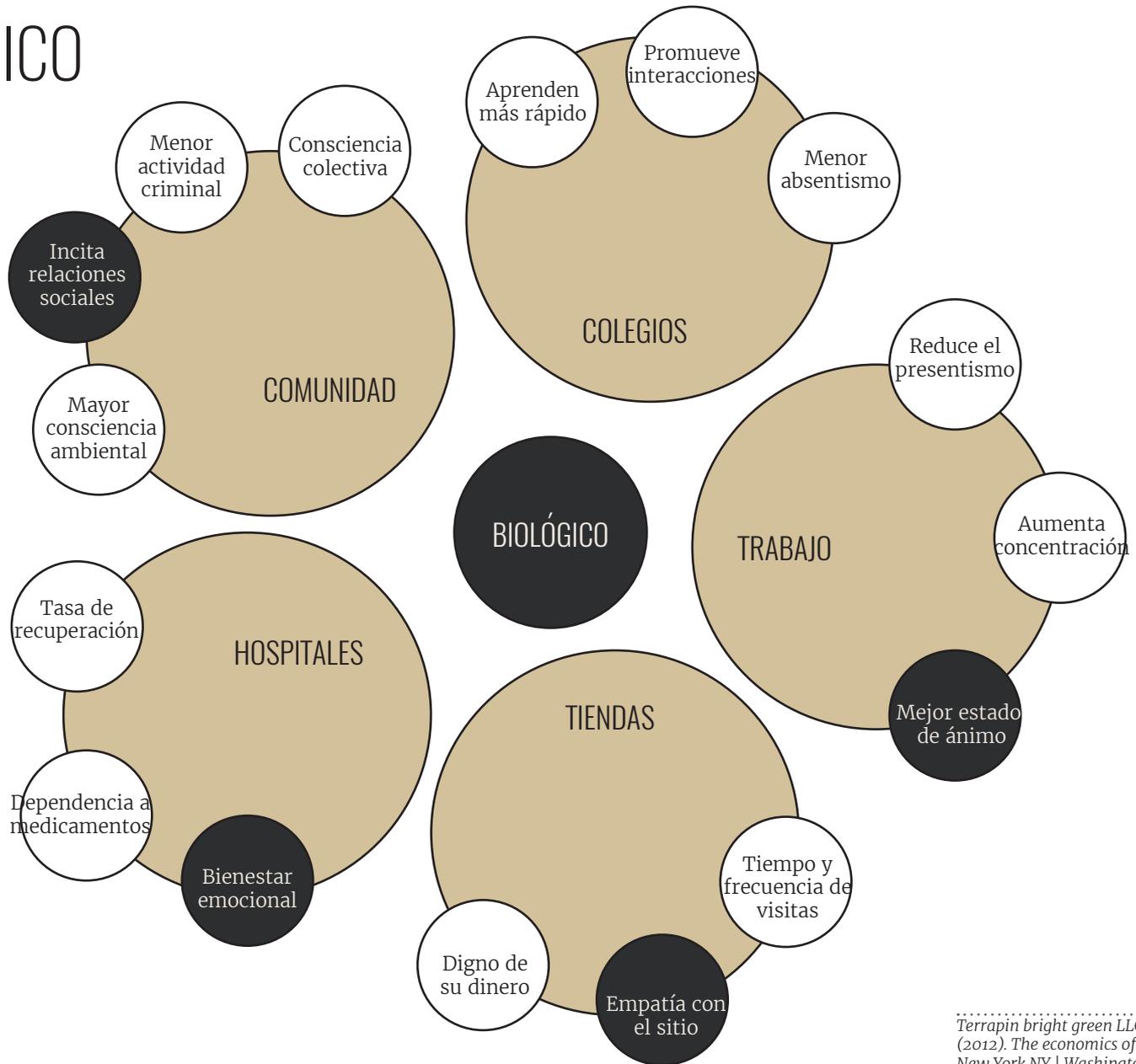
# ECONÓMICO

Según el estudio de beneficios en términos económicos en el diseño biofílico realizado por Terrapin Bright Green, se demuestra que construir con un entorno que implique el contacto con la naturaleza constituye una inversión sólida para la salud y la productividad en cinco contextos diferentes. A partir del estudio científico y cuantitativo de la consultora, se hizo un análisis cualitativo de los comportamientos que generan esas cifras. En conclusión, los beneficios económicos en su mayoría se traducen en ahorros de grandes cantidades de dinero por parte de las corporaciones. Pero sobretodo en beneficios fisiológicos y psicológicos.





# ECONÓMICO



Terrapin bright green LLC, T. B. (2012). *The economics of Biophilia*. New York NY | Washington DC, NY - DC, USA.

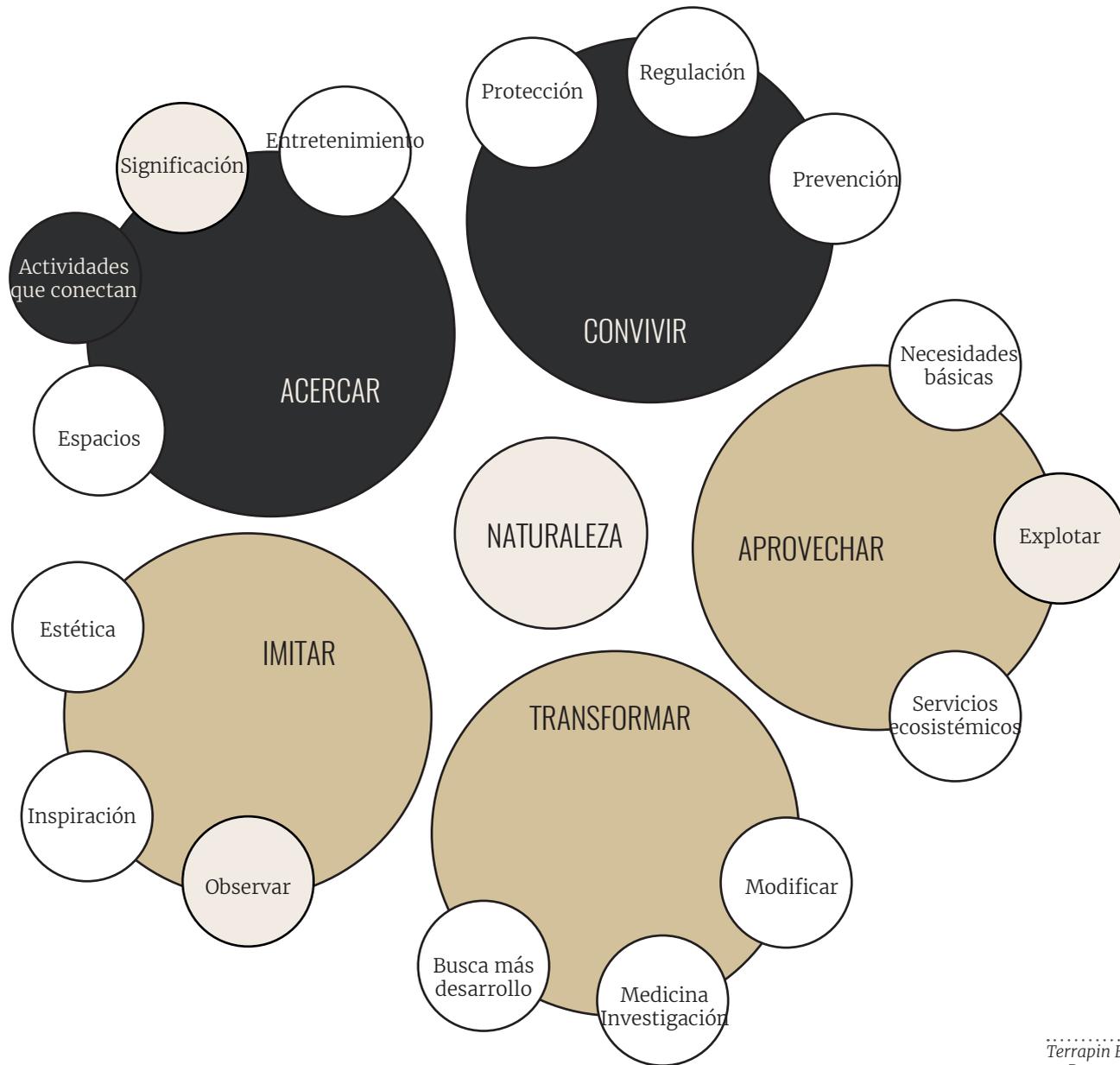
Los aspectos resaltados son relevantes para entender el tema desde el ámbito económico relacionado a lo fisiológico y psicológico. Es decir, los beneficios biológicos se pueden traducir en ganancias económicas para diferentes contextos.

# TECNOLÓGICO

Kellert dice “Above all, we humans pride ourselves on our intelligence, the basis of our ability to make rational decisions and the foundation for our vaunted science and technology, which have propelled our species to its overwhelmingly dominant position on the planet”. De esta forma relaciona los avances tecnológicos con aspectos antropológicos.

Haciendo un análisis de los tipos de tecnologías y el tipo de relación que generan con respecto a la conexión entre hombre y naturaleza obtuve cinco categorías que permiten clasificarlas. Resalto las que permiten que el hombre se acerque y conviva con la naturaleza porque son las que logran potenciar la biofilia.





ESTADO  
DEL ARTE





Después de entender el tema a partir de las dimensiones abordadas, se hace un estado del arte completo con referentes de biofilia en el mundo y Colombia en términos de arte, diseño, arquitectura y sociedad.

## ESTADO DEL ARTE



1 *Paley park - NYC  
Pocket park*

Este caso es un pequeño espacio verde en medio de la ciudad que combina sonido, vista y olores de la naturaleza para permitirle a los visitantes tener un espacio de conexión, relajación o simplemente despejarse del estrés de la ciudad.



2 *Naman the Babylon Resort  
Factor salvaje*

Este Resorte resulta en un referente importante en la medida en que es una estructura que permite que la naturaleza crezca libremente y se apropie del edificio no es controlado.



3 *Fairfield, Iowa, Law offices of Foss, Kuiken and Cochran  
"Luminous Skyceiling" - Sky factory*

Sky factory es una empresa que instala cielos digitales en el techo de oficinas. Lo curioso está en que cuando las personas salen del trabajo están mucho más pendientes del cielo real.



4 Lafayette Greens - Detroit  
Community agriculture - Drip irrigation system

Este es un ejemplo de cultivos comunales con un sistema de riego inteligente que permite el cultivo de productos comestibles que pueden ser vendidos o consumidos por los cultivadores dentro de la ciudad.



5 Rooftop healing garden  
Harrison Medical Center - Bremerton, Washington

Por las propiedades relajantes de algunas plantas, en Londres se creó un espacio de sanación basado en los sentidos y la experiencia.



6 Sensory garden  
Silverton, Oregon - Oregon garden

El Jardín sensorial que mezcla fuentes de agua y plantas para generar experiencias sensoriales para niños y adultos.

## EJEMPLOS LOCALES



7 *Cursos de agricultura urbana*

Cursos de agricultura urbana patrocinados por el gobierno liderados por el Jardín Botánico, Agroalimentaria, secretaria de cultura y empresas privadas como Paqua.



8 *Paraderos con techos verdes*

Paraderos con techos verdes biodegradables alrededor de Bogotá. Es patrocinado por EUCOL y por el departamento de la defensoría del espacio público. La vegetación usada en los paraderos es producto del trabajo de personas en condición de vulnerabilidad.



9 *Huertas comunitarias*

Gracias al programa de Agricultura Urbana, que adelanta el Jardín Botánico de Bogotá (JBB), actualmente existen 300 huertas familiares y comunitarias monitoreadas. El programa permite a la comunidad capacitarse en técnicas de agricultura urbana, con el fin de producir alimentos sanos para su autoconsumo.

# OPUESTO A BIOFILIA



Lo opuesto a biofilia es necrofilia (amor hacia lo muerto). Sin embargo, hay que resaltar que todos somos biofilicos por naturaleza y actos como los evidentes en las fotos constituyen lo opuesto.



PERFILES

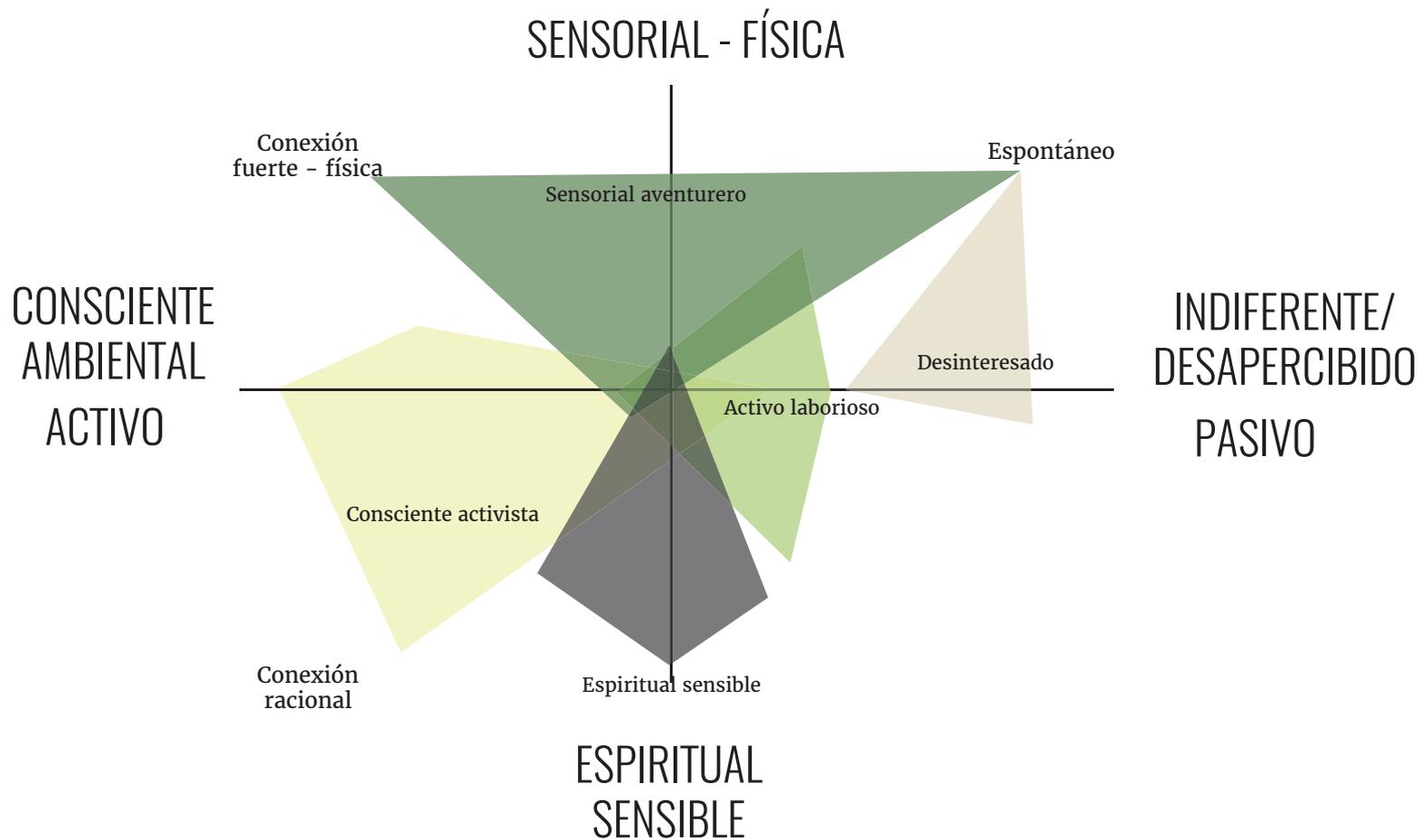


El criterio para generar los perfiles de usuarios está basado en una matriz de tensiones que busca determinar el tipo de conexión entre hombre y naturaleza. En el eje vertical se analiza si la conexión es de tipo sensorial física o espiritual sensible, mientras que en el eje horizontal se determina el grado de consciencia o inconsciencia con la que se vive esa conexión. Hay personas que son más activas en cuanto a esa relación mientras que para otras pasa desapercibida. A partir de esos ejes se identificaron cinco grupos objetivos.



# PERFILES

CRITERIO: *Tipo de conexión con la naturaleza*



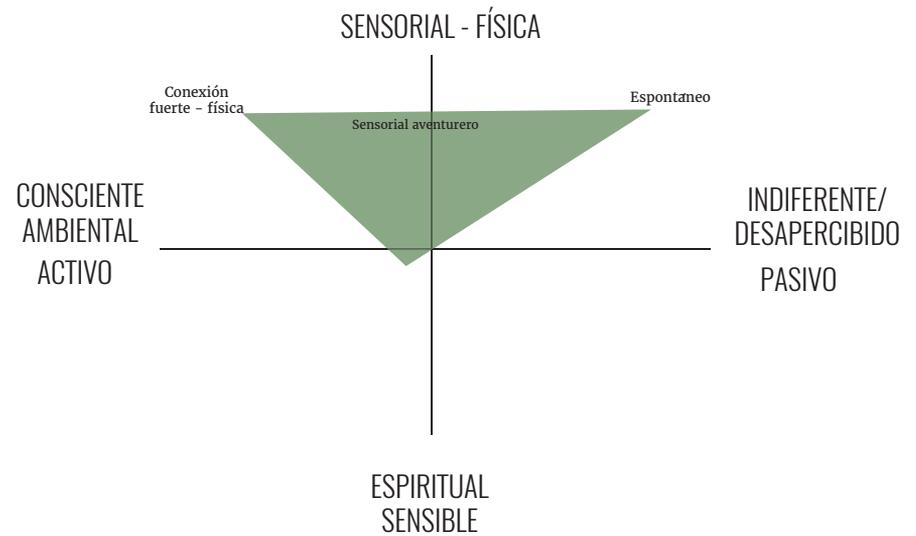
# SENSORIAL AVENTURERO

*“Nunca he podido describir bien lo que sentí estando en ese lugar, nunca había visto algo tan bello”*

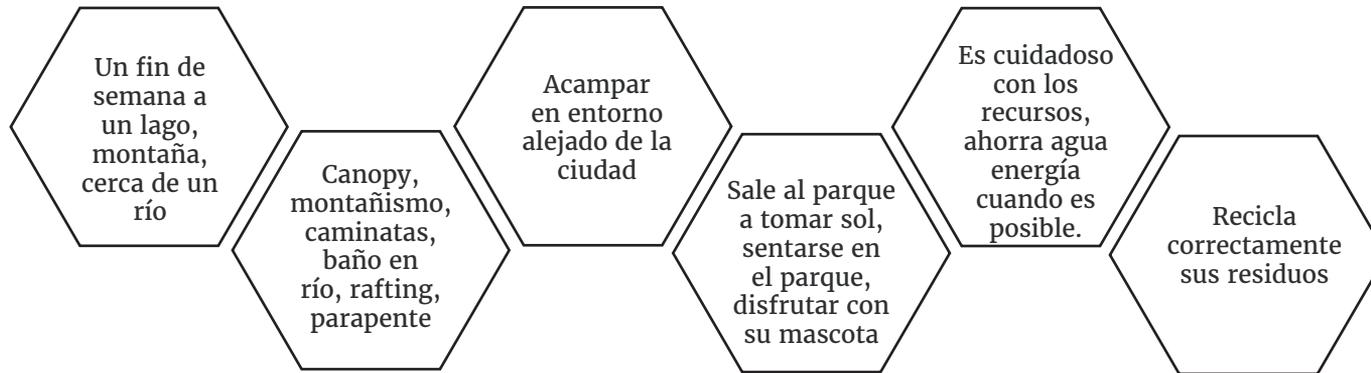
Laura María

*“No había hecho eso en mi vida, soñaba con eso y me sentí en paz, sin tener nada ni nadie entre el cielo y la tierra, solo yo! Me involucré con la naturaleza”*

Federico



## ACTIVIDADES



Los sensorial aventureros son personas que viven en la ciudad, trabajan o estudian. De vez en cuando se van de paseo a un lugar nuevo, rodeado de alucinantes paisajes. Personas de espíritu aventurero, activas, ávidas de conocimiento, de experiencias nuevas, son arriesgados, sin miedo. En algunos casos los motivan los deportes extremos o actividades que incluyan el contacto con la naturaleza. Sienten la necesidad presente y latente de conectar con la naturaleza, con emoción. Son personas que logran transmitir buena energía y paz a los demás.

Son muy sociables, generan conexiones fácilmente con las personas, los animales e incluso las plantas. Valoran el tiempo a solas y el contacto con la naturaleza, les gusta sentarse a pensar y sienten paz en espacios naturales a los que pueden admirar por horas y horas. Buscan espacios amplios y agradables al aire libre, con una buena vista, o simplemente sentados en el pasto, paseando a su mascota y disfrutando de ella. La conexión que tiene con la naturaleza es esporádica y por lo general espontánea pues viven ocupados y generan una conexión fuerte física y multisensorial con la naturaleza.

# ACTIVO LABORIOSO

*“Le hablo cada mañana a mis niñas para que estén felices y la que acaba feliz soy yo”*

Claudia

*“Tengo una huertica en casa donde están empezando a crecer algunas hortalizas ”*

Karen

CONSCIENTE  
AMBIENTAL  
ACTIVO

SENSORIAL - FÍSICA

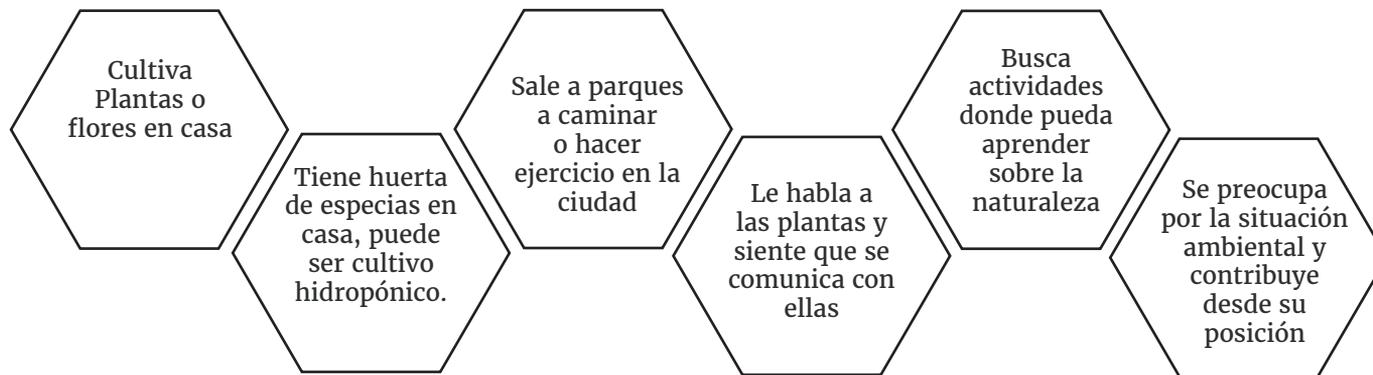
Activo laborioso

INDIFERENTE/  
DESAPERCIBIDO  
PASIVO

ESPIRITUAL  
SENSIBLE



## ACTIVIDADES



Gente que vive en la ciudad, que tiene jardín o espacio al aire libre en su casa, le gusta el contacto con la naturaleza, en algunas ocasiones sale al parque solo a tomar el aire fresco y el sol de la mañana.

Son personas que trabajan o estudian y que tienen una conexión con la naturaleza a diario, en el hogar, tiene una planta o jardín, algunas flores o una mini huerta de especias. Tiene mucho cuidado y mantiene las plantas vivas y radiantes.

Su conexión con la naturaleza es continua es sensorial física, es consciente de los beneficios fisiológicos pero sobretodo psicológicos de las plantas, esto genera una relación más espiritual con la naturaleza, por ejemplo pueden hablarle a las plantas cuando las cuida pero no hay mayor rito espiritual, es incluso una relación de cierta forma 'simbiótica' que se limita a mantener la planta, cuidar de esta generando una sensación de bienestar en la persona.

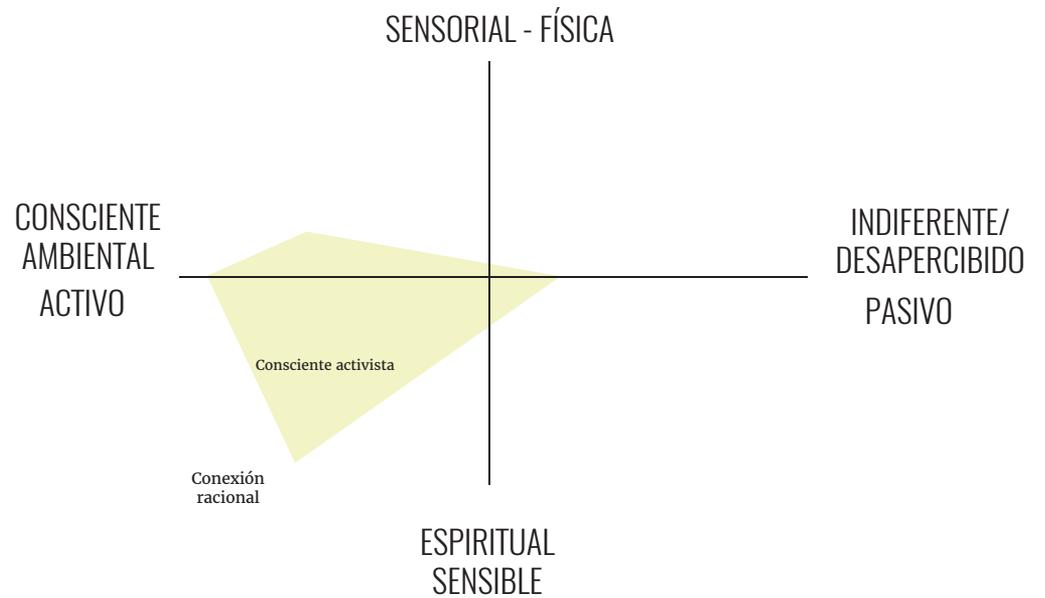
# CONSCIENTE ACTIVISTA

*“Lo que más disfruto de Maua es poder compartir con otros y conscientizar a las personas sobre los problemas ambientales”*

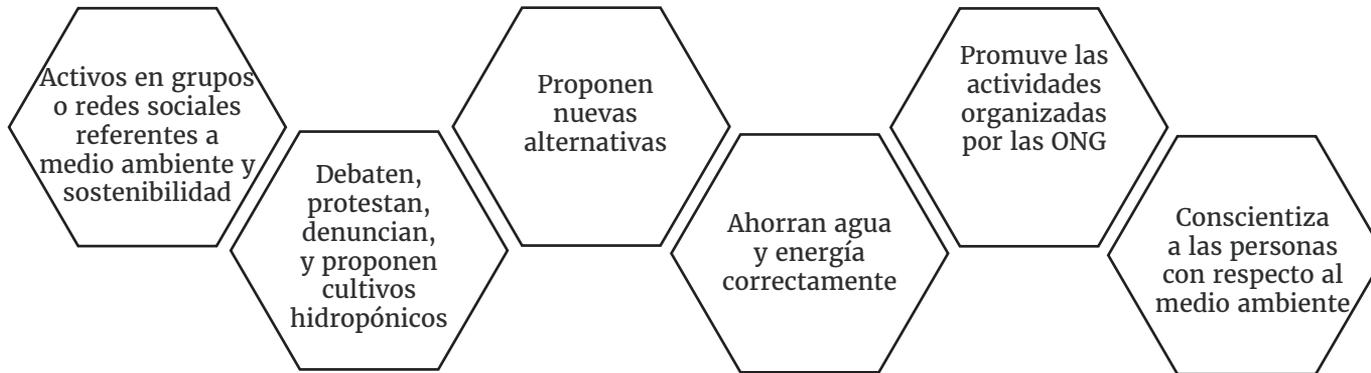
Camila

*“El amor por la naturaleza es lo que nos integra”*

Valeria



## ACTIVIDADES



Los consciente activistas son personas que desde su círculo social buscan aportar y conscientizar a las demás personas sobre el daño ambiental que se está agravando día a día. La conexión que establecen con la naturaleza está regida por el carácter social que implica. Pertenecen a grupos sociales que proponen, debaten y buscan alternativas más sostenibles para el entorno donde viven. Buscan aportar al medio ambiente desde lo local y con pequeños cambios como el reciclaje correcto.

Son propositivos y no se quedan en las quejas o las denuncias sino que tratan de presentar alternativas, ayudar desde lo local, con el ahorro, o acciones de corto alcance pero que perduran en el comportamiento de la sociedad.

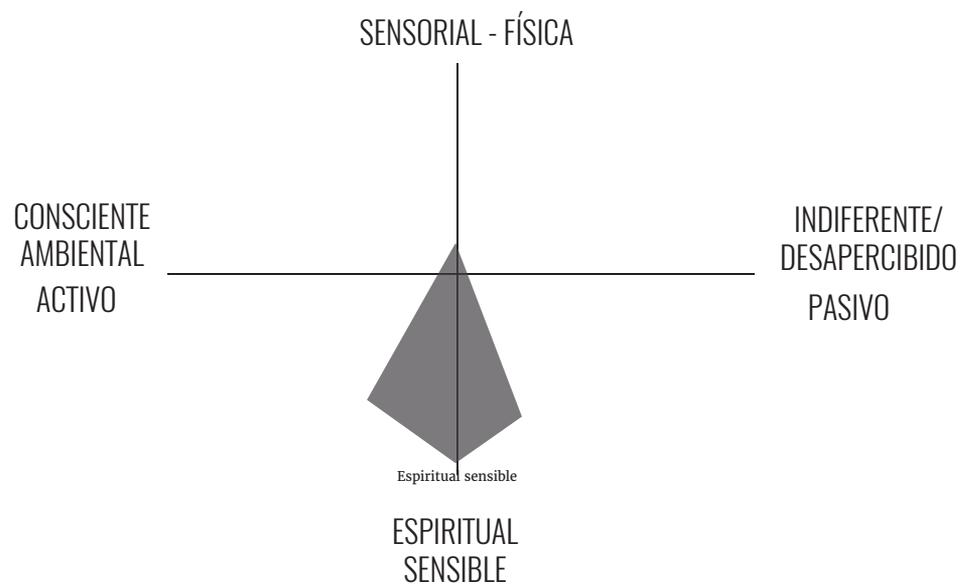
# ESPIRITUAL SENSIBLE

“Yo practico yoga al aire libre, al sentarme en el pasto siento como mi mente se mezcla con la naturaleza ”

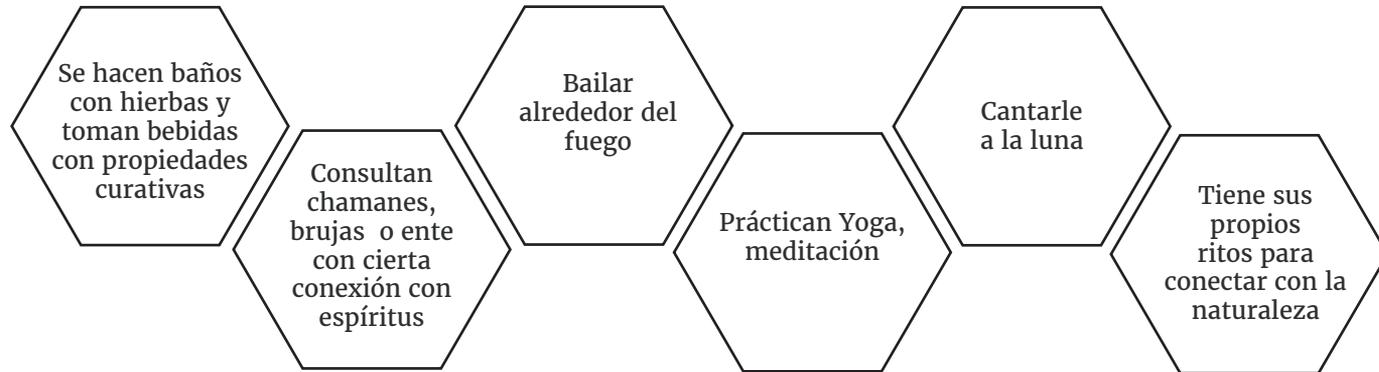
Alejandra

“Tomé Yage mucho tiempo cuando era niña y adolescente por tradición familiar. Fue una experiencia espectacular”

Carlos



## ACTIVIDADES



Los espiritual sensibles son personas que tienen una conexión con la naturaleza muy fuerte. Son conscientes de la trascendencia e importancia de esta relación y la afianzan con actividades de tipo introspectivo al aire libre como meditación o yoga que les permiten reflexionar y crecer como personas llevando una relación armoniosa con el entorno. Es necesario hacer algo para conectar, sienten la conexión con la naturaleza pero necesitan de un elemento físico, por lo general natural, para conservar tal conexión. Son personas sensibles a las energías de los espacios, que creen en el balance de estas por medio de la meditación,

la espiritualidad, baños con hierbas, bebidas especiales con ingredientes naturales.

Tienen o buscan alguna conexión espiritual con maestros, seres queridos fallecidos, ángeles o entes del ámbito espiritual-cultural. Sienten respeto por la naturaleza y tienen consciencia ambiental moderada, su conexión con la naturaleza es más emocional, psicológica y de tradición o cultura, es una relación espiritual que trasciende a lo sensorial. La naturaleza adquiere un significado importante que da sentido a el propósito de vida.

# DESINTERESADO

“No me interesa cultivar o tener plantas en casa”

Juan David

“No hago nada por conectarme con la naturaleza ”

William

CONSCIENTE  
AMBIENTAL  
ACTIVO

SENSORIAL - FÍSICA

Espontáneo

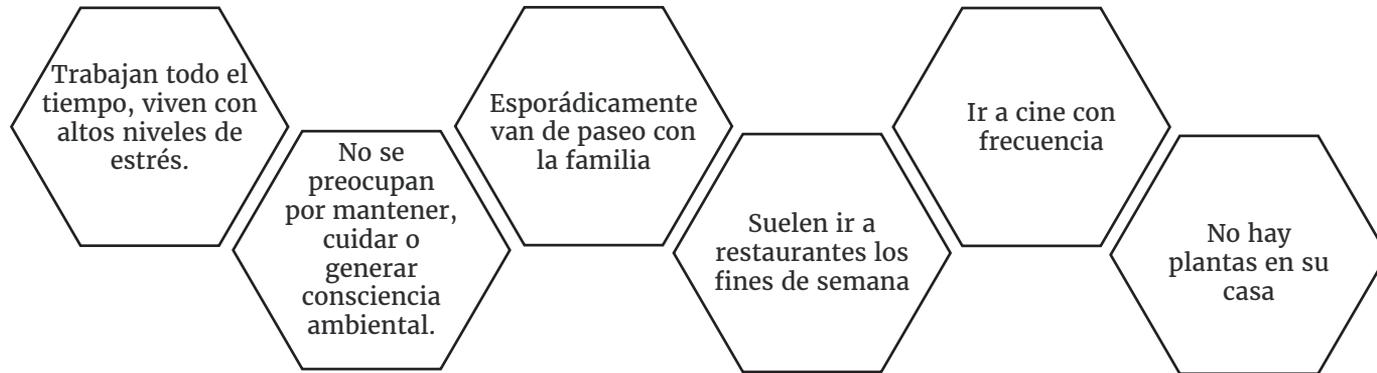
Desinteresado

INDIFERENTE/  
DESAPERCIBIDO  
PASIVO

ESPIRITUAL  
SENSIBLE



## ACTIVIDADES



Los desinteresados son personas que viven en el estrés del estudio o el trabajo, no son tan conscientes de la conexión o no les interesa, no se asombran y les pasa desapercibida. Sin embargo, todos tenemos esa conexión innata por muy desapercibida que pase.

Los detalles les pasan desapercibidos, no hay predisposición a tener contacto con la naturaleza sino

que tiene poca importancia, simplemente no lo percibe o no le presta atención. Son personas que pueden llegar a tener conexiones esporádicas, incluso alguna conexión emocional o de bienestar psicológico. Viven muy ocupadas, tienen poca consciencia ambiental social, su contacto con la naturaleza en la vida diaria es poco frecuente y leve, es decir tiene acceso a vistas naturales pero no potencian la relación con los sentidos.



CONCEPTUALIZACIÓN



Se sintetizó toda la información en una herramienta de ruleta que permitió generar conexiones entre dimensiones para obtener conceptos. Se obtuvieron tres conceptos que conectan toda la investigación con la observación y se pueden materializar.

# DUALIDAD ENTRÓPICA

LA NATURALEZA SE IMPONE SOBRE EL HOMBRE O  
EL HOMBRE SE IMPONE SOBRE LA NATURALEZA



23



24



25



26

# UBICUIDAD

*Def: Capacidad de estar presente en todas partes al mismo tiempo*

# ENTROPIÍA

*Def: Deterioro y cambio continuo. Desgaste natural y renovación. Evolución o transformación a través del tiempo.*

# RESILIENCIA

*Def: Capacidad de absorber perturbaciones, sobreponerse ante situaciones adversas, soportar y recuperarse.*

¿Es el hombre el que se impone sobre la naturaleza o esta quien logra por su cualidad de ubicua y resiliente sobresalir sobre las construcciones humanas? Hay una dualidad que sale a partir de la investigación de la dimensión antropológica: la perspectiva de superioridad que tiene el hombre sobre la naturaleza. Además con el paso del tiempo y por el carácter entrópico del universo, es la naturaleza la que logra romper y sobresalir en los lugares menos esperados.

# ACCIÓN PARA LA CONEXIÓN

EXPERIMENTAR LA NATURALEZA Y CONECTAR A TRAVÉS DE ACCIONES O RITOS

## BIOLÓGICO

- Relajación
- Aprendizaje
- Estado de ánimo

## ANTROPOL

- Visión neutral
- Busca la reconexión

## ESPIRITUAL

- Acción para la conexión
- Busca conectar
- Respeto

## ECONÓMICO

- Baja estrés
- Estado de ánimo
- Promueve interacciones

## TECNOLÓG

- Acercar o interactuar
- Actividad que conecte

## PERFIL

- Sensorial aventurero
- Activo laborioso
- Espiritual sensible



27



28



29



30

# ACCIONES

*Actividades que implican la interacción o conexión con la naturaleza*

# RITOS

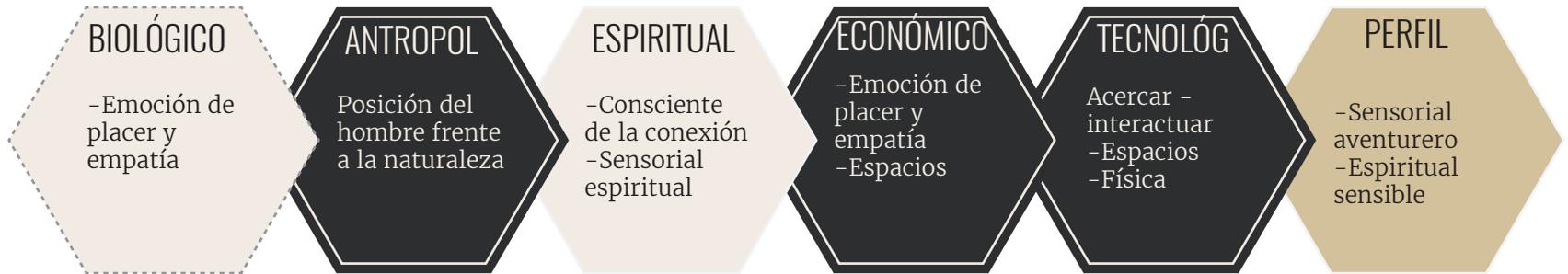
*Actividad ligada a la religión o costumbres culturales con el fin de satisfacer a seres sagrados.*

-MÁS ALLÁ DE VER-

Una simple mirada a las plantas o al paisaje puede considerarse como una conexión con la naturaleza. Sin embargo, ir más allá de la mirada es tomar una acción para conectar. En muchas culturas indígenas al sentir que deben vivir como parte de la naturaleza realizan ritos que los conectan con esta de acuerdo a sus costumbres ancestrales. Depende de cada persona, la biofilia es muy personal así que cada uno toma la acción o realiza el rito con el que mejor se siente.

# MAGNIFICAR DETALLES

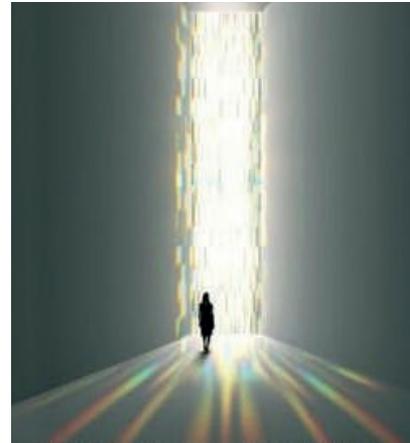
MAGNIFICAR LA NATURALEZA, MINIMIZAR AL HOMBRE



31



32



33



34

# MAGNIFICAR

*Volver transparente, hacer evidente lo oculto.*

# MINIMIZAR

*Cambiar de perspectiva*

## CAPACIDAD DE ASOMBRO

La capacidad de asombro es el don de apreciar y reconocer las maravillas del entorno causando impresión. Es algo que cuando niños se tiene a tope y que pareciera que se desvanece con los años. Maximizar los pequeños detalles es cambiarle la perspectiva y la posición en la que se encuentra al hombre dándole importancia, protagonismo y relevancia a la naturaleza. De esta forma, se permite que el hombre se interese por los detalles tras el paso del tiempo, que son los que asombran.



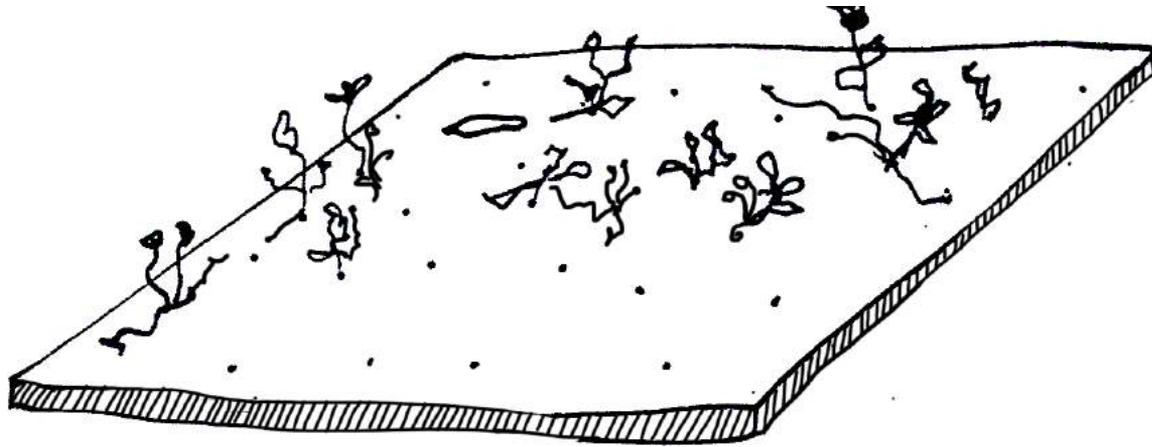
PRIMERAS  
APROXIMACIONES



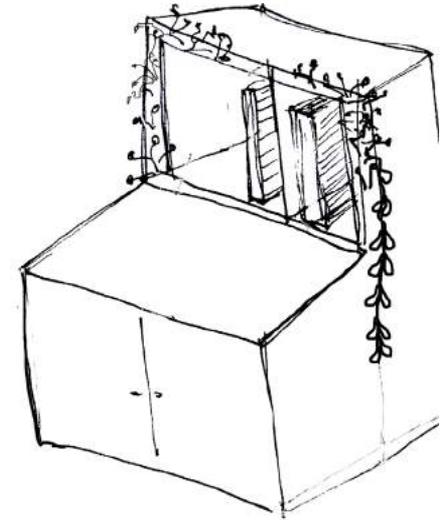
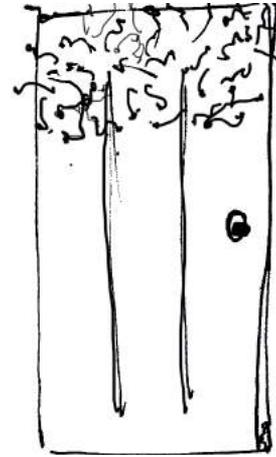
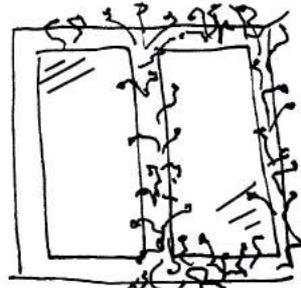
Se hace una lluvia de ideas con primeras propuestas aplicando los tres conceptos. Se hace un filtro y fusión de estas para generar primeras aproximaciones.

# SUPERFICIES

ESTÉTICA A PARTIR DE LA MADRE NATURALEZA



Cambio del material a través del tiempo, darle otra perspectiva a la maleza. "Hierba mala nunca muere"



Generar un material que pueda aplicarse a cualquier superficie permitiendo el crecimiento de plantas que logran sobresalir rompiendo el material.

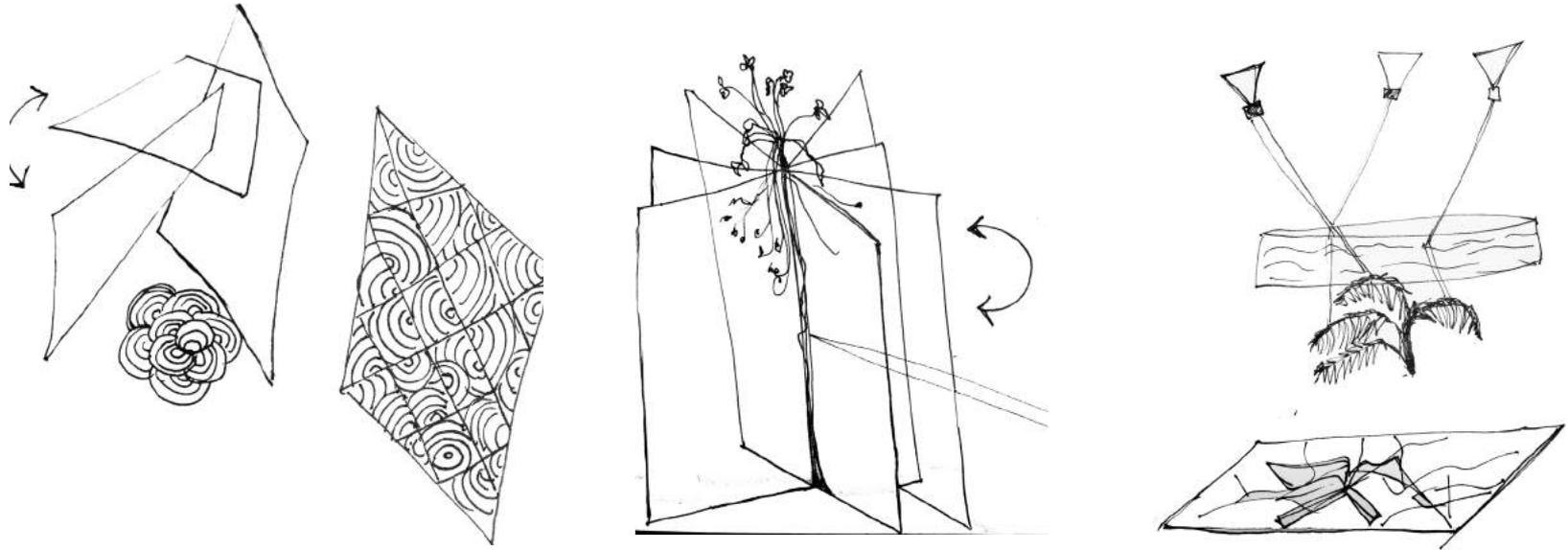
PROTOTIPO:

Placa de yeso con suculentas.

¿Las plantas logran sobrevivir en ese material y romperlo para sobresalir?

# INTERACCIÓN REVELADORA

## FENÓMENO FÍSICO - NATURALEZA VIVA



Producto de interacción que logre resaltar o magnificar un pequeño detalle de la naturaleza por medio de un fenómeno físico (refracción, reflexión ,etc). Por medio del movimiento se generan efectos visuales.

Se genera un efecto visual a partir de una acción, movimiento o interacción con la naturaleza. "Muestra lo que está oculto"

PROTOTIPO:

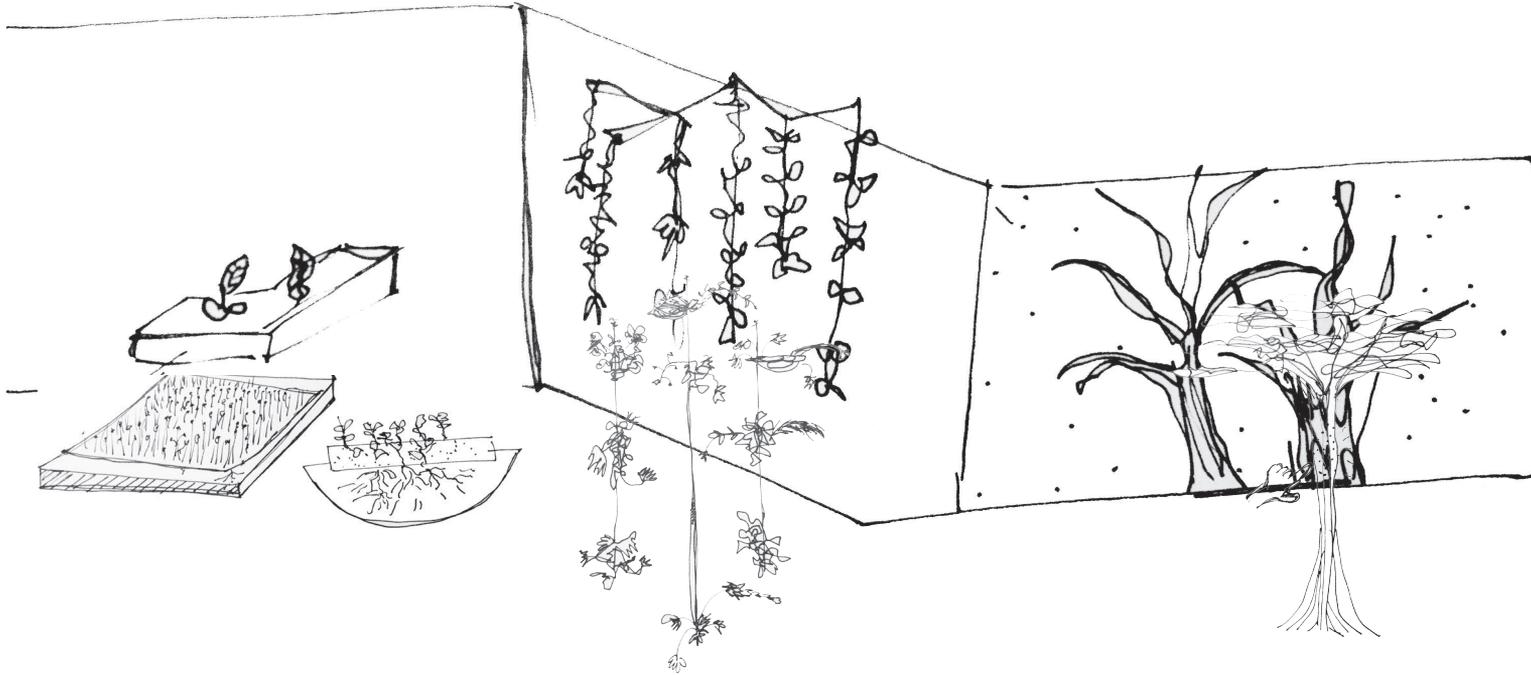
Experimentos de plantas con fenómenos físicos: Reflexión, refracción, luz, color.

-¿Como se puede interactuar para lograr ver lo que antes no era evidente?

-Funcionamiento y efectos.

# NATURALEZA EN ESCENARIO

## PROTAGONIZA EL CAMBIO A TRAVÉS DEL TIEMPO



Montaje de un escenario que muestre el cambio de las plantas al crecer, un ciclo que permita ver el cambio a través del tiempo y resaltar detalles. Desde la W hasta un árbol de tronco grueso.

Cambio a través del tiempo, “Los árboles son historia”

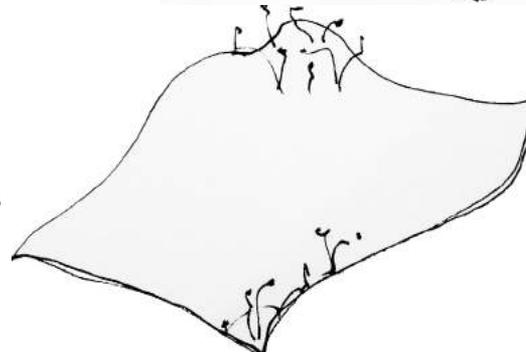
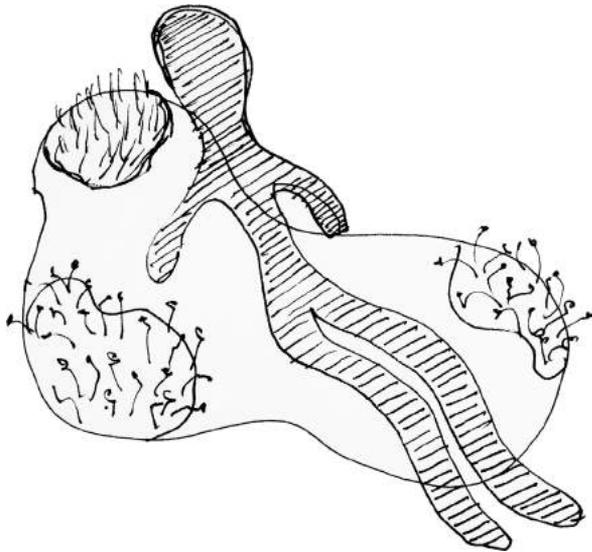
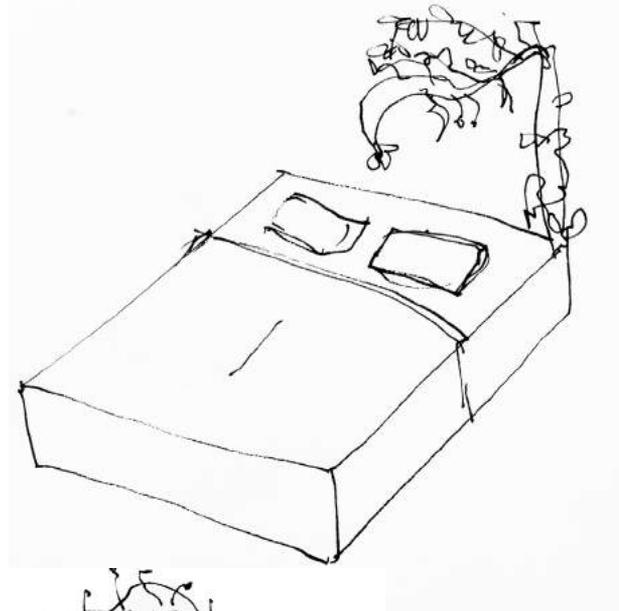
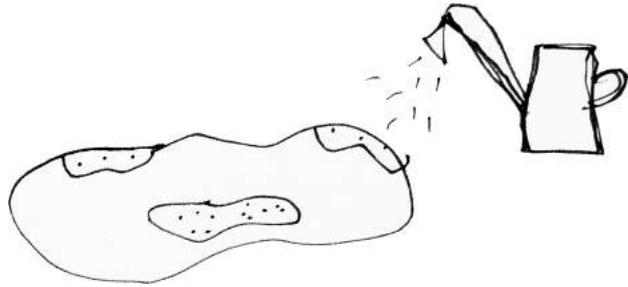
Experimentos para mostrar el lado oculto de la naturaleza, resaltar su cambio y evidenciar el proceso.

PROTOTIPO

- Contar una historia y mostrar aspecto trascendental en un escenario.
- Interacción entre usuario y la instalación.

# CONVIVIR CON LA NATURALEZA

ACCIÓN PARA LA CONEXIÓN



Producto que permita convivir con la naturaleza, experimentarla de una forma diferente. Un producto que necesita del cuidado y la acción para vivir y crecer.

PROTOTIPO

- Cobija o manta con plantas.
- Puff relleno a escala para probar humedad e interacción.

Convivir con la naturaleza, bienestar saludable. “La naturaleza es la que decide quedarse”



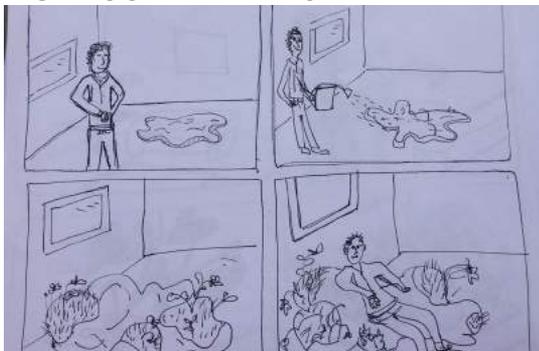
PROTOTIPOS



Se hacen prototipos en baja resolución de las primeras aproximaciones para materializarlas y ver su funcionamiento o construcción. Con estos prototipos se llega a la conclusión de unir las ideas tomando aspectos positivos de cada una.

# CONVIVIR CON LA NATURALEZA

## PUFF CON PLANTAS



Se le mostró a varios usuarios tentativos el storyboard de la idea para que retroalimentaran, complementaran y aportaran en el proceso.

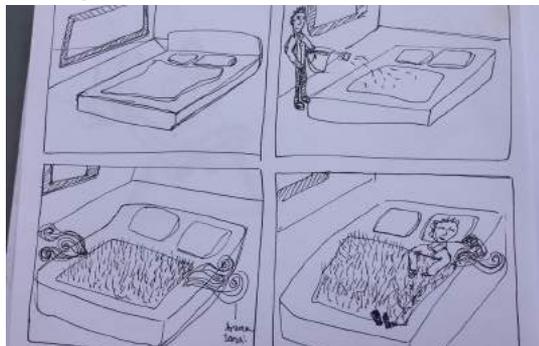


Se llenó una media velada con bolas de silicona en gel para plantas que absorben agua para probar la humedad y sembrar en ciertas zonas del puff.



La silicona crece pero en general hay que mantenerlo muy húmedo para que funcione. Se hace difícil la unión con otro material.

## COBIJA CON PLANTAS



Se le mostró a varios usuarios tentativos el storyboard de la idea para que retroalimentaran, complementaran y aportaran al proceso.



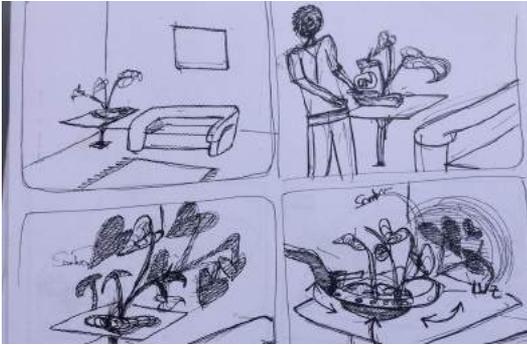
Para la cobija o manta se puso una capa de tela suave, una impermeable, y malla transparente para sembrar.



Funciona con plantas pequeñas, es impermeable y debe manejarse con cuidado. Da la sensación de frío y no calurosa de una cobija.

# INTERACCIÓN REVELADORA

## PLANTA CON EFECTO VISUAL



Una planta con soporte y luz incidente que genera una proyección a partir del movimiento del usuario.



Planta con sombra proyectada.



Se unen varias lupas para maximizar detalles y ver si se logra proyectar la imagen. Análogamente es muy complicado proyectar.

## SUPERFICIES



Placa de yeso sembrada con suculentas cuando el yeso aún está en estado líquido.



Es una superficie que funciona y al ser absorbente mantiene las plantas bien.



Las plantas sobreviven y rompen el yeso con el tiempo. Sin embargo, la placa es muy rígida

# MALLA MATERA



Malla como soporte flexible para sembrar una enredadera que se apropie del producto.

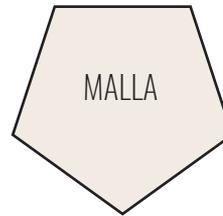
# EXPLORACIÓN DE FORMA



Primeras exploraciones de forma en arcilla y oasis. Se buscaban formas orgánicas, modulares o que permitieran interacción y cambio.

# COMBINACIÓN DE IDEAS

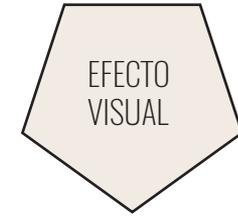
Después de analizar cada prototipo encontrando aspectos positivos y negativos se llegó a la conclusión de hacer una retícula que permita el crecimiento de las plantas y que estas se apoderen de él. En ese sentido, un material poroso o con orificios que permitan el fácil agarre y expansión de la planta. Lo anterior, incluyendo los tres conceptos que salen de la investigación.



+Flexibilidad  
+Hace su propio camino



+Sobrevive y resiste  
+Rompe y se apodera



+Física análoga con naturaleza



Las plantas se apoderan del producto y lo cambian a través del tiempo  
-Textura porosa



Cultivar de otra forma  
-Estructura flexible o modular.  
-El producto cambia a medida que la planta crece.

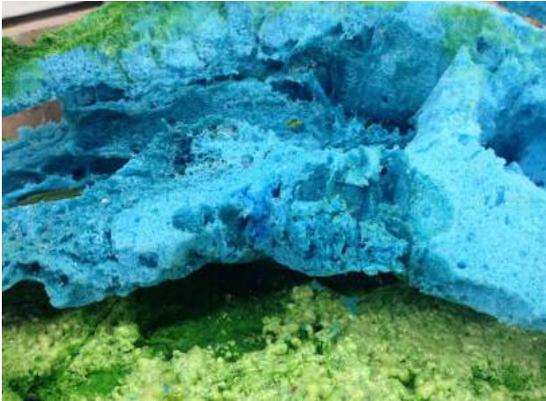


Fenómeno físico  
-Capacidad de asombro  
-Ampliación y proyección de un pequeño detalle no evidente.

*Aspectos a tener en cuenta en el producto*

# PROTOTIPO

## SUPERFICIE POROSA FLEXIBLE



Prototipo de módulo en poliuretano flexible con poros y orificios.



Molde en yeso para sacar módulos en cerámica: Dañado debido a la textura porosa

Prototipo con poliuretano de piel integral. Es flexible poroso y resulta un material que la planta puede aprovechar para agarrarse fuertemente por los orificios. Se busca hacer un molde para sacar piezas en cerámica con esa porosidad y forma ya que el poliuretano es un material con químicos poco favorables para las plantas. El yeso copia todos los detalles y se incrusta tanto en el material que no permite desmoldar y se rompe fácilmente.

# REFERENTES

## CERÁMICA POROSA

En la búsqueda de un proceso para volver la cerámica porosa o con la posibilidad de tener muchos orificios que le permitan a la planta crecer y apropiarse del producto. En esta búsqueda resalto dos referentes importantes que usa la textura del estropajo generando alta porosidad en el material.



La exposición de piezas de Lina Bravo en el marco del segundo encuentro de cerámica artística por parte de estudiantes de la Universidad Nacional en las instalaciones de la Universidad Javeriana en Noviembre de 2016.



La biblioteca de materiales realizada en el curso 'Procesos y materiales' de Camilo Ayala en la Universidad de los Andes junto a su proyecto de investigación 'Materiales como Fuente de Inspiración para el Diseño'.

# TEXTURA DEL ESTROPAJO

El estropajo bañado en varias capas de barbotina presenta una textura muy llamativa, compleja, aleatoria y natural que le permite a las plantas apoderarse y crecer entre caminos. Se inicia una exploración de forma y una alternativa para darle rigidez a la pieza. Al ser una pieza rígida se busca generar módulos o piezas de diferentes tamaños .



Cortes transversales del estropajo completo como unidad para generar piezas.



Se hacen varios baños para que la pieza esperando que cada capa seque.



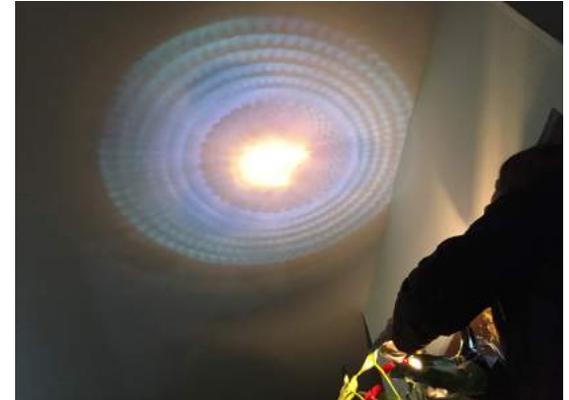
Cuando la pieza está lista se quema y el estropajo se va y queda la textura en cerámica.

## FENÓMENOS FÍSICOS (MAXIMIZAR DETALLES)

Con la idea de maximizar pequeños detalles de las plantas para generar capacidad de asombro en los usuarios se realizaron diferentes prototipos de baja resolución referentes a experimentos con física que permitieran la proyección o maximización de un detalle. Finalmente, el que más funciona es un lente sacado de la punta de un laser o pointer que amplifica el zoom de la cámara del celular. Los otros prototipos no logran mostrar un detalle de buena calidad o maximizado.



Aguja con pequeña gota de agua. Se le apunta directo a la gota con un laser y se proyecta el movimiento del agua sobre la planta. El efecto generado no se relaciona directamente con la planta.



Apuntando con luz cálida sobre una bola de cristal y dependiendo de la distancia entre la bola y el foco de luz se obtienen efectos en la proyección. La planta no genera ningún efecto sobre la proyección lograda.



Lupas sobre lupas para encontrar el punto focal donde una lupa aumenta la magnitud de la siguiente. La luz debajo de la planta permite una mejor apreciación. Sin embargo, el punto focal es complicado de encontrar.



El lente que está en la punta de un laser se usa para amplificar la imagen de la cámara del celular.



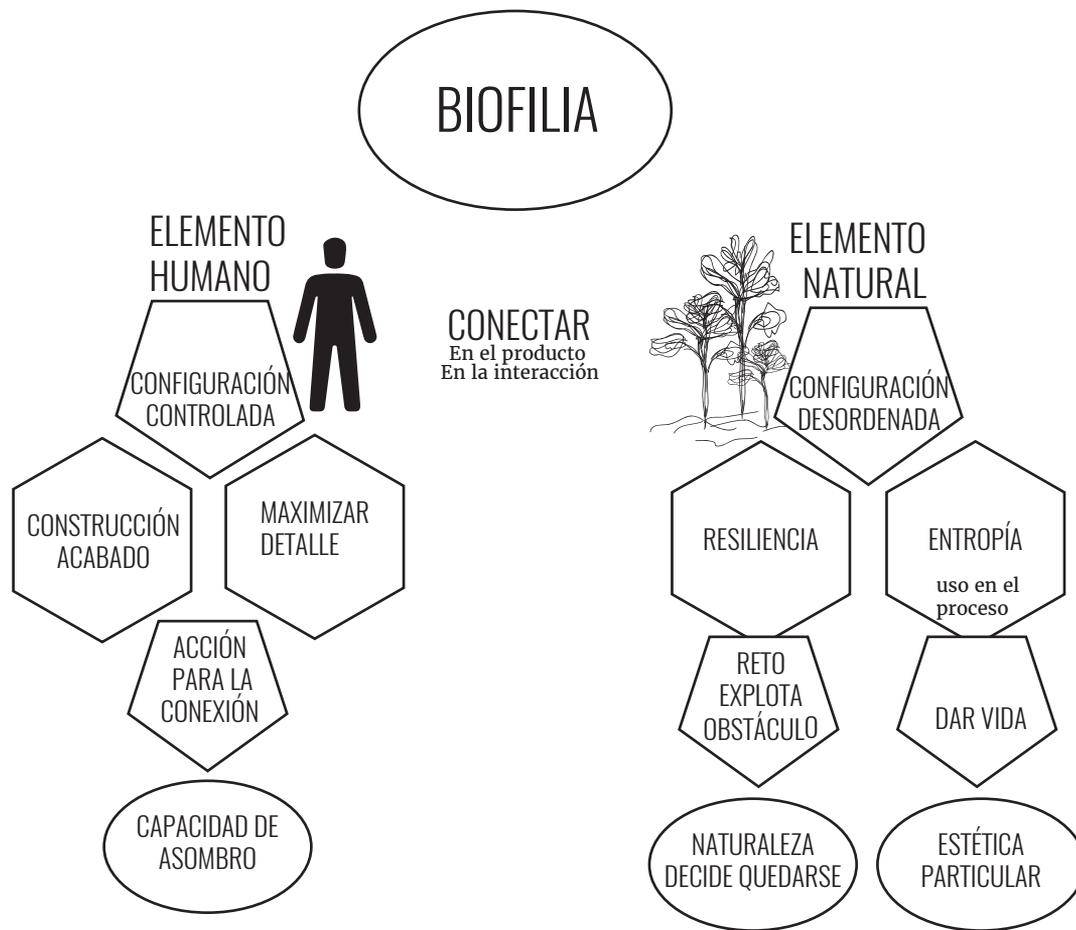
Se necesita luz debajo de la planta para observar mejor los detalles. Es difícil de enfocar pero se logra gran amplificación.

PROPUESTA





# CONCEPTO



ESTRADA es un producto biofílico en sí mismo. Conecta elementos naturales con elementos que son parte de la construcción del hombre. Se aprovecha la configuración desordenada y entrópica presente en la textura de las piezas, en el proceso de dar vida. De esta manera, se genera una estética particular que va cambiando con el paso del tiempo debido a la interacción y conexión de las plantas con el producto.

Los caminos aleatorios que se forman constituyen un reto para la naturaleza. Esto, explota su resiliencia y la hace crecer, resplandecer y relucir. La planta debe esforzarse para vivir y es la que decide quedarse. Es una visión creativa y curiosa que materializa lo oculto de las relaciones biofílicas.

Por otro lado, el producto conecta la configuración controlada del hombre para maximizar los pequeños detalles por medio de un elemento; que implica una acción para la conexión y genera capacidad de asombro en el usuario. En esta medida, hay una doble representación de biofilia, el producto conecta en sí mismo y a la hora de interactuar con el usuario los dos elementos: hombre y naturaleza.

# PROPUESTA

FAMILIA DE PRODUCTOS



## ESTRADA

Estrada es una colección de productos que realza la resiliencia de la naturaleza. Es una forma diferente de conectar con la naturaleza. Las piezas están hechas en cerámica, basadas en la textura y forma del estropajo para generar un material muy poroso que permita que las plantas se apropien del producto y este cambie a través del tiempo. Cuando la planta va creciendo el producto también. Las plantas pueden aprovechar los poros para tomarse el material y atravesar el producto. El estropajo es el

fruto de una planta enredadera, es natural y totalmente biodegradable. Tiene una textura que se puede aprovechar para producir en cerámica. El producto es un sistema de varios elementos, cuenta con un bloque de sustrato, una base para el agua y soporte y un lente que magnifica. El bloque compacto se acopla a la pieza y permite el buen crecimiento de las plantas. Cada producto tiene una base a la que se le agrega el agua, con esto, el bloque por capilaridad sube el agua y se humedece completamente nutriendo las plantas. Las

*ESTRADA: Camino o sendero que resulta de tanto pisar la tierra o que se desbroza o construye para andar por ella.*

*Del italiano: Striscia di terreno battuto o pavimentato che serve da via di comunicazione*

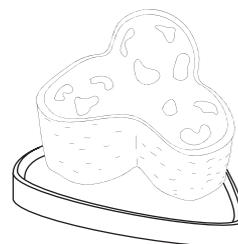
plantas se hacen camino entre los caminos formados por la textura del estropajo y logra ser resiliente y sobresalir. Un lente de aumento es un elemento; que complementa el producto y se adapta a la base del producto y puede moverse para explorar los pequeños detalles de la naturaleza y llevar registro del crecimiento de la planta a la que invito a mi hogar y le brindo las condiciones apropiadas para que decida quedarse.

# SISTEMA

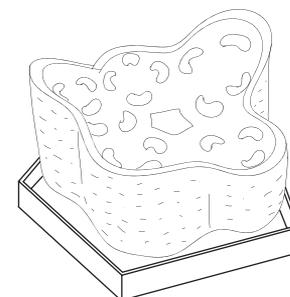
Un corte transversal del estropajo completo con diferentes alturas forma la unidad con la que las piezas de la familia de productos están constituida. De esta forma se aprovechan los orificios naturales para sembrar las plantas.



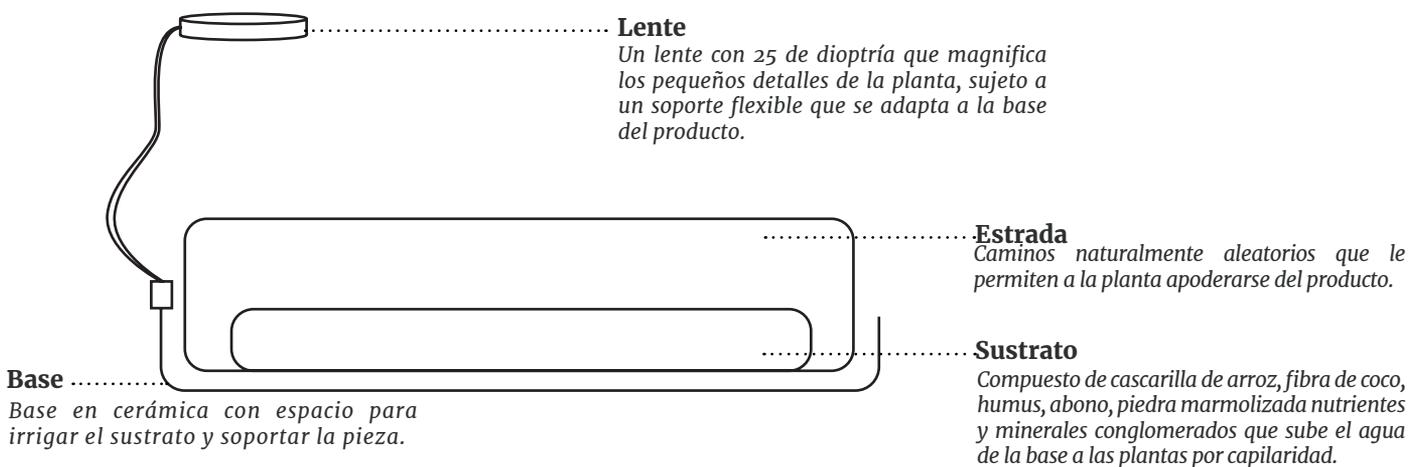
*Pieza de una unidad  
Base circular*



*Pieza de tres unidades  
Base triangular*



*Pieza de cinco unidades  
Base pentagonal*



# PROTOTIPADO POR COMPONENTE

## ESTRADA



Piezas de estropajo bañadas en barbotina. Pruebas con diferentes capas.



Hay que hacer varias capas y esperar a que seque entre cada baño.



Piezas de estropajo unidas con hilo para mantener la forma usando la unidad para generar piezas más complejas.



Uso del corte como unidad de módulo para las piezas.



Al quemar la pieza, el estropajo desaparece casi totalmente.



Se busca generar piezas que puedan unirse por alturas para hacer el producto modular.

## MÓDULOS - FAMILIA



Módulos para unir las piezas usando sus alturas.



Se deben pulir los bordes.



Detalle del borde superior y base para agua y soporte.



La piezas se agrietan durante el proceso de secado debido a la contracción y choque del estropajo y la barbotina.



La fragilidad de la pieza y falta de cuerpo hacen desechar la idea de modulos y hacer una colección con diferentes tamaños.



Aprovechar orificios del estropajo para germinar.

## BASE Y BORDES



Exploración de materiales para detalle del borde.



Exploración en metal para el borde.



Esmalte cerámico metalizado para borde.



Se siembra la pieza para ver si las plantas logran atravesar el producto.



Base fabricada a mano, se agrieta fácilmente y necesita ser más gruesa para resistir el peso de la pieza.



Prototipo de base y borde. Se deben pulir detalles y refinar la pieza.

# PROPORCIÓN ÁUREA



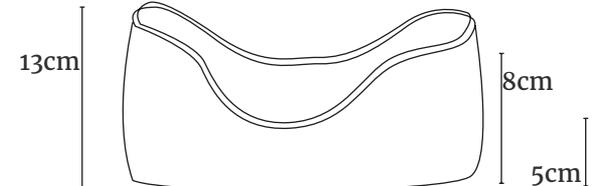
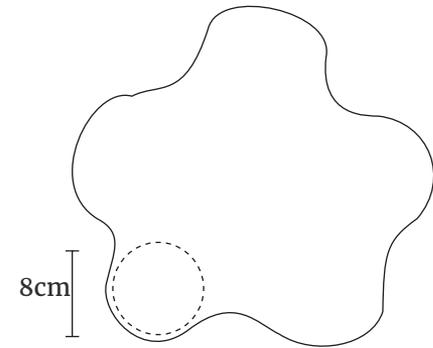
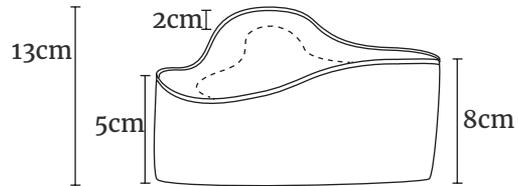
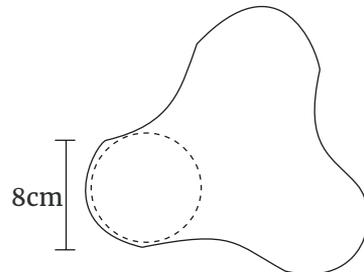
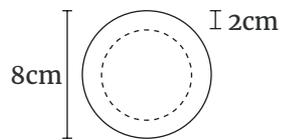
Se usó proporción áurea para la construcción de la pieza en términos de alturas y curvas.



Cada pieza tiene una altura relacionada con su diámetro y con respecto a las demás. Serie Fibonacci.



Las bases de cada pieza son polígonos regulares que le dan el toque 'humano' al sistema.



• 1 • 2 • 3 • 5 • 8 • 13 • 21 • 34 • 55 • 89 • 144 • 233 • 377 • 610 • 987 • 1597 •

## PRODUCCIÓN



Bases en arcilla a partir de un molde en yeso y modelo en madera.



Secado de las piezas sobre placas de yeso que absorben la humedad para generar bordes planos



Piezas esmaltadas, listas para segunda quema.



Base estandar para las piezas. Se debe tener en cuenta la contracción de la cerámica y un espacio prudente entre la pieza y la base.



La tonalidad de los esmaltes no es la esperada, se debe aplicar otro esmalte que de efecto metalizado.



Se mejoran los colores de la pieza y se presenta en composición con la base.

El proceso para llegar a las piezas finales fue muy experimental y explorativo. El ensayo y error permitieron entender el comportamiento de los materiales para generar piezas con una estética particular y suficientemente resistentes.

El estropajo se debe cortar con cuidado y coser para unir los módulos. La exactitud en las medidas y el hecho de pulir la pieza desde la forma de estropajo hace más fácil la siguiente parte del proceso. La barbotina para sumergir las piezas debe ser delgada y mezclada con esmalte para darle rigidez a las

piezas desde la primera quema. Para obtener la textura del estropajo en su mejor expresión se hacen dos baños con barbotina y dos capas con pistola para pintar. Esto permite que la pieza tome cuerpo sin perder la textura.

Durante el proceso de secado, las piezas se deben poner sobre una placa de yeso que absorbe la humedad. Es importante tener en cuenta que la pieza debe estar despegada de la placa para que la contracción y movimiento del estropajo y la barbotina juntos no agrieten las piezas. Se deben secar muy lentamente, no se puede acelerar

el proceso para evitar fracturas. El esmalte debe ser aplicado con baño o pistola para generar un efecto uniforme en toda la pieza. Se debe penetrar todos los poros para que esta sea resistente. El esmalte metalizado debe ser aplicado con abundancia y cuidado en los bordes.

La pieza se lleva a una temperatura de 1060 °C para obtener el brillo adecuado del esmalte metalizado. Normalmente las piezas se queman a 1050 °C. El vidreado que se genera recubriendo la pieza es muy resistente debido a las altas temperaturas a las que se somete.

## LENTE Y LUZ



El lente sale de la punta de un laser, converge la luz en un punto y esto hace que amplifique la imagen generada por la cámara del celular.



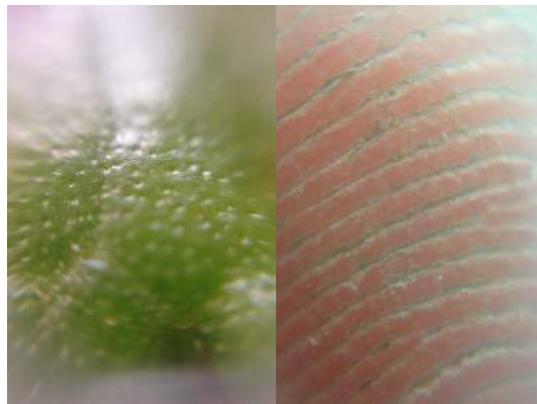
Prototipo de soporte del lente para Iphone.



Cambio de forma en el soporte del lente



Lente conectado a la pieza



Detalle de poros de una hoja y huella dactilar.



Detalle de lija - Alcance del lente



Para que el lente funcione mejor se necesita luz por debajo de la muestra que se observa.



Prototipo LEDS entre los orificios de la pieza.



El lente logra gran aumento sin embargo la interacción es tediosa y complicada porque es difícil enfocar la cámara en el punto exacto.



Un lente con 25 de dioptría puede lograr un gran alcance y permite una mejor manipulación por parte del usuario.



El lente logra gran alcance. Se debe construir un soporte que permita manipularlo y conectar con el producto.

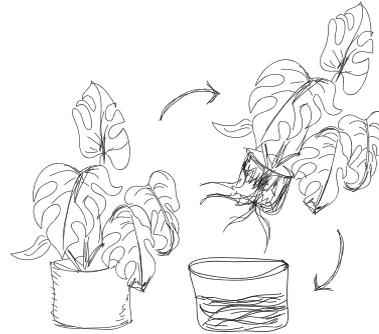


# SISTEMA DE IRRIGACIÓN

Existen cuatro tipos de irrigación: inmersión complementa en agua por unos minutos, regar, rociar y por capilaridad. Según la RAE capilaridad es una propiedad en virtud de la cual la superficie libre de un líquido puesto en contacto con un sólido sube o baja en las proximidades de este, según que el líquido lo moje o no. De esta forma, el agua se mueve a través de un material humedeciendo los materiales con los que entra en contacto a su paso. La capilaridad puede funcionar dependiendo de las propiedades del material que se usa y la distancia a la que se debe subir el agua.

Primero se pensó en unir módulos a través de tubos con material capilar que irrigaran cada módulo. Sin embargo, el material no logra subir el agua lo suficientemente alto y es complejo unir módulos sin que haya desperdicio de agua entre las partes.

Existe un bloque con piedra marmolizada dode se puede sembrar las plantas y que cumple con la propiedad de capilaridad necesaria para irrigar plantas. Se pone un plato en la parte inferior de la matera con agua y el bloque de sustrato sobre el agua y este absorbe la humedad que las plantas aprovechan.



*Sumergida en agua por unos minutos - Una vez a la semana*



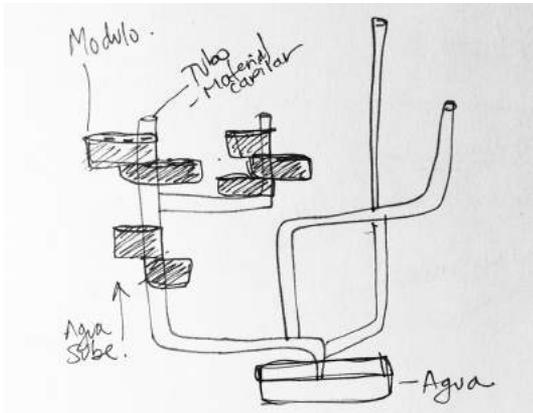
*Regar*



*Rociar*



*Capilaridad*



Para unir los módulos se pensó en tubos Tubos con material capilar por dentro que permiten la irrigación de cada unidad.



El material capilar no logra subir el agua a través del tubo. El material es absorbente pero no funciona para irrigar varios módulos de más altura.



Como este método no funciona, se replantea el diseño de las piezas y del sistema de irrigación. Se toma como referente el bloque producido por HGA gardens.

# REFERENTE

## BLOQUE DE SUSTRATO



Material de referencia: Perlite block producido por HGA garden en Holanda.

Durante mi práctica en Greenworks en Suecia trabajé con un bloque producido por HGA gardens, una empresa holandesa. Es un material formado en bloques conglomerados de diferentes compuestos con propiedad capilar que permite el buen crecimiento de las plantas.



Abono para jardines verticales en Colombia.

En Colombia es difícil encontrar un material similar pero hice algunos prototipos usando el abono que se utiliza para jardines verticales. Este compuesto tiene bolas de icopor, humus y abono natural. Para hacer la nueva mezcla se agrega cascarilla de arroz molida, fibra de coco y barbotina para armar el conglomerado. Las bolitas de icopor son para darle aire y movimiento al compuesto. Sin embargo, es un material tóxico que puede ser reemplazado.



Se hacen varias pruebas con diferentes cantidades de barbotina para compactar el bloque y que permita el movimiento.



Se abre un espacio en la parte inferior del modulo de estropajo para acomodar el bloque de sustrato.



Se forma el bloque en el estropajo para obtener la forma.



Bolitas de estropajo

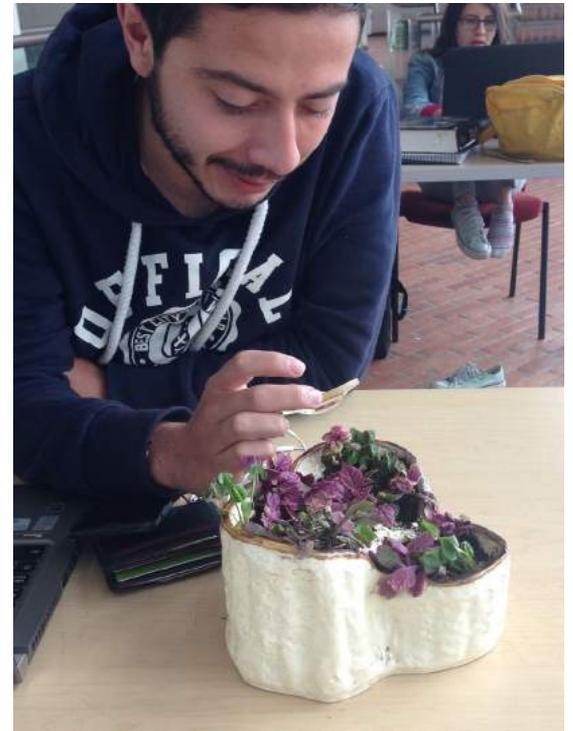


Sustrato con estropajo conglomerado con almidón de yuca sembrado.

Debido a la formación estructural del estropajo y propiedad de memoria y contracción cuando está en contacto con el agua se pueden hacer bolitas y reemplazar el icopor por los sobrantes de estropajo que no se usan cuando se cortan los modulos. Con el agua las bolitas tienden a deformarse pero le dan movimiento y aire al sustrato. La barbotina tiende a endurecerse mucho, por eso se hicieron pruebas con engrudo, obtenido del almidón de yuca que logra formar un bloque resistente pero no tan compacto que funciona.

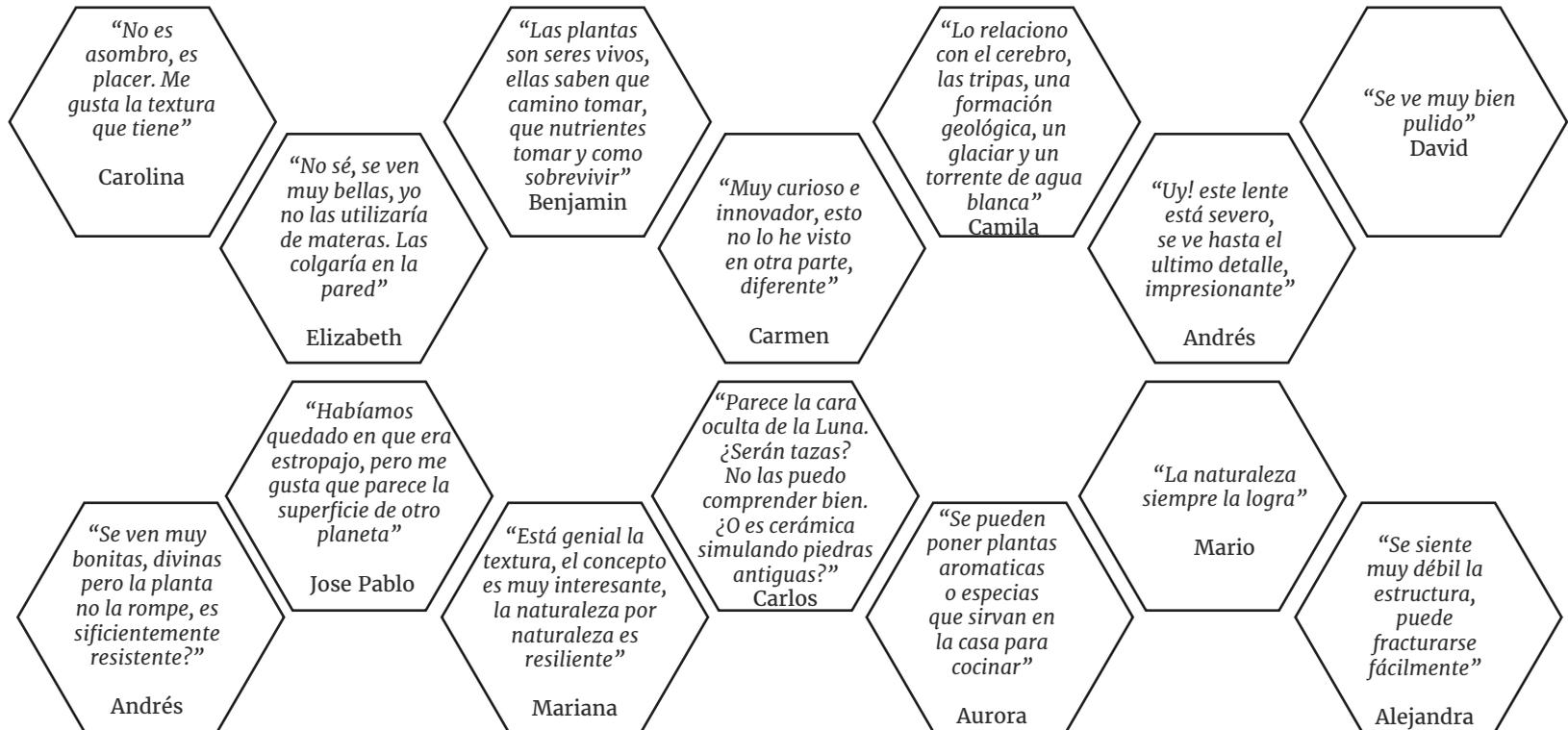
# PROTOTIPO CON USUARIO

## INTERACCIÓN CON SISTEMA

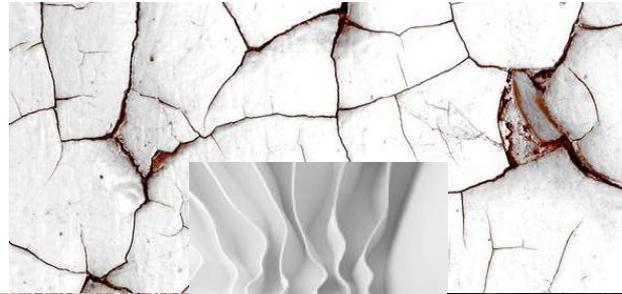


Se les entregó un prototipo a los usuarios con el lente para observar la reacción y la interacción. Se buscaba prototipar el tipo de interacción, la sensación y estética de la pieza, tamaño y módulos.

## RESULTADOS

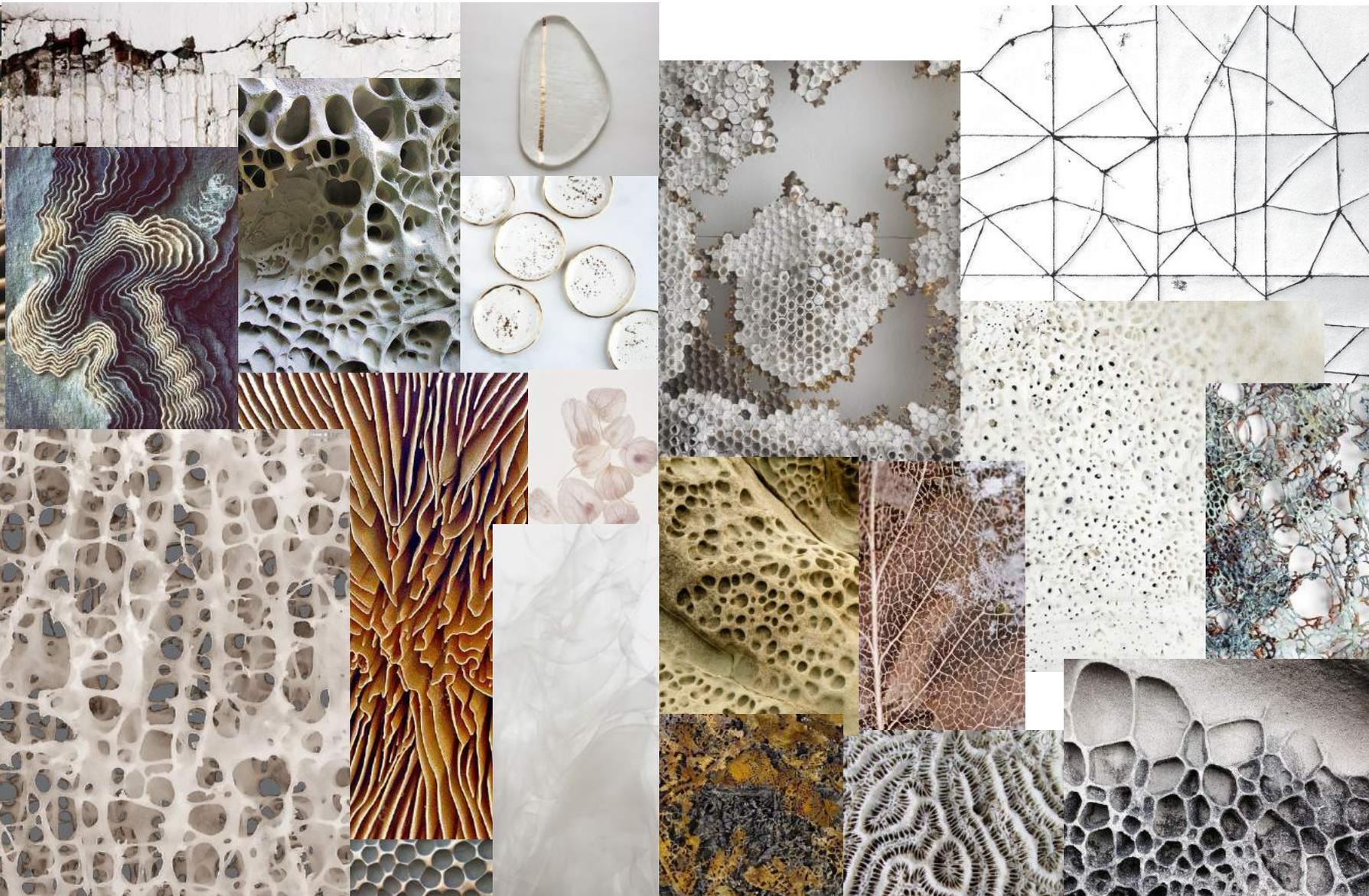


# MOODBOARD DE COLOR



35

35 - 56



# MATERIALES

## LUFFA (ESTROPAJO)

Es conocido comunmente como estropajo, su nombre científico es *Luffa aegyptiaca* (Existen otros tipos que según la forma tienen otro nombre, como por ejemplo la operculata, la acutangula y la cilindrica)

Aunque pertenecen a la misma familia de las calabazas, las sandías y los melones (cucurbitáceas) y se consumen como vegetales en algunas partes de Asia y África, se les reconoce como esponjas vegetales y su popularidad ha ido creciendo gracias a la industria cosmética y a la elaboración de esponjas exfoliantes. Debido a que el estropajo es un porífero, su textura y composición se asemeja a la de otros elementos de la naturaleza como los corales y los huesos.

La estructura molecular del material y la aleatoriedad de las fibras hacen de este un material muy resistente, fuerte y sorpresivamente casi inexplorado.



Estropajo completo y corte transversal.



Estructura interna del estropajo.

# CERÁMICA

Las cerámicas son piezas compactas y resistentes que se obtienen mediante la fabricación por sinterización (calentamiento a altas temperaturas sin llegar al punto de fusión). La materia prima para realizarlas proviene de las diferentes composiciones y capas de la tierra que permiten diversos tipos de textura y resistencia, así como varias posibilidades para moldear y dar forma.

El arte de la cerámica, las porcelanas y las losas proviene del arte de la terracota (terra cocta en latín, que significa tierra cocida). El proceso de fabricación de la cerámica, conjugado con las técnicas de vidriado permite lograr objetos de una resistencia excepcional.

Normalmente se hace la pieza en barbotina o arcilla se quema y luego se aplica el esmalte que da el efecto vidreado y resistencia. Sin embargo, como las piezas eran débiles se hizo una mezcla especial de barbotina y esmalte para que la primera quema resultara en piezas con mayor firmeza.



Mezcla barbotina y esmalte para sumergir el estropajo.



Estropajo sumergido en barbotina en biscocho.

# LENTE



Lente oftalmológico de 25 de dioptría.

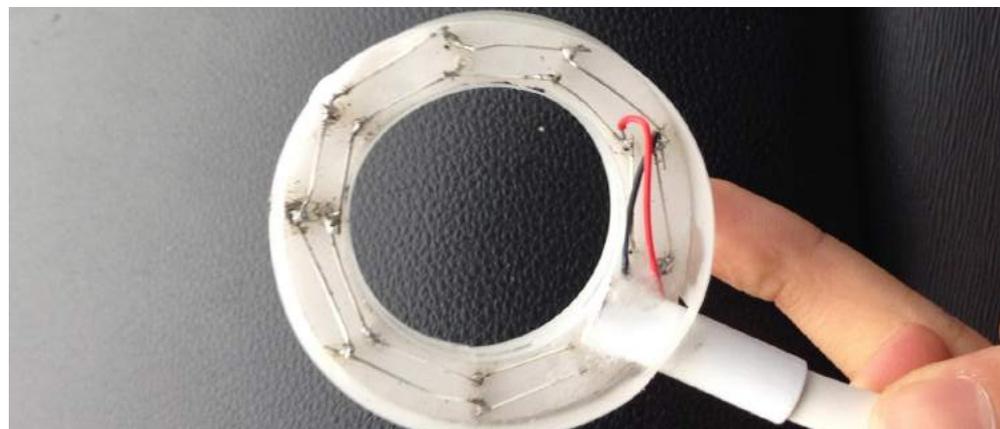
Un lente es un sistema formado por dos superficies curvas y transparentes que se alinean encerrando un medio transparente de igual densidad en todos sus puntos. Es capaz de desviar los rayos de luz para formar una imagen. El lente de 25 de dioptría, máxima capacidad para un lente oftalmológico está hecho en policarbonato.

La composición molecular del policarbonato (fibras entrecruzadas) hace que el lente sea liviano y resistente. Adicionalmente, tienen un menor espesor debido a su alto índice de refracción lo que lo hace ideal para fórmulas altas.



Lente en policarbonato.

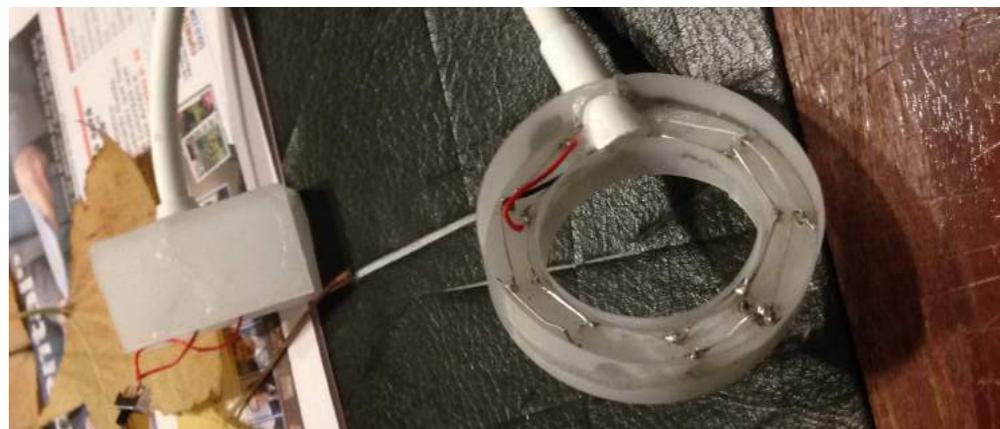
## SOPORTE DEL LENTE



Instalación de LEDs en anillo

El soporte del lente está constituido por varios elementos: cable miple o cuello de ganzo, Led circular, Polietileno de baja densidad, Polimetilmetacrilato (PMMA o acrílico) y lámina de specter.

El cable cuello de ganzo permite la manipulación del lente fácilmente, se puede mover y dejar determinada posición. Las láminas de PMMA y specter permiten la difusión de luz alrededor del lente.



Sistema cable miple o cuallo de ganzo soportado en la base.

PIEZAS FINALES

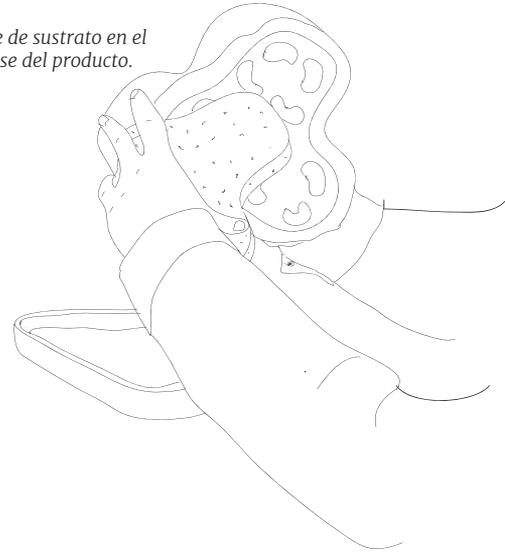


# INSTRUCCIONES

*Escoge un lugar en tu casa y acomoda la base de tu ESTRADA.*



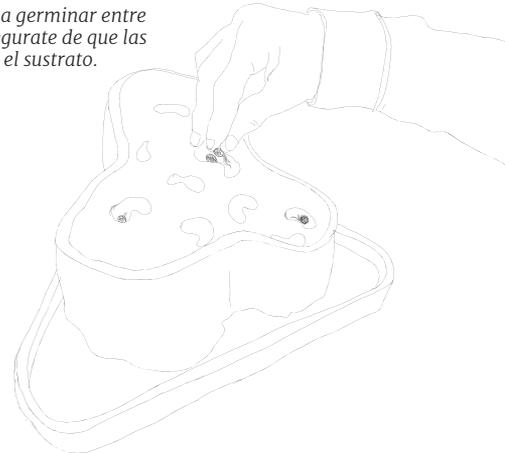
*Coloca el bloque de sustrato en el espacio de la base del producto.*



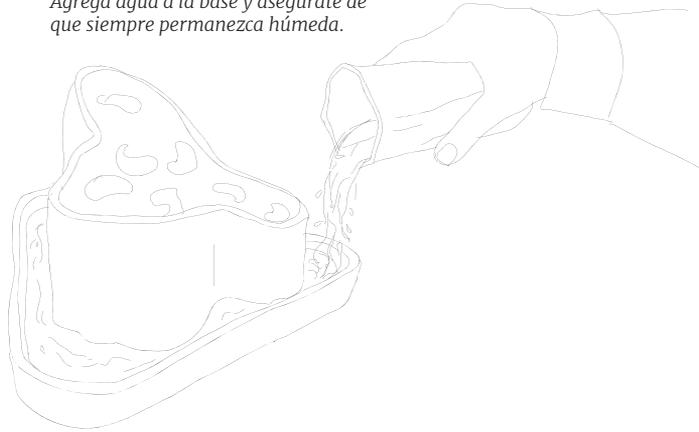
*Acomoda la ESTRADA sobre la base.*



*Coloca semillas a germinar entre los orificios. Asegurate de que las semillas toquen el sustrato.*



*Agrega agua a la base y asegurate de que siempre permanezca húmeda.*



*Espera a que las semillas germinen*



*Usa el lente, soportado en la base para sorprenderte con la magia de la vida*





# CONCLUSIÓN Y ALCANCES

Las piezas finales son el resultado de un proceso rico en experimentación, compuesto de pruebas y errores; y está constituido por ensayos que fueron necesarios para entender el proceso de construcción y funcionamiento del sistema.

El producto es biofílico en sí mismo ya que conecta elementos de ambas esferas para potenciar lo oculto de las relaciones biofílicas.

La resiliencia es la capacidad de sobreponerse y transformarse a pesar de atravesar situaciones adversas. Esto es precisamente lo que el producto hace evidente de la naturaleza, en la medida en que esta debe atravesar caminos diversos para sobresalir generando una estética particular.

Las piezas son micromundos o pequeños ecosistemas contruidos a partir de una textura compleja que puede ser replicable a escala urbana.

La estructura y textura de las piezas es similar al coral marino, se pueden desarrollar piezas para reconstruir o recuperar lechos acuíferos, soportados en la propiedad porífera de ambos: el estropajo y los corales.

El sistema podría ser ajustado para formar habitats de pequeñas especies que sean capaces de crear micromundos dentro de él, aprovechando su diseño natural.

# RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

-Wilson, E. O. (2003). *Biophilia*. Cambridge, Massachusetts, London, England: Harvard university press.

-*Biophilia: We Are Hardwired for Loving Nature*. (2015). Retrieved December 03, 2016, from <http://intercongreen.com/2013/06/13/we-are-hardwired-for-loving-nature/>

-Blomer, K. (2008). The Problem of Viewing Nature Through Glass. In Kellert, S.F., J.H. Heerwagen, & M.L. Mador (Eds.). *Biophilic Design* (253-262). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

-Frumkin, H. (2008). Nature Contact and Human Health: Building the Evidence Base. In: S.F. Kellert, J.H. Heerwagen, & M.L. Mador (Eds.). *Biophilic Design* (115- 116). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

-Heerwagen, J.H. & G.H. Orians (1993). Humans, Habitats and Aesthetics. In: S.R. Kellert & R.S. Wilson (Eds.). *The Biophilia Hypothesis* (138-172). Washington: Island Press. pp484.

-O. (n.d.). *ETHICS & THE ENVIRONMENT. ARISTOTELIAN ETHICS AND BIOPHILIA*, Herman B Wells Library.

-S. Kellert *The Theory of Biophilic Design. Dimensions, Elements, and Attributes of Biophilic Design*.

-Kellert, S. 1997. *Kinship to Mastery: Biophilia in Human Evolution and Development*. Washington, DC: Island Press.

-Kellert, S. 2005. *Building for Life: Designing and Understanding the Human-Nature Connection*. Washington, DC: Island Press.

-Kellert, S., and J. Heerwagen. Forthcoming. "Nature and Healing: The Science, Theory, and Promise of Biophilic Design." In *Sustainable Architecture for Health*, edited by G. Vittori and R. Guenther. Hoboken, NJ: Wiley.

Zhang, W., Goodale, E., & Chen, J. (2014). How contact with nature affects children's biophilia, biophobia and conservation attitude in China. *Biological Conservation*, 177, 109-116

Wilson, E. O. 1984. *Biophilia: The Human Bond with Other Species*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Kellert, S. 1996. *The Value of Life: Biological Diversity and Human Society*. Washington, DC: Island Press.

P. (n.d.). *Paley park Case study*. Prepared by Joe Clancy, Cory Nestor and Terrapin Bright Green.

*Human Spaces*. (n.d.). Retrieved December 03, 2016, from <http://humanspaces.com/2016/08/08/biophilic-vietnam-a-perspective-on-vo-trong-nghia-architects/>

*Blueprint 20/20: Grimshaw's Eden Project - DesignCurial*. (n.d.). Retrieved December 03, 2016, from <http://www.designcurial.com/news/blueprint-2020-grimshaws-eden->

project-4527766/

Firth, K., Smith, K., Sakallaris, B. R., Bellanti, D. M., Crawford, C., & Avant, K. C. (2015). Healing, a Concept Analysis. Retrieved December 03, 2016, from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4653605/>

Biophilic Design and Biomimicry. (2012). Retrieved December 03, 2016, from <https://bouncingideas.wordpress.com/2012/02/11/biophilic-design-and-biomimicry/>

Paseando con Fowles. (2016). Retrieved December 03, 2016, from <http://losarbolesinvisibles.com/paseando-con-fowles/>

Biophilia in Healthcare Settings - Oliver Heath. (2016). Retrieved December 03, 2016, from <http://www.oliverheath.com/3512-2/>

Allotment gardens in Norway. (n.d.). Retrieved December 03, 2016, from <http://www.cityfarmer.info/2012/10/05/allotment-gardens-in-norway/>

Dynamic Vertical Farm Networks Could Provide More Space for Growing Food in China. (n.d.). Retrieved December 03, 2016, from <http://inhabitat.com/dynamic-vertical-farm-networks-could-provide-more-space-for-growing-food-in-china/dyv-net-vertical-farm-japa-architects-5>

Can a carpet factory run like a forest? Retrieved December 03, 2016, from <https://www.greenbiz.com/article/can-carpet->

factory-run-forest

A Focus on Nature: The Attention Restoration Theory - Oliver Heath. (2016). Retrieved December 03, 2016, from <http://www.oliverheath.com/natural-focus/>

Emary, O. (n.d.). Stephen Ritz: The Green Bronx Machine. Retrieved December 03, 2016, from <http://www.urban-growth.com/2012/09/stephen-ritz-green-bronx-machine.html>

Urban Agriculture in Bogota, Columbia. (n.d.). Retrieved December 03, 2016, from <http://www.cityfarmer.info/2015/08/07/urban-agriculture-in-bogota-columbia/>

The Garden City vs. the Green City | Intercon. (2015). Retrieved December 03, 2016, from <http://intercongreen.com/2011/03/07/the-garden-city-vs-the-green-city/>

This Massive Rooftop Sky Farm Might Just Make Hospital Food Taste Good. (2016). Retrieved December 03, 2016, from <http://inhabitat.com/massive-rooftop-sky-farm-might-improve-hospital-food-in-indianapolis/>

Solar-powered Lucy reflects sunlight indoors to brighten any room. (2016). Retrieved December 03, 2016, from <http://inhabitat.com/solar-powered-lucy-tracks-the-sun-to-brighten-any-indoor-space/>

Agriculture, M. B., Houses, K. M., Lloyd Alter in Sustainable Product Design, & Health, K. M. (n.d.). Technology :

TreeHugger. Retrieved December 03, 2016, from <http://www.treehugger.com/technology/>

Havelock Wool Insulates Homes with the Help of Mother Nature. H. (2016). Retrieved December 03, 2016, from <http://www.triplepundit.com/2016/08/havelock-wool-insulates-homes-help-mother-nature/>

Contributor, 3., Casey, T., Lee, J., Covington, P., Kaye, L., & Schueneman, T. (n.d.). Technology | TriplePundit. Retrieved December 03, 2016, from <http://www.triplepundit.com/category/clean-tech/>

Clerkenwell Design Week – Oliver Heath. (2016). Retrieved December 03, 2016, from <http://www.oliverheath.com/clerkenwell-design-week/>

Moss FM: World's First Plant-Powered Radio Uses "Biological Solar Panels". (2014). Retrieved December 03, 2016, from <http://inhabitat.com/moss-fm-worlds-first-plant-powered-radio-uses-biological-solar-panels/>

How we work | Grounded Ecotherapy. (n.d.). Retrieved December 03, 2016, from <http://groundedproject.org/how-we-work/>

Article by Kurt, filed under Cities & Urbanism in the Architecture category. (2016). Off-Grid & Self-Sufficient: ReGen Villages with Vertical Farms. Retrieved December 03, 2016, from <http://weburbanist.com/2016/05/22/off-grid-self-sufficient-regen-villages-with-vertical-farms/>

Food store benefits from green wall technology. (n.d.). Retrieved

December 03, 2016, from <http://www.bdcnetwork.com/blog/food-store-benefits-green-wall-technology>

Biophilia: We Are Hardwired for Loving Nature. (2015). Retrieved December 03, 2016, from <http://intercongreen.com/2013/06/13/we-are-hardwired-for-loving-nature/>

Crockett, D. (2014). Nature Connection Will Be the Next Big Human Trend. Retrieved December 03, 2016, from [http://www.huffingtonpost.co.uk/daniel-crockett/nature-connection-will-be-the-next-big-human-trend\\_b\\_5698267.html](http://www.huffingtonpost.co.uk/daniel-crockett/nature-connection-will-be-the-next-big-human-trend_b_5698267.html)

Join The Fight Against Animal Poaching From Your Phone. Retrieved December 03, 2016, from <https://www.fastcoexist.com/3063194/future-of-philanthropy/join-the-fight-against-animal-poaching-from-your-phone>

Popova, M. (2015). Spineless: Susan Middleton's Mesmerizing Photographs of Marine Invertebrates. Retrieved December 03, 2016, from <https://www.brainpickings.org/2015/05/22/spineless-susan-middleton/>

Biophilic design and architecture – 10 of the best biophilic buildings – DesignCurial. (n.d.). Retrieved December 03, 2016, from <http://www.designcurial.com/news/biophilic-design-and-architecture---10-of-the-best-biophilic-buildings-4527750/>

Digital, T. (2011). Inside Biophilia. Retrieved December 03, 2016, from <http://www.dazeddigital.com/music/article/23573/1/inside-biophiliaasas>

Terrapin Bright Green (2012). The Economics of Biophilia. New York: Terrapin Bright Green llc. pp40.

Park, B.J., Y. Tsunetsugu, T. Kasetani, T. Morikawa, T. Kagawa, & Y. Miyazaki (2009). Physiological Effects of Forest Recreation in a Young Conifer Forest in Hinokage Town, Japan. *Silva Fennica*, 43 (2), 291-301.

Ryan, C.O., W.D. Browning, J.O. Clancy, S.L. Andrews, & N.B. Kallianpurkar (2014). Biophilic Design Patterns: Emerging Nature-Based Parameters for Health and Well-Being in the Built Environment. *Archnet International Journal of Architectural Research*, 8 (2), 62-76.

Schooler, C. (1984). Psychological Effects of Complex Environments During the Life Span: A Review and Theory. *Intelligence* 8:259-281. In: Heerwagen, J.H. (2006). Investing In People: The Social Benefits of Sustainable Design. *Rethinking Sustainable Construction*. Sarasota, FL. September 19-22, 2006.

Retrieved November 14 (2016) from [http://static.independent.co.uk/s3fs-public/styles/story\\_medium/public/thumbnails/image/2015/04/19/15/oil-spill-bp-pelican.jpg](http://static.independent.co.uk/s3fs-public/styles/story_medium/public/thumbnails/image/2015/04/19/15/oil-spill-bp-pelican.jpg)

Retrieved November 14 (2016) from <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/paraderos-de-buses-bogota-tendran-techos-ecologicos-articulo-480847>

Retrieved November 14 (2016) from <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/paraderos-de-buses-bogota-tendran-techos-ecologicos-articulo-480847>

## RECURSOS VISUALES

1. Paley Park, NYC. (2011). Paley park [Pocket park]. Recuperado de <http://www.alamy.com/stock-photo/pocket-park-urban.html>
2. Babylone resort, Retrieved September 18 (2016) from [http://images.adsttc.com/media/images/55bf/d00a/e58e/ce81/f000/00eo/large\\_jpg/12\\_view-from-corner.jpg?1438633987](http://images.adsttc.com/media/images/55bf/d00a/e58e/ce81/f000/00eo/large_jpg/12_view-from-corner.jpg?1438633987)
3. Sky ceiling, LED panel. Septiembre 18 (2016) Recuperado de [http://img.archiexpo.com/images\\_ae/photo-g/50175-2217189.jpg](http://img.archiexpo.com/images_ae/photo-g/50175-2217189.jpg)
4. Laffayette greens, Detroit. Septemer 18, (2016) Recuperado de <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/65/c9/e6/65c9e6a72238f54b57f714323aa62d85.jpg>.
5. Rooftop healing Garden, London. September 18 (2016). Recuperado de: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/17/b2/9b/17b29b65c237bedd99ce39db6b930984.jpg>
6. Sensory garden, Oregon. September 18 (2016) Recuperado de: <http://cdn.c.photoshelter.com/img-get/I0000yqmt02H2P-BE/s/900/900/DO-20120626-215.jpg>
7. Paqua, Bogota. Noviembre (2016) Recuperado de: <http://www.paqua.co/landing-curso/>
8. Techos verdes, Estación bus, Bogotá. (2016) Recuperado de: <http://www.sustentar.co/img/casos/16.jpg>
9. Huertas comunitarias, Bogota. Noviembre (2016) Recuperado de: <http://hemisferiozero.com/wp-content/uploads/2013/11/>

Bolivar-Marlene-Zambrano-Fotografia-Noelia\_EDII-  
MA20131104\_0047\_13.jpg

10 - 17 Opuesto a biofilia, Noviembre (2016) Recuperado de:

- <https://es.pinterest.com/pin/525232375273404279/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/367676757060462254/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/461407924293857142/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/200410252137653937/>  
<https://es.pinterest.com/pin/396387204677619938/>  
- <http://scubadiverlife.com/cleaning-our-oceans-and-saving-ourselves/>

18. Foto usuario, Noviembre (2016) Recuperado de: <https://www.facebook.com/search/str/maria%2Camila%2SandovalBphotos/photos-passbook>

19. Foto usuario, Noviembre (2016) Recuperado de: [https://www.facebook.com/gabriela.jaramillo.315/photos?lst=693656238%3A1148173563%3A1487048446&source\\_ref=pb\\_friends\\_tl](https://www.facebook.com/gabriela.jaramillo.315/photos?lst=693656238%3A1148173563%3A1487048446&source_ref=pb_friends_tl)

20. Foto usuario, Noviembre (2016) Recuperado de: <https://www.facebook.com/maua.uniandes/photos/>

21. Foto usuario, Noviembre (2016) Recuperado de: <https://www.facebook.com/search/str/alejandra%2Babuin%2Bphotos/photos-keyword>

22. Foto usuario, Noviembre (2016) Recuperado de: [https://www.facebook.com/jdiazgranadosg/photos?lst=693656238%3A846132294%3A1487048495&source\\_ref=pb\\_friends\\_tl](https://www.facebook.com/jdiazgranadosg/photos?lst=693656238%3A846132294%3A1487048495&source_ref=pb_friends_tl)

23 - 26 Ubicuidad naturaleza. Octubre (2016) Recuperado de:

- <https://es.pinterest.com/pin/185069865914301068/>  
- <http://imgur.com/wFwtWwd>  
- <https://es.pinterest.com/pin/671106781942575380/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/507217976757940828/>

27 - 30 Acción para conexión, Octubre (2016) Recuperado de:

- <https://es.pinterest.com/pin/208854501448619906/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/254946028882383143/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/372039619189622491/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/356417757994628733/>

31 -34 Magnificar pequeños detalles. Octubre (2016) Recuperado de:

- <https://es.pinterest.com/pin/478366791645412141/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/359302876496341604/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/221169031680383057/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/540080180294308213/>

35 - 56 Moodboard de color y textura. Noviembre (2016) Recuperado de:

- <https://es.pinterest.com/pin/536209899363541595/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/394627986076261929/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/536209899363541440/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/536209899362620649/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/536209899362620589/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/73676143881198868/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/536209899362567366/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/385268943104834407/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/536209899362566878/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/351703052135952382/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/536209899362566797/>  
- <https://es.pinterest.com/pin/536209899362566799/>

-<https://es.pinterest.com/pin/536209899362566767/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/536209899362566540/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/61361613643631985/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/230528074650429026/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/303852306079745961/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/536209899362567181/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/536209899362566681/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/536209899362566535/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/536209899362566840/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/457537643377377115/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/536209899362566773/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/536209899362566775/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/536209899362566537/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/421016265150836800/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/486107353513870934/>  
-<https://es.pinterest.com/pin/457608012117153307/>





*Gracias especiales a mis padres y mis hermanos por ser mi apoyo incondicional, a Mario Pinilla por ser mucho más que un excelente guía y a mis amigos y profesores que me han acompañado en todo el proceso.*

*Laura Gómez Estrada ©  
2016*