

VITALHABS, ECOVIVIENDAS, UN MODELO PARTICIPATIVO DE HOGAR DIGNO
COMO CIUDAD PERTENCIENTE A LA ORGANIZACIÓN C40



AUTOR

CAMILA MARÍA BLANCO CARDONA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL
Bogotá D.D.
2009

**VITALHABS, ECOVIVIENDAS, UN MODELO PARTICIPATIVO DE HOGAR DIGNO
COMO CIUDAD PERTENCIENTE A LA ORGANIZACIÓN C40**



**AUTOR
CAMILA MARÍA BLANCO CARDONA**

Presentado para optar al título de Diseñadora Industrial

**DIRECTOR
JUAN CARLOS PACHECO CONTRERAS**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL
Bogotá D.D.
2009**

Nota de advertencia.

Artículo 23 de la resolución No. 13 de Julio de 1946.

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por qué no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por que las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

CONTENIDO	PÁGINA
1. vitalHABs	11
2. Marco Contextual	11
2.1 Bogotá	11
2.2 Razón ambiental de la Organización C40	11
2.3 Razones económicas, políticas, sociales y culturales de la Organización C40	12
2.4 Las ciudades y el Cambio Climático	12
2.4.1 Trabajo en conjunto	12
2.4.2 Cambio Climático	12
2.4.3 Cuál es la relaciones entre cambio climático y las ciudades	12
2.4.4 Cuál es la relación entre cambio climático y Bogotá	13
2.5 EcoCiudad según el C40	13
3. Justificación	13
4. Problema	14
5. Grupo Objetivo	15
5.1 Cómo es el habitante de esta Bogotá EcoCiudad al que quiero llegar	15
5.2 Cómo se compone la familia que habitará las viviendas de esta EcoCiudad	15
5.3 En dónde viven	15
6. Interrogantes del Problema	16
7. Formulación del Proyecto	16
8. Conceptos importantes	17
8.1 Terrazas verdes	17
8.2 Containers para carga	19
8.3 Energía Solar pasiva	20
8.4 Energía Solar fotovoltaica	20
9. Planteamiento Conceptual	21
10. Objetivos	23
10.1 General	23
10.2 Específicos	23
11. Límites y Alcances	23
11.1 Límites	23
11.2 Alcances	23
12. Hipótesis	23
13. Grupo de Enfoque	24
13.1 Modelo participativo	24

13.2	Mapeo sistémico y Censo de problemas a nivel de Hogar	24
13.3	Uso del tiempo y Mapa de movilidad	24
13.4	Matriz de necesidades prioritarias de intervención en la vivienda	24
13.5	Presupuesto económico del Hogar	25
14.	Determinantes	25
15.	Condicionantes	25
16.	Requerimientos	26
17.	Especificaciones de Diseño	26
18.	Alternativas	28
18.1	Desarrollo y presentación de alternativas	28
18.1.1	UnoHABS	28
18.1.2	DosHABS	29
18.1.3	TresHABS	30
18.2	Selección de alternativa	31
19.	Propuesta de Diseño	32
19.1	Vistas y planos	33
19.1.1	Vistas	33
19.1.2	Plano electro-hidráulico planta baja	37
19.1.3	Plano electro-hidráulico planta alta	37
19.1.4	Manejo de energía solar y esquema de terraza verde	38
19.2	Comprobación de diseño	39
19.3	Presupuesto y gastos financieros	39
19.3.1	Presupuesto VitalHABS	39
19.3.2	Presupuesto de implementación de KIT SOLAR	39
19.3.3	Promedio de consumo eléctrico por hogar	39
19.3.4	Gastos financieros y tabla de amortización en la implementación de la propuesta de KIT SOLAR	39
20.	Fuentes de Información	40

ÍNDICE DE TABLAS

1.	Tabla 1. Lista de chequeo para selección de propuesta.	31
2.	Anexos 1 al 17	42
3.	Anexo 18	47
4.	Anexo 19	48
5.	Anexo 20	49
6.	Anexo 21	51
7.	Anexo 22	52
8.	Anexo 23	53

ÍNDICE DE GRÁFICAS

1. Imagen 1. Propuesta de vivienda UNOHABS	28
2. Imagen 2. Propuesta de vivienda DOSHABS	29
3. Imagen 3. Propuesta de vivienda TRESHABS	30
4. Imagen 4. Isologotipo VitalHABS	32
5. Imagen 5. VitalHAB. Perspectiva.	33
6. Imagen 6. Planta baja.	34
7. Imagen 7. Planta alta.	35
8. Imagen 8. Cubierta.	36
9. Imagen 9. Plano electro-hidráulico, planta baja.	37
10. Imagen 10. Plano eléctrico, planta alta.	37
11. Imagen 11. Funcionamiento sistema solar fotovoltaico y terraza verde	38

EcoViviendas, un modelo participativo de Hogar digno para Bogotá, como ciudad perteneciente a la Organización C40.

MARCO CONTEXTUAL BOGOTÁ

El proyecto toma a la ciudad de Bogotá como el lugar específico de estudio, aprovechando su situación como una de las ciudades pertenecientes al C40, haciendo explícito su compromiso de reducir las emisiones de GEI (*Gases de Efecto Invernadero*) y de considerar el futuro de las próximas generaciones, aprovechando su condición de capital para sentar precedente para las demás poblaciones del país.

El C40 es un grupo de las ciudades más grandes del mundo, comprometidas a hacer frente al cambio climático, todo esto dentro de la Iniciativa del Clima Clinton, parte de la Fundación William J. Clinton.

Los gobiernos de los países a los que pertenecen las 40 ciudades se encuentran reunidos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, realizado en Indonesia (COP13) en el 2007 y en Polonia (COP14) en el 2008, buscando llegar a un acuerdo para generar un reemplazo al Protocolo de Kyoto que vence en 2012, contando con un firme compromiso de reducir las emisiones de GEI.

En su dimensión económica el C40 busca ser financiado en gran parte con los aportes de carbono, además de recursos destinados en cada ciudad para este fin, ligados en la mayoría de casos a planes de Acción ambiental.

Además del aporte económico es aún más importante el aporte de conocimiento que genera cada una de estas ciudades en su búsqueda de la disminución de emisiones de GEI.

Al reunir en una organización a las 40 ciudades más grandes del mundo, se deja claro que existe un deseo de lograr cambios desde los centros de poder, demostrando que es importante reunir esfuerzos y conjugar diferentes *poderes* para lograr un objetivo de tal alcance como el de ganarle la batalla al cambio climático.

En Suramérica, seis ciudades hacen parte del C40: Bogotá, Buenos Aires, Caracas, Lima, Río de Janeiro y Sao Paulo.

Es interesante ver como medidas políticas determinan acciones encaminadas a hacer un cambio en la sociedad, es desde allí que el diseño trabaja, buscando facilitar y hacer realidad ese cambio.

RAZÓN AMBIENTAL DE LA ORGANIZACIÓN C40

1. Las ciudades conforman un 2% de la superficie terrestre, pero consumen un 75% de la energía mundial y producen cerca del 80% de los gases de efecto invernadero.
2. El unir esfuerzos de estas 40 ciudades, resulta en un esfuerzo conjunto para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
3. Saber que la batalla para prevenir un cambio catastrófico en el clima se ganará o se perderá en las CIUDADES.

RAZONES ECONÓMICAS, POLÍTICAS, SOCIALES Y CULTURALES DE LA ORGANIZACIÓN C40

1. Reunir a las 40 ciudades más grandes del mundo, comprometidas a frenar el cambio climático.
2. Proveer asistencia directa a cada una de las ciudades asociadas, generando un consorcio económico que apalanque el poder de adquisición de estas.
3. Facilitar el intercambio de información acerca de programas exitosos y replicables en cada una de estas ciudades.
4. Empoderar a los líderes en cada una de estas ciudades, dándoles la autoridad de implementar acciones que ayuden a disminuir las emisiones de GEI.
5. Ofrecer recursos a las ciudades para equiparlas con las herramientas y servicios relevantes, además del financiamiento necesario para ayudar a cumplir objetivos nacionales.

LAS CIUDADES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

TRABAJO EN CONJUNTO. El cambio climático es el problema ambiental, social y económico más agudo que enfrenta el planeta. Las consecuencias de este son globales y a largo plazo.

CAMBIO CLIMÁTICO. El cambio climático se refiere al cambio en el estado del clima que puede identificarse por cambios en la forma o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste por un periodo extendido, típicamente décadas o más. El cambio climático puede darse por procesos internos naturales o factores externos o a cambios persistentes causados por el hombre que alteran la composición de la atmosfera o en el uso del suelo.¹

La UNFCCC define el cambio climático como el cambio en el clima que es atribuido directamente o indirectamente a la actividad humana que altera la composición global de la atmosfera y que es adicional a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables.²

Los niveles de dióxido de carbono son los más altos de los últimos 650.000 años. Situación causada por actividades humanas como la quema de combustibles fósiles como aceite, gas, carbón y gasolina.

Otros factores humanos que afectan el cambio climático incluyen la destrucción de bosques (deforestación). Los bosques son importantes ya que ayudan de manera natural a remover dióxido de carbono y otros gases que polucionan el aire.

Los 10 años más calientes registrados han sucedido desde 1990. Si no nos unimos y actuamos ahora para mitigar el cambio climático, el mundo alcanzará un punto crítico, tras el cual, un cambio realmente peligroso en el clima será imparable. Debemos tomar medidas ya para tratar de prevenir futuros cambios en el clima, en vez de mitigar sus efectos posteriores, cuando ya es demasiado tarde.

CUÁL ES LA RELACIÓN ENTRE CAMBIO CLIMÁTICO Y LAS CIUDADES. Las ciudades cubren menos del 3% de la superficie de la tierra, pero son así desproporcionadamente responsables de causar el cambio climático. Actualmente, cerca del 50% de la población del mundo vive en las ciudades (que se espera incremente a un 60% para el año 2030). Aún así, las ciudades consumen cerca del 75% de la energía mundial y son responsables del 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Así que la mayoría del consumo de energía en el mundo ocurre en las ciudades o como resultado directo de la forma en que las ciudades funcionan (ej. A través del transporte de bienes hasta puntos de consumo en las ciudades).

¹ Glossary of Terms used in the IPCC Fourth Assessment Report. IPCC Glossary.

² Definición de Cambio Climático establecida por United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

Las ciudades afrontan gran responsabilidad por causar el cambio climático y son por lo tanto claves para aliviar el cambio climático. Debemos cambiar de un alto consumo de energía y un modelo económico de gasto y desechos, a uno que conserve energía y minimice los desechos. En otras palabras debemos ser más eficientes.

CUÁL ES LA RELACIÓN ENTRE CAMBIO CLIMÁTICO Y BOGOTÁ. En nuestra ciudad poco a poco se han venido sintiendo con mayor fuerza los fenómenos de la naturaleza, lluvias más torrenciales, granizadas más fuertes, oleadas de calor, vientos más fuertes. Todos estos al ser más intensos cada vez, logran inundar algunas partes de la ciudad y hasta derrumbar algunos hogares (Díaz, 2007), teniendo así un impacto directo en gran cantidad de habitantes que ven sus hogares empantanados o destruidos, además de resultar en desplazamientos forzados causados por derrumbes y el deterioro de los suelos. Perturbando a sus habitantes y a su vez representando un detrimento en su calidad de vida.³

ECOCIUDAD SEGÚN EL C40

Para conformar las EcoCiudades, el C40 considera como indispensables los siguientes aspectos⁴:

1. Construcciones: Desarrollar construcciones “verdes” de alta eficiencia y desempeño.
2. Energía: Generación de energía 100% limpia, implementando sistemas de generación de electricidad localizados.
3. Transporte: Crear un sistema interconectado de transporte y un patrón de uso del suelo que cambie del auto a los pies, las bicicletas y el transporte público, además de sistemas de transporte no motorizados.
4. Residuos: Facilitar estrategias de manejo de residuos avanzadas e integradas para conformar comunidades con cero desechos, creando además sistemas convertidores de desecho-a-energía en los rellenos sanitarios.
5. Agua: Maximizar la eficiencia e implementar sistemas de aguas grises, además del mejorar los sistemas de distribución para evitar fugas de agua.
6. Materiales: Optimizar el desempeño medioambiental, usando materiales locales.
7. Captación: Facilitar un manejo integrado entre el ambiente y el ecosistema para contribuir en la captación de emisiones dentro de un ciclo in-situ.
8. Combustibles: Usar combustibles limpios y tecnologías híbridas para los vehículos.

JUSTIFICACIÓN

El actual problema del calentamiento global hace necesario cuestionarse la posibilidad de mitigar sus efectos reduciendo por ejemplo las emisiones de gases de efecto invernadero. Para poder lograrlo puede actuarse desde la base de la sociedad, el hogar. Es desde allí, este primer momento donde se plantea intervenir haciendo uso de una fuente de energía renovable, como lo es la energía solar. Al optar por este tipo de energía, la familia deja claro que comprende el mensaje de la

³ Art. “Granizada puso a más de 300 familias a reparar sus techos”. Autor: Milton Díaz. Publicado en El Tiempo.com el 5 de Noviembre de 2007.

⁴ Web Page C40 Cities Climate Leadership Group: Solutions: How cities can help. Copyright C40Cities 2009.



“solidaridad intergeneracional” como afirma Antonio Luque.⁵ Es entonces elegida por ser una potencial fuente de generación eléctrica limpia y renovable, disponible en cualquier lugar habitable del mundo. Así mismo esta puede integrarse fácilmente tanto en el medio urbano como en el rural, por medio de sistemas fotovoltaicos que no producen ruido, pueden ser modulares y se aplican fácilmente en la construcción. Es entonces cuando al integrar la fotovoltaica y el diseño, pueden resultar hogares más eficientes energéticamente, por lo tanto más respetuosos con el medio ambiente y con las próximas generaciones.

PROBLEMA

El cambio climático nos concierne a todos y especialmente a las ciudades, donde el futuro bienestar de la población se encuentra íntimamente relacionado con el equilibrio entre el medio ambiente y el desarrollo urbano.

El 75% de la energía consumida es atribuible a las ciudades, las cuales son a su vez, los modelos de asentamiento más vulnerables al impacto del cambio climático. Sin embargo, las ciudades poseen un gran potencial para poner en práctica soluciones innovadoras para la mejora de la eficiencia energética, el aumento de la capacidad de sumidero, el desarrollo de una estructura de movilidad sostenible y la mejor gestión de los residuos urbanos, reduciendo así las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y aumentando la capacidad de absorción de carbono (Botella, 2008), para así llegar a constituir Ecociudades, es decir ciudades sostenibles tanto ecológica, como social y económicamente.

Estas soluciones vienen siendo gestionadas por el C40 en las 40 ciudades más grandes del mundo, entre estas Bogotá.

En este marco de acción se observa que en el desarrollo de Bogotá como EcoCiudad, se han planteado soluciones de transporte, pero no se ha considerado el aspecto de generación de vivienda, siendo este el punto de partida hacia una sociedad responsable con el ambiente y con sus próximas generaciones, observando que los gastos y emisiones de las viviendas actuales son elevados y no se considera el ahorro como una característica dominante.

Teniendo en cuenta entonces que el 63,9%⁶ de la población bogotana habita viviendas de los estratos 2 y 3⁷, consume a su vez más del 50% de servicios públicos y produce más del 50% de las emisiones de GEI provenientes del uso residencial, se identifica una posibilidad de intervención que, contrasta a su vez con un déficit habitacional que asciende a cerca de 600.000 viviendas y genera un fenómeno de urbanización informal o ilegal que conlleva a un desarrollo territorial de expansión sin ningún criterio de planificación, resultando en viviendas ubicadas en zonas de riesgo con un mal cubrimiento de servicios públicos, representando así un deterioro en la calidad de vida de sus habitantes. Se ve entonces que el déficit no es solo cuantitativo, sino también cualitativo, haciendo necesaria la exigencia de viviendas **dignas** y ecológicamente sostenibles en áreas de expansión (Sur y Occidente) a precios asequibles.

Se entiende entonces como **Vivienda digna**⁸ aquella que esté a la altura de los adelantos de la humanidad en cuanto a espacio, comodidad, durabilidad, seguridad, esparcimiento y satisfacción de las

⁵ Proemio de La envolvente fotovoltaica en la arquitectura. Martín y Fernández. Ed. Reverté, 2007.

⁶ Tabla de distribución de estratos en la ciudad de Bogotá:

http://contenido.metrocuadrado.com/contenidom2/ciudyprec_m2/inforbog_m2/informaciongeneralbogot/ARTICULO-WEB-PL_DET_NOT_REDI_M2-2026901.html

⁷ El déficit habitacional en Bogotá: un análisis espacial. QUINTERO RINCÓN, Beatriz Cecilia del Rosario.

Facultad de Geografía e historia. Universidad de Barcelona, España.

⁸ Constitución Política de Colombia de 1991. Art. 51. "Todos los colombianos tienen derecho a vivienda digna. El Estado fijará las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho y promoverá planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas de vivienda."



necesidades esenciales que conforman la calidad de vida del ciudadano moderno, sin distingos de clase social. Por lo tanto, la habitación para uso familiar es un derecho inherente al ser humano que incluso está establecido en las normas constitucionales de todos los países del planeta y es el bien más costoso y durable a que pueda aspirar un ciudadano, teniendo que ser subsidiado por la sociedad en su conjunto.⁹

GRUPO OBJETIVO

CÓMO ES EL HABITANTE DE ESTA BOGOTÁ ECOCIUDAD AL QUE QUIERO LLEGAR

Edad> de los 0 a los 115 años de edad.

Sexo> Masculino y Femenino

Nivel Socioeconómico> Estratos 2 y 3

Ubicación geográfica> Bogotá, Sur Y Occidente

CÓMO SE COMPONE LA FAMILIA QUE HABITARÁ LAS VIVIENDAS DE ESTA ECOCIUDAD

Jefe o jefa de hogar (Comprador y Cliente)

Conyuge o pareja (Cliente)

Hijo/a o hijastro/a (Cliente)

Yerno, nuera

Nieto/a

Padre, madre, suegro/a

Hermano/a, hermanastro/a

Otro pariente

Empleado/a doméstico

Otro no pariente.

Alrededor de 1 millón 300 mil hogares de los estratos 2 y 3 (cerca de 5 millones de personas) no tienen vivienda propia, de ese total, el 63,7 por ciento vive en el sur y quisiera seguir allí. Sin embargo, las condiciones habitacionales son deficientes, ya que el hogar promedio tiene 3,72 personas y en cada vivienda viven 1,7 hogares, es decir, alrededor de 6 y 7 personas, de los cuales la tercera parte son estudiantes y que les siguen los empleados formales, con la cuarta parte.

Además está determinado que el 69% de los hogares tiene ingresos inferiores a los 4 salarios mínimos, de ese total, solo dos de cada cinco individuos tienen un empleo formal o hacen parte de la nómina de una empresa, en donde ejecutan labores como oficinistas, comerciantes, conductores, maestros de construcción y operarios.

EN DÓNDE VIVEN

La mayor parte de esos grupos familiares habitan en inmuebles en calidad de arrendatarios, situación que los impulsa a buscar la asignación de un subsidio de vivienda.

⁹ Por el derecho efectivo a una vivienda digna. Declaración hecha por el Polo Democrático Alternativo en el marco del 1er Congreso de Unidad. Publicado el 7 de Diciembre de 2007. Medellín, Colombia.
<http://www.polodemocratico.net/Por-el-derecho-efectivo-a-una-vivienda>

Los miembros de hogares que son propietarios de una unidad habitacional pagan una cuota mensual de 243.250 pesos, un valor mayor al arriendo mensual de los inquilinos que, en promedio, es de 188.220 pesos, que aplicado a un crédito a 15 años permitiría comprar una vivienda de 21,5 millones de pesos (50 SMMLV a 2007) que al año 2009 equivaldrían a \$24.845.000.

No obstante, solamente el 40,6 por ciento de los interesados ha salido a buscar un inmueble con intención de compra, pero no lo han logrado, principalmente, por el factor económico. Se destaca que hay 629.033 de estas familias en arriendo, 251.240 del estrato 2 (bajo) y 377.793 del estrato 3 (medio-bajo), motivadas en adquirir un inmueble.

De esa suma, más del 37 por ciento (la tercera parte de la población) dispone de menos de 2.045.000 pesos para pagar la cuota inicial de una vivienda de 15 millones de pesos. Esto significa que el 71,3 por ciento podría adquirir una unidad habitacional si bajara de ese valor. En promedio, estas familias cuentan con 193.510 pesos mensuales para cancelar la cuota de un crédito por el saldo de la deuda hipotecaria.

Finalmente, la mayor parte de los hogares, antes que un apartamento, preferirían adquirir una casa, ya que esta les permitiría ampliación y la ubicación de un negocio para su manutención.¹⁰(El Tiempo)

INTERROGANTES DEL PROBLEMA

¿Cómo está constituido un Hogar en Bogotá, para que se integre al concepto de Ecociudad?

¿Cómo ese hogar es sostenible social, cultural y ambientalmente?

FORMULACIÓN DEL PROYECTO

La prevención de efectos desastrosos causados por el cambio climático y la búsqueda de la eficiencia energética son los principales retos que afronta Bogotá en su transformación en una ciudad sostenible. En los últimos gobiernos de la ciudad se han visto esfuerzos destinados a mejorar significativamente los sistemas masivos de transporte, logrando proyectos como Transmilenio y las ciclorutas, por otra parte se han instalado 13 estaciones de monitoreo de calidad del aire. Acciones como estas vienen directamente asociadas a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y no solamente tienen efectos en el ámbito ambiental, sino en el social y económico generando nuevas dinámicas de ciudad.

Se ha considerado entonces que el problema es no abordar aún el aspecto de vivienda desde los lineamientos del C40 y se presenta una situación como oportunidad, el déficit habitacional. Si se ligan entonces estas 2 circunstancias a un grupo objetivo definido por su importancia en el consumo de recursos y el alto aporte de emisiones, los estratos 2 y 3, se puede plantear la intervención desde uno de los elementos más importantes de la sociedad, el hogar, entendido como el grupo de personas que viven bajo un mismo techo.

Si se parte entonces desde este concepto de Hogar no se puede desligar su responsabilidad transgeneracional, siendo este otro de los objetivos a cumplir, el poder satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer las posibilidades de las futuras para atender sus propias necesidades. (Informe Brundtland, 1987)

Teniendo en cuenta estos hechos, podemos contrastarlos con los siguientes indicadores:

¹⁰ Estudios de déficit de vivienda en Bogotá. FIRMA ECONOMISTAS URBANOS ASOCIADOS

Anexos 1 al 17. Tabla 1. Consumo de servicios públicos por estratos en la ciudad de Bogotá durante el mes de Enero de 2009. Tomado de datos comerciales por Servicio: Consumos. *Superintendencia de Servicios.*

Las cantidades de consumo de los estratos 2 y 3 sobrepasan el total de la suma de estratos restantes en la mayoría de servicios, demostrando que este grupo es el principal responsable de las emisiones de GEI asociados al sector residencial.

Tras analizar los indicadores de demanda de servicios públicos, se fijan los siguientes objetivos que determinan los propósitos que enmarcan el proyecto.

1. Reducir la dependencia energética de fuentes eléctricas, incursionando en el uso de fuentes de energía renovables.
2. Aprovechar la luz solar para disminuir el consumo de energía proveniente de los servicios públicos, haciendo uso de la energía solar pasiva.

Cada día nuestros estilos de vida exigen diversos elementos que consumen recursos, y pretender eliminar estos comportamientos no es real ni coherente con nuestro concepto de evolución¹¹, entendiendo que disminuir el consumo no es la única salida. Por esto se deben plantear acciones como *alimentar* todos estos elementos de nuestra cotidianidad con fuentes más limpias y renovables, sabiendo que al hacerlo estamos supliendo nuestras necesidades, pensando en el futuro de las generaciones y al mismo tiempo considerando al planeta, cumpliendo con lineamientos políticos y ambientales, como los planteados por el C40, que finalmente buscan reducir las emisiones de GEI.

Esta reducción en las emisiones se dará desde el Hogar, haciéndolo responsable de sus consumos y brindándole herramientas que le permitan aprovechar diversas características que podría tener su nuevo hogar, como la energía proveniente del sol y el uso terrazas verdes para aumentar la capacidad de sumidero y el uso de containers de carga como un módulo básico de construcción.

CONCEPTOS IMPORTANTES

TERRAZAS VERDES

Se define como terraza verde la cubierta de un edificio que está cubierta de manera total o parcial por vegetación y tierra, plantadas ambas sobre una membrana de impermeabilización.

Hay básicamente 2 tipos de techos verdes: Los extensivos y los intensivos. Los primeros son aquellos en los que plantas de bajo requerimiento de agua cubren todo el techo, sobre un manto de piedra, lechos filtrantes y tierra; estos no requieren riego ni cuidados especiales, por ello las plantas son áridas y de bajo crecimiento, además de ser livianos y aportar poca carga a la cubierta en la que sean instalados. Los segundos en cambio son plantas más pesadas incluso especies bien floridas, con distinto grado de crecimiento y porte, siendo tratado como un jardín más, en ocasiones con riego. Tiene todos los beneficios para el medioambiente, pero son en sí un jardín de terraza que requiere un mayor mantenimiento y aporta una mayor carga a la cubierta.

Se elige para el proyecto la implementación de terrazas verdes extensivas, considerando que virtualmente son auto-sostenibles y requieren solo un poco de mantenimiento, considerado como una poda anual y la aplicación de un fertilizante de liberación lenta para impulsar el crecimiento. Este tipo de cubiertas tienen acceso para mantenimiento generalmente. Pueden generarse sobre una capa muy delgada de sustrato (tierra) o sobre una capa de lana de roca volcánica, cualquiera de estas dos

¹¹ Entendido desde el estilo de vida.

alternativas, puesta sobre un techo impermeable puede soportar la plantación de musgos y especies de sedum o plantas suculentas.

Se pueden igualmente usar este tipo de terrazas verdes con una inclinación leve (max. 18 grados, sin estabilizadores) para controlar la cantidad de agua capturada y así evitar al máximo las filtraciones¹².

Entre las ventajas de implementar una cubierta verde están:

- Acumula gran cantidad de agua, en lluvias, granizadas y tormentas fuertes, funcionando como una esponja, que aminora el caudal a transportar y puede llegar a evitar inundaciones.
- Disminuye el total de aguas escurridas y al mismo tiempo disminuye el ritmo de escurrimiento de aguas por el techo, se ha comprobado que las terrazas verdes pueden retener hasta un 75% del agua lluvia, liberándola gradualmente a la atmósfera via condensación y transpiración, mientras retienen los contaminantes en la tierra, además de absorber CO2 del ambiente y liberar O2 a la atmósfera¹³.
- A través del proceso de fotosíntesis que realizan las plantas usadas en la cubierta, se calcula que 1.5 m2 de pastos sin cortar producen al año el oxígeno requerido por un humano en este mismo lapso de tiempo.¹⁴
- Restituye la superficie verde, en las áreas urbanas, contribuyendo al ecosistema agredido por el cemento.
- Favorece el aislamiento térmico, permite un ahorro de energía, sobre todo en veranos tórridos, permite bajar en más de 10°C la temperatura interior y a conservar igualmente el calor durante los inviernos, al actuar como un aislante.¹⁵
- Mejora el aspecto de las grandes terrazas, convirtiéndolas en áreas de uso.
- Actúa como absorbente del sonido en las ciudades, haciendo que la tierra bloquee las bajas frecuencias y las plantas los sonidos de alta frecuencia, reduciendo hasta 50 decibeles.
- Igualmente alarga la vida útil de la cubierta de 2 a 3 veces, reduciendo de la misma forma la cantidad de desechos que implicaría reparar las cubiertas este número de veces¹⁶, además de ahorrar el costo que representarían las reparaciones.
- Reduce el efecto "isla caliente"¹⁷ de las ciudades¹⁸, y el efecto invernadero.
- Convierte a las terrazas en habitats naturales para plantas y animales regionales y endémicos.
- Agrega valor estético a la construcción, logrando una conexión entre el habitante y la vegetación.

Finalmente al implementar este concepto en la propuesta, se da cumplimiento a uno de los principios del C40 para la generación de EcoCiudades, al considerar la capacidad de sumidero (absorción de CO2). Esta característica representa beneficios inmediatos y a largo plazo, al considerar igualmente el bienestar del micro y macroentorno, tanto como el de la familia que habita la vivienda y sus futuras generaciones al preservar el planeta y los recursos con los que este cuenta.

Para el diseño es importante tener en cuenta que este concepto ayudará a mantener una temperatura agradable en el interior de la vivienda, mantendrá el aire circulante más limpio y saludable para sus

¹² Green Roof Systems: A guide to Planning, Design and Construction of building over structure. Weiler y Scholz-Barth. Abril 2009.

¹³ U.S. EPA. "Green roofs – Heat Island Effect" . 2008-06-10.

¹⁴ Green Roof Infrastructure Monitor Magazine. Spring 2001 Edition.

¹⁵ Field experiments by Karen Liu. Ottawa, Canada.

¹⁶ Penn State University's Green Roof Research Center Study. About Green Roofs. 2008-06-10

¹⁷ Fenómeno en el cuál los materiales de construcción absorben la radiación solar y la re-emiten en forma de calor, haciendo las ciudades al menos 4 grados Centígrados más calientes que las áreas rurales adyacentes.

¹⁸ Is that a garden on your roof? Enterprise The Future of Energy – MSNBC.com 2008-06-10.



habitantes, además de proporcionarles bienestar asociado a la contemplación y admiración de la vegetación.¹⁹

CONTAINERS PARA CARGA

Se identifica una oportunidad de diseño al encontrar un elemento modular, con posibilidad de ser modificado, además de características ideales para su uso en la construcción, una disponibilidad elevada y un bajo costo. Este elemento es el container o contenedor para carga, que viene en medidas estándar de 20' x 8' x 8'6". Su peso bruto max. es de 29t y su tara varía entre 1,8 y 4t.

Ventajas:

- Fuerza y Durabilidad.
Los contenedores de carga son en diversas maneras un material ideal para construir. Hechos de acero corten en su mayoría, están diseñados para llevar cargas pesadas y soportarlas cuando se encuentran apilados en columnas. Además se diseñaron para resistir ambientes agresivos, puesto que son transportados globalmente en buques a través de los océanos y en camiones por las carreteras.
- Modularidad
Todos los contenedores están fabricados bajo las mismas medidas estándar y por lo tanto se convierten en elementos modulares que pueden combinarse para crear estructuras de mayor magnitud. Esto simplifica el diseño, la planeación y el transporte. Al estar previamente diseñados para unirse con facilidad para mejorar la movilidad durante el transporte, hacen que la construcción estructural se complete al emplazarlos simplemente, haciendo posible apilar verticalmente hasta 12 de estos vacíos.
- Transporte
Estos módulos prefabricados pueden ser fácilmente transportados en barco, camión o tren, por lo que se ajustan a los tamaños de transporte estándar.
- Disponibilidad
Se pueden encontrar contenedores de carga usados en todo el mundo. En los casos en los que las compañías o los países reciben más contenedores de los que actualmente usan para exportar o devolver, hacen que los restantes no tengan un uso real, ya que económicamente no es efectivo enviar contenedores vacíos a su lugar de origen.
- Costo
Muchos contenedores usados están disponibles a un costo menor, si son comparados con una estructura construida y finalizada por otros medios de labor-intensiva, como los ladrillos o morteros, que requieren de igual manera unos cimientos de un costo mayor. En su adecuación se necesita poca labor y los contenedores ya usados requieren modificaciones simples y pueden ser adquiridos a las navieras por una tercera parte de su valor inicial.

Desventajas

- Temperatura:

¹⁹ National Research Council's Institute for Research in Construction, Green Roof Infrastructure Monitor Magazine, Fall 2002 Edition, page 7. USA 2002.

Teniendo en cuenta que el acero es un excelente material conductor, se deben adaptar los contenedores para su uso en ambientes que serán ocupados por humanos.

- Trabajo:

El corte y soldadura para el acero, son trabajos que deben ser realizados por trabajadores especializados haciendo uso de herramientas especializadas, que generalmente incrementan el valor de la adecuación.

- Derrames y Contaminación:

Un contenedor puede básicamente cargar cualquier cosa durante su vida útil. Se debe tener cuidado particular con derrames o contaminación que haya sucedido en las paredes interiores. Es ideal que todas las superficies internas sean limpiadas con chorro abrasivo para eliminar la pintura y cualquier residuo, de manera que puedan ser pintadas de nuevo con pinturas no tóxicas y con aditivo cerámico en polvo para darles un aislamiento térmico.

Adicionalmente, es ideal retirar los pisos de madera y reemplazarlos.

Estas desventajas se convierten igualmente en requerimientos técnicos y productivos que deben ser considerados en el proceso de adecuación de los contenedores, siempre teniendo en cuenta la seguridad y salud de los habitantes de la futura vivienda.

ENERGÍA SOLAR PASIVA

Este tipo de energía es el que aprovecha la energía solar de manera directa, sin transformarla en otro tipo de energía, siendo esta para su utilización inmediata o para su almacenamiento sin la necesidad de sistemas mecánicos ni aporte externo de energía. Para el caso del proyecto se usará para mantener una temperatura adecuada en el interior, haciendo que los materiales que lo componen puedan absorber calor durante el día y liberarlo en la noche. Además se utiliza la energía del sol en forma de luz, para iluminar la mayor cantidad de espacios en el interior de la vivienda, de forma natural, reduciendo al máximo la necesidad de usar fuentes eléctricas durante el día. Para poder aprovechar este tipo de energía se deben tener en cuenta la morfología de la vivienda, los materiales que la componen, su orientación en el terreno y con respecto al sol.

Entre las ventajas de usar este tipo de energía se encuentran:

- No tiene ningún impacto negativo en el medio ambiente, ya que no se emiten gases de efecto invernadero y tampoco depende del uso de combustibles fósiles. Este tipo de energía es completamente limpia y renovable.
- El diseño de una construcción que aprovecha la energía solar pasiva goza de la entrada de luz natural creando un ambiente saludable y agradable. El calor emitido por este tipo de sistemas es usualmente parejo y constante agregando comodidad a la construcción, que por otra parte comparado con sistemas de enfriamiento o calefacción producen ruido deteriorando la calidad y confort del lugar.
- Se puede disminuir igualmente el consumo de electricidad al contar con luz natural en los espacios durante el día.

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Este tipo de energía solar es designada como activa, que en este caso complementa la pasiva.

Se define a este tipo de energía como aquella que capta la luz solar en arreglos de celdas y es transformada en electricidad, que puede ser usada directamente o pasar por un convertor para cambiar a una corriente alterna.²⁰

Entre las ventajas de usar sistemas solares fotovoltaicos se encuentran:

- La electricidad producida por las celdas solares es limpia y silenciosa. Al no usar ningún otro combustible, más que el Sol, estos sistemas no emiten GEI, contaminan el agua o el medio ambiente, y tampoco devastan recursos naturales o ponen en peligro la fauna o la salud humana.
- Los pequeños sistemas pueden aprovechar espacios sin uso o las cubiertas de las construcciones.
- Este tipo de instalaciones opera en buenas condiciones por largos periodos de tiempo y requieren virtualmente poco o ningún mantenimiento.
- La energía solar es un recurso renovable disponible localmente, en más del 80% del planeta durante todo el año. Por lo tanto no necesita ser importado de otras regiones del país o del mundo, reduciendo así los impactos ambientales asociados con su transporte y con la dependencia de combustibles importados. Y a diferencia de otros combustibles provenientes de minas o cultivos, este recurso no consume o altera la fuente de energía.

Pero de igual manera no se pueden desconocer las desventajas que implementar este tipo de sistemas, siendo estas:

- Algunos químicos tóxicos, como el Cadmio y el Arsénico, son utilizados en la producción de paneles solares. Pero este impacto es de menor y puede ser fácilmente controlado al desechar correctamente los paneles y acudir a facilidades de reciclaje.
- La energía solar es relativamente más costosa de producir que la que viene de fuentes convencionales, debido en parte al costo de manufactura de los sistemas fotovoltaicos y en parte a la eficiencia de conversión de algunos equipos. Mientras la eficiencia en la conversión continúa en incremento y los costos de producción se reducen cada vez más, se hace de esta energía una opción cada vez más competitiva económicamente.
- Este tipo de energía puede ser aprovechado de manera variable, ya que no es posible aprovechar la luz proveniente del sol, durante las 24 horas del día, haciendo que en momentos la producción sea nula.²¹

PLANTEAMIENTO CONCEPTUAL

El Ciclo es definido como una secuencia de sucesos que se retroalimentan constantemente y suceden de manera reiterada.

Estos acontecimientos pueden darse en diferentes lapsos de tiempo, sean minutos, horas, días, meses, hasta años y se encuentran siempre presentes sea en la naturaleza o en nuestra vida como seres activos. De manera específica vemos en la naturaleza el ciclo del agua, la rotación de la tierra que da origen al día y a la noche, los diferentes fenómenos atmosféricos que generan vientos, y hasta la entropía²² que habla de la tendencia natural al desorden, siendo aplicada entonces al ciclo de vida de un producto, donde este finalmente tiende a perder su utilidad y finaliza en el desecho.

²⁰ Solutions to global warming, Air pollution and Energy security. Mark Z. Jacobson. Pág, 4. 2009.

²¹ Renewables Global Status Report: 2009 Update. REN 21. Pag, 12. 2009.

²² Tendencia natural a la pérdida del orden. Rudolf Clausius. Alemania, 1850.

En cuanto al primero de los ciclos mencionados, el del **agua**, se destacan los procesos de cambio como la evaporación y la condensación que hacen del H₂O agua o vapor de agua, afectando a la vivienda de una manera diferente. En este ciclo se incluye otro proceso interdependiente como es el de la **fotosíntesis** (tomada desde la implementación de las terrazas verdes), ciclo mediante el cual se retiene y libera gradualmente parte de esa agua, en estado líquido o gaseoso gracias a la acción de la luz recibida del sol, que debe ser captada igualmente por los paneles solares, para en un ciclo simultáneo convertir **fotones en energía eléctrica**, más este proceso es solo posible gracias a la **rotación** de la tierra que nos brinda días, donde podemos captar la energía del sol, pero en intensidades y direcciones diferentes dependiendo de la hora.

Continuando entonces con este ciclo sabemos que es un determinante de nuestras vidas como seres activos que vivimos unas rutinas diarias, dentro de las cuales realizamos una serie de actividades específicas, como asearnos, hacer nuestras necesidades, alimentarnos, cocinar, dormir, descansar, entre otras. Todas estas actividades se dan la mayoría del tiempo en momentos determinados, como por ejemplo desayunar en la mañana, almorzar en la tarde y comer en la noche, aunque existen otras que suceden de manera aleatoria, como el hacer nuestras necesidades, o reunirnos en familia, pero que no suceden en lugares aleatorios de la vivienda habitada por el hogar. Al hacer referencia a este (hogar), se entiende como un sistema de relaciones entre los seres, relaciones entre los seres y su entorno y relaciones del ser consigo mismo. Estas conexiones se generan desde un primer momento definido como **la proximidad**, comprendida por lo inmediato, lo siguiente y lo cercano, que tras lo intermedio llega al segundo momento definido como **la prolongación**, comprendida por lo medio, lo separado y lo lejano. Al remitirnos a la proximidad se puede entender esta como la vivienda, es lo inmediato al habitante, su habitación, su privacidad e intimidad, que se abren al resto de habitantes de esa misma proximidad que conviven en espacios comunes y de baja apropiación como suelen ser los lugares para reunirse, si se quiere llamar sala, o los lugares para cocinar, si se quiere denominar como cocina, porque se deja claro que el habitante no apropia la vivienda de la manera en que el diseñador la plantea, sino en la manera en que él le adjudica un sentido, teniendo igualmente espacios de permanencia o de tránsito, lugares ocultos o lugares visibles, lugares para ver y lugares para ser visto, lugares abiertos y lugares cerrados.

Todas las actividades mencionadas conforman dinámicas compuestas por micro-procesos interdependientes, que alimentan el uno al otro, haciendo que en conjunto se genere el suceso cíclico como tal, que posee una mayor complejidad. En este caso el *Ciclo Vital*, denominado así para el proyecto, es el que considera a la vivienda como el todo, donde se encuentran reunidos diversos procesos y sistemas que configurados en la manera correcta, generarán el equilibrio necesario para formar una propuesta acertada. Esta propuesta debe considerar incluir en algunos de los ciclos las etapas de reuso, resignificación y reciclaje, así como la multifuncionalidad y la sostenibilidad. La primera para lograr adaptaciones que generen relaciones más efectivas entre el usuario, la actividad y el entorno, y la segunda para mantener en equilibrio a la vivienda en su estructura y al hogar en su integridad, tanto presente como futura.

Formalmente todos estos ciclos pueden abstraerse hasta plasmarse de manera geométrica, generando recorridos, cubos, círculos, trazados, uniones, yuxtaposiciones, rectángulos y mallas. Al geometrizarlos se va revelando su complejidad y comprendiendo su funcionamiento, dándoles un orden, jerarquía y sentido a los ciclos dentro de un todo.

Estas figuras geométricas actúan como un puente para pasar del proceso cíclico a la figura, la geometrización de estos es la manera de abstraerlos formalmente, siguiendo a la vez referentes de estilo como lo hace *Carlos Ferrater* en sus obras, quien afirma que se puede transcurrir de la geometría al espacio mediante la construcción (Ferrater & Asociados OAB).

OBJETIVOS

GENERAL

Elaborar un modelo participativo de hogar digno para Bogotá, bajo las pautas de ciudad sostenible que propone el C40.

ESPECÍFICOS

1. Identificar los elementos claves para la construcción de un modelo de hogar digno, acorde a las necesidades del grupo objetivo (estratos 2 & 3)
2. Vincular al modelo una propuesta de uso de fuentes de energía renovables para el hogar, que busque reducir las emisiones de GEI.

LÍMITES Y ALCANCES

LÍMITES

1. Presupuesto definido para el grupo objetivo \$24.845.000 (Sin subsidio incluido)
2. El conocimiento específico que proporcionan disciplinas afines como la arquitectura y el interiorismo.

ALCANCES

1. Cumplir con las especificaciones de diseño, obtenidas en las dinámicas participativas, en un mínimo del 90%.
2. Incursionar en el uso de la energía solar pasiva y de la energía solar fotovoltaica, como elementos que se integran a la vivienda de manera activa.
3. Implementar el uso de La terraza verde para así generar una capacidad de sumidero *propia* en la vivienda.
4. Intervenir en el ciclo de vida de los containers, evitando el desecho y proponiendo una resignificación y su reuso para la vivienda.

HIPÓTESIS

Un Hogar bogotano cumple con las características de EcoCiudad si:

- Es digno para sus habitantes
- Capta CO2 en su vivienda
- Disminuye el consumo energético desde fuentes públicas
- Implementa sistemas de generación de energía limpia
- Considera el re-uso de materiales como estrategia para disminuir la producción de residuo
- Es desarrollado bajo estrategias de construcción de alta eficiencia y desempeño.

GRUPO DE ENFOQUE MODELO PARTICIPATIVO

Grupo de Enfoque, compuesto por 12 participantes, seleccionados de 2 familias, que habitan 4 viviendas ubicadas en zonas de estratos 2 y 3, dispuestas a trabajar en la dinámica, entregar su tiempo y colaborar con información personal y familiar.

El número de personas seleccionadas corresponde a una cantidad exacta de colaboradores con los que se pueden utilizar las herramientas, obtener información válida, relevante y que permitan realizar la dinámica fácilmente.

MAPEO SISTÉMICO Y CENSO DE PROBLEMAS A NIVEL DE HOGAR

- A. Mapeo de hogar: Concretar en un mapa la visión que tiene el hogar sobre su vivienda, en cuanto a uso del espacio, ubicando igualmente la información que consideren relevante.
 - Se obtiene un mapa del hogar y se realiza un recorrido de la vivienda.
- B. Modelo Sistémico de Hogar: A partir del mapa, se elabora un modelo que plasme las dinámicas y relaciones que se dan en la vivienda, teniendo en cuenta los diferentes espacios (sub-sistemas), actividades, flujos e intercambios.
 - Se obtiene un mapa con relaciones.
- C. Censo de problemas a nivel de Hogar: Inventariar con el grupo, en base al mapa y al modelo, todos los problemas que se relacionan con el uso del espacio, su sentido de pertenencia y disgustos, determinando así los posibles puntos de intervención.
 - Se obtiene el mapa con relaciones y problemas.

Conclusiones

- A. Cómo se relaciona el hogar con su vivienda

USO DEL TIEMPO Y MAPA DE MOVILIDAD

- A. Cronograma: Concretar en un cronograma y en el mapa previo, las permanencias y tránsitos que se dan en el hogar en un tiempo específico, determinando espacios con sus características de uso en el tiempo, con el fin de identificar posibles puntos de intervención.
 - Se obtienen listas de actividades y particularidades correspondientes en tiempos y espacios específicos.
 - Se genera en el mapa un cruce de permanencias y tránsitos

Conclusiones

- A. Cómo habita el hogar la vivienda en tiempos específicos.
- B. Determinar la prioridad que tienen los espacios (Sub-sistemas) dentro del sistema de vivienda.

MATRIZ DE NECESIDADES PRIORITARIAS DE INTERVENCIÓN EN LA VIVIENDA

- A. Identificar necesidades y prioridades de intervención en la vivienda: El ejercicio comprende 3 elementos fundamentales, el censo de necesidades, su priorización y una discusión sobre los aspectos jerarquizados.

Conclusiones

- A. Qué siente y piensa el hogar que son sus mayores necesidades de intervención.

- B. Obtener requerimientos expresados por el grupo objetivo directamente.

PRESUPUESTO ECONÓMICO DEL HOGAR

- A. Descripción: Evaluar como el hogar distribuye y prioriza sus gastos, para lograr entender en qué medida es posible intervenir en su dinámica de egresos para destinar una parte de su presupuesto en la inversión de una propuesta de implementación y uso de energía renovable.

Conclusiones.

- A. Qué tanto está dispuesta la gente a invertir en una propuesta de uso de energías renovables.
- B. Con qué capital se dispone entonces para trabajar.

Las conclusiones surgidas del uso de estas herramientas en el Grupo de Enfoque se encuentran consignadas en los requerimientos y especificaciones de diseño y en el anexo 18.

DETERMINANTES

1. La ley determina el espacio mínimo disponible para construir una vivienda digna.
2. Las posibilidades económicas del grupo objetivo y su capacidad de endeudamiento, determinan el costo deseado de la vivienda, además del capital disponible para incursionar en el uso de fuentes de energía renovable para el hogar.
3. El tamaño y la composición del hogar modelo determinan los servicios con los que debe contar la vivienda.
4. Los datos claves obtenidos de la información dada por el grupo de enfoque, determinan las características funcionales y de usabilidad con las que debe contar la vivienda.

CONDICIONANTES

1. La ley especifica como espacio mínimo para una vivienda unifamiliar:
 - Un lote de 35m²
 - Un frente de 3,5m²
 - Aislamiento posterior de 2m²
2. El costo *deseado* de la vivienda, acorde a las posibilidades económicas del grupo objetivo y su capacidad de endeudamiento, debe ser de \$24.845.000 *sin incluir subsidio*.
3. La vivienda debe contar mínimo con los siguientes servicios, teniendo en cuenta el tamaño y la composición del hogar modelo:
 - Cocina-patio de ropas
 - Sala-comedor
 - 2 habitaciones
 - 1 baño
4. La vivienda debe contar mínimo con las siguientes características de usabilidad y funcionalidad.
 - Gran provecho de la luz natural
 - Conversión de energía solar en energía eléctrica

Uso de terrazas verdes

Espacio para reunión familiar y esparcimiento

Una construcción que desde el detalle vele por la seguridad de sus habitantes sin importar la edad con la que cuente, sean bebés o personas de la tercera edad.

Buena ventilación de los espacios

Generación de espacios dinámicos y adaptables a las actividades que se desarrollan en familia, hablar, ver tv, hacer visita, oír música, etc.

REQUERIMIENTOS

1. Reconocer la necesidad de proveer un espacio digno, definido por sus habitantes, implementándolo en la construcción del modelo de vivienda.
2. Se espera reducir la dependencia energética de fuentes eléctricas, incursionando en el uso de fuentes de energía renovables.
Aprovechar la luz solar para disminuir el consumo de energía proveniente de los servicios públicos, contemplando desde el diseño la implementación de la energía solar pasiva.
3. El modelo de vivienda contará con espacios para el esparcimiento de la familia, velando por su integridad y calidad de vida, teniendo en cuenta las actividades de este tipo que llevan a cabo las familias del grupo objetivo.
4. Aprovechar espacios de cubierta para implantar espacios verdes, constituidos por plantas disponibles en la región.

Plantear la vivienda desde el concepto de ciclo natural, donde se aprovecha la luz natural en todos los momentos del día, la ventilación depende de los ciclos de circulación del aire según su temperatura y la luz solar es captada por paneles solares.

Lograr constituir un nuevo espacio que corresponda a la interacción presente en el hogar, en actividades como jugar con los menores, pasar tiempo en familia viendo televisión, haciendo visita, comiendo o escuchando música.

Encontrar acabados que reduzcan la posibilidad de accidentes en la vivienda, demarcando los desniveles en el piso y proporcionando elementos de agarre.

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

1. Mantener una buena temperatura en todos los ambientes del hogar, teniendo en cuenta que en las mañanas y noches la temperatura es más baja y durante el día es generalmente 5 grados más elevada.
2. La percepción de amplitud del espacio por parte del hogar debe ser grande, consideran que el lugar DEBE VERSE grande, no necesariamente SER grande.
3. Se debe aprovechar al máximo la luz natural disponible en la vivienda, proponiendo que actividades como cocinar o asearse puedan realizarse la mayoría del tiempo con luz natural.
4. Los espacios deben tener la ventilación correcta para mantener estándares de salud, además de una temperatura agradable para el habitante.
5. Se debe incluir vegetación nativa en el diseño de la vivienda, creando una conexión entre el hogar y la naturaleza que lo rodea.

6. Incluir paneles solares en la fachada o cubierta de la vivienda, que capten la mayor cantidad de luz solar posible, para lograr convertirla en energía eléctrica que alimente la vivienda.
7. El sistema de energía solar podrá subsidiarse con pagos mensuales de máx. \$50.000, que corresponden al estudio de presupuesto familiar.
8. Dentro del presupuesto de \$24.850.000 se debe considerar la posibilidad de manejar acabados en las paredes y pisos.
9. Generar un espacio de esparcimiento para la familia, donde se pueda ver tv, conversar, oír música, comer, estudiar, leer, divertirse, reunirse y descansar.
10. Considerar la habitación como el espacio más importante de la vivienda, que conserva la identidad de cada habitante y es tomado como su espacio vital y de descanso.
11. Tener en cuenta que el comedor es un espacio que no es considerado vital para el hogar, al ser un espacio de uso esporádico y poco común, ya que al alimentarse los habitantes de la vivienda prefieren sentarse en un sofá o comer en sus habitaciones.
12. Considerar los gustos del hogar en la elección de los acabados para los pisos, paredes y colores de pintura:
 - a. Pisos: Tapete, cerámica y maderas.
 - b. Paredes: Pintura
 - c. Colores: Blanco y Azules
13. Considerar en el diseño la generación de un espacio que sea útil para guardar diferentes elementos que no se encuentran en uso diariamente, como adornos de navidad, elementos para hacer deporte u ornamentación en desuso, ya que el grupo de enfoque afirma que posee gran cantidad de elementos que aunque no los use, no quiere deshacerse de ellos.
14. Proponer un espacio de aseo personal que sea acorde a las necesidades del hogar: la cantidad de personas que lo componen y las actividades que allí se realizan, como maquillarse, afeitarse, arreglarse el pelo, cepillarse los dientes, bañar a los bebés, entre otras.
15. Este espacio correspondiente al aseo personal, debe considerar la posibilidad de ser usado por varias personas al mismo tiempo.
16. El espacio en el que se preparan los alimentos debe integrarse al resto de la vivienda, aumentando la percepción de amplitud, además de servir como un espacio integrador, en el que la familia pueda pasar tiempo junta.
17. El patio de ropas debe permanecer aislado del resto de la vivienda visualmente, ya que no es agradable para sus habitantes ver todo lo que allí sucede desde cualquier lugar de la vivienda.

ALTERNATIVAS

DESARROLLO Y PRESENTACIÓN DE ALTERNATIVAS

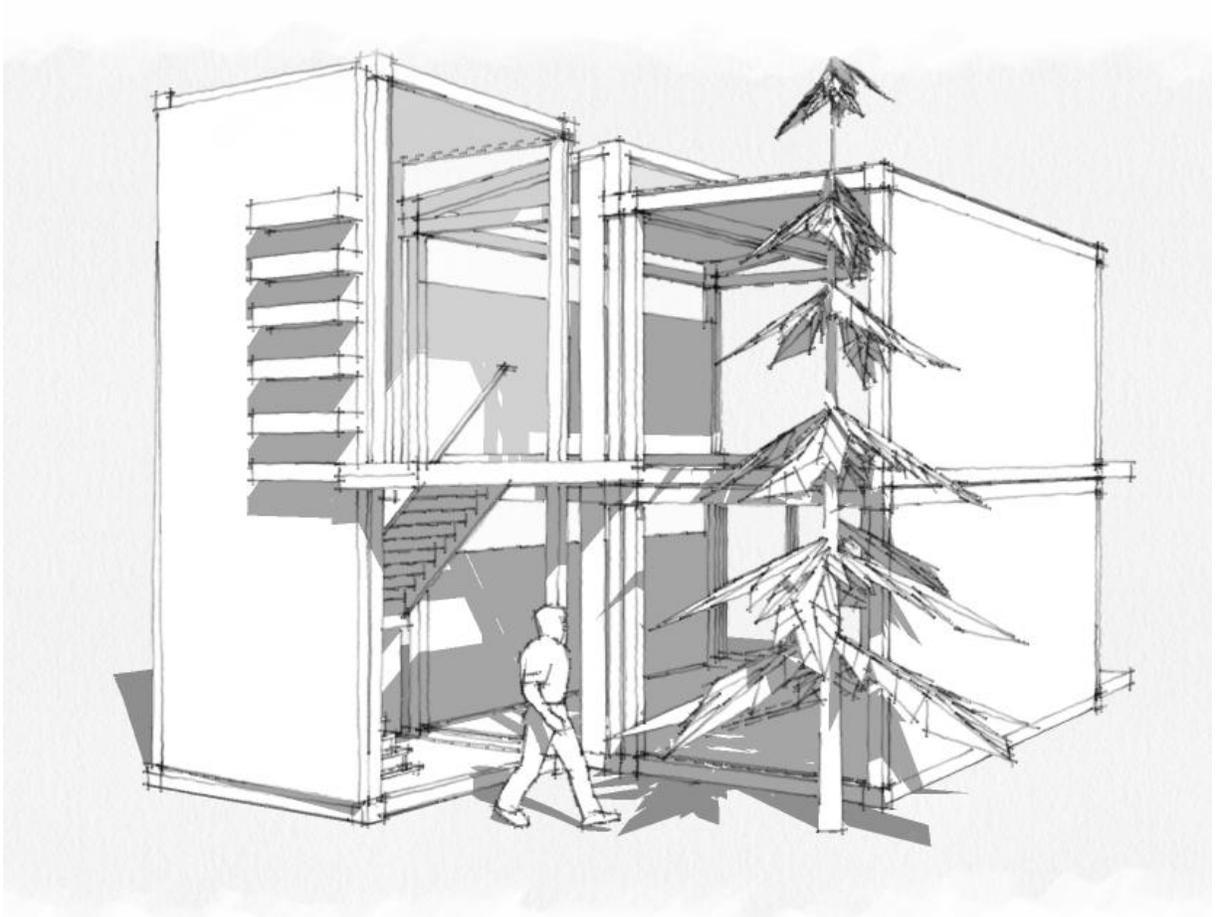


Imagen 1. Propuesta de vivienda UNOHABS. Perspectiva frontal.

UNOHABS.

Propuesta de vivienda compuesta por 5 módulos de containers, 1 vertical y 4 horizontales, dentro de los que se puede encontrar la cocina abierta, espacios abiertos, un piso completo de habitaciones, 2 baños independientes, una barra de comedor, salón de reunión y esparcimiento, además de una cubierta con paneles solares instalados, una terraza verde inclinada a 24 grados y escalera doble. Paredes en drywall con aislamiento térmico y anti ruido, al igual que pisos en madera, tapete y cerámica.

Se incluyen igualmente elementos formales que hacen referencia al juego geométrico que presentan los contenedores como módulos, es importante entonces el manejo de la luz solar, teniendo en cuenta la ubicación y dirección de la vivienda, para provechar así al máximo la luz directa, evitando su transformación en electricidad, por medio de la captación primaria en paneles solares.

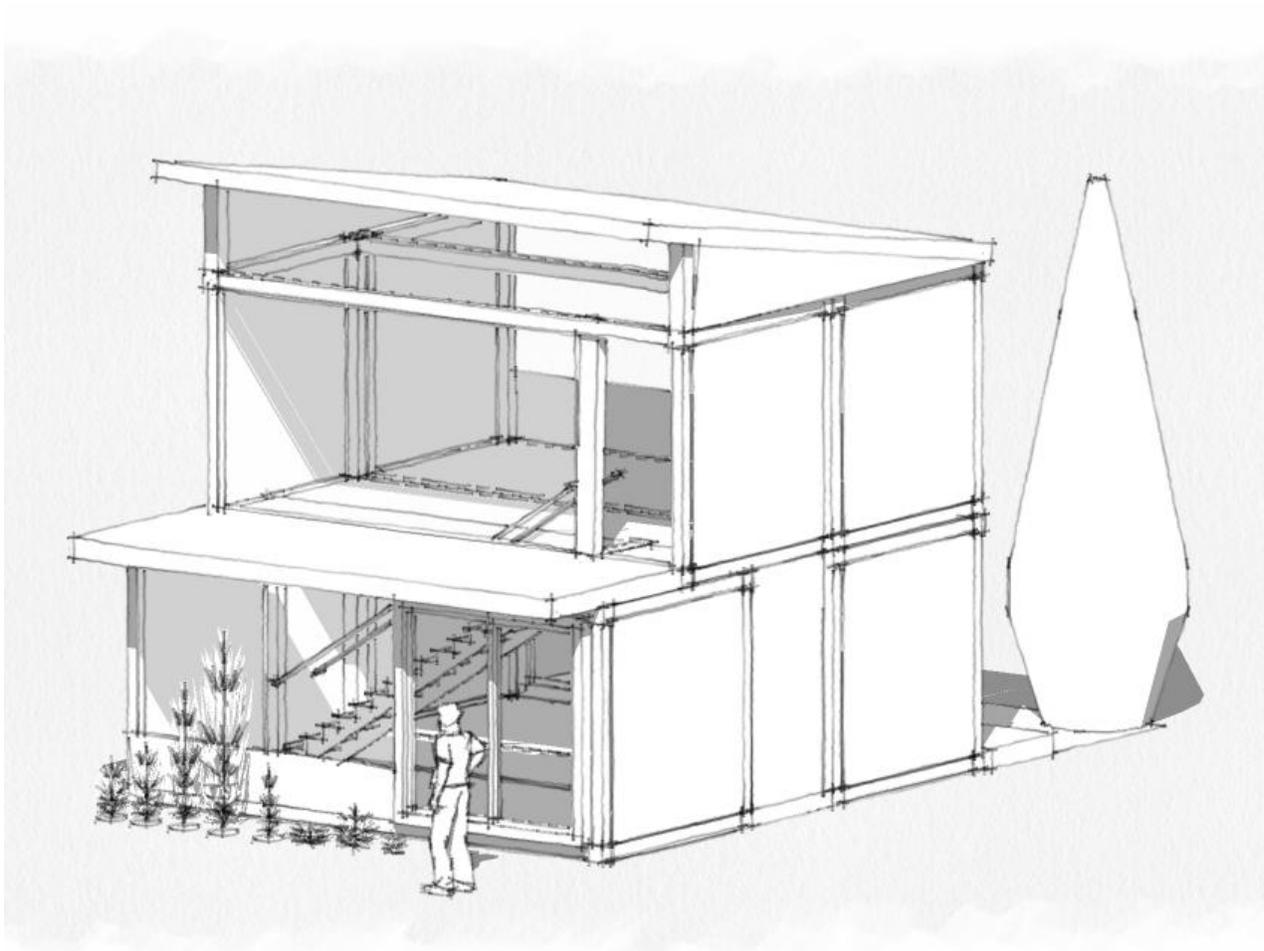


Imagen 2. Propuesta de vivienda DOSHABS. Perspectiva frontal.

DOSHABS.

Propuesta de vivienda compuesta por 4 módulos de containers horizontales y una conexión entre módulos. En el interior se ubican una cocina abierta con barra de comedor, 2 baños independientes, espacios abiertos, salón de reunión y esparcimiento, escalera sencilla, un piso completo de habitaciones con terraza verde accesible, además de una cubierta inclinada con paneles solares instalados.

Paredes en drywall con aislamiento térmico y anti ruido, al igual que pisos en madera, tapete y cerámica.

Se incluyen igualmente elementos formales que hacen referencia al juego geométrico que presentan los contenedores como módulos, es importante entonces el manejo de la luz solar, teniendo en cuenta la ubicación y dirección de la vivienda, para provechar así al máximo la luz directa, evitando su transformación en electricidad, por medio de la captación primaria en paneles solares.

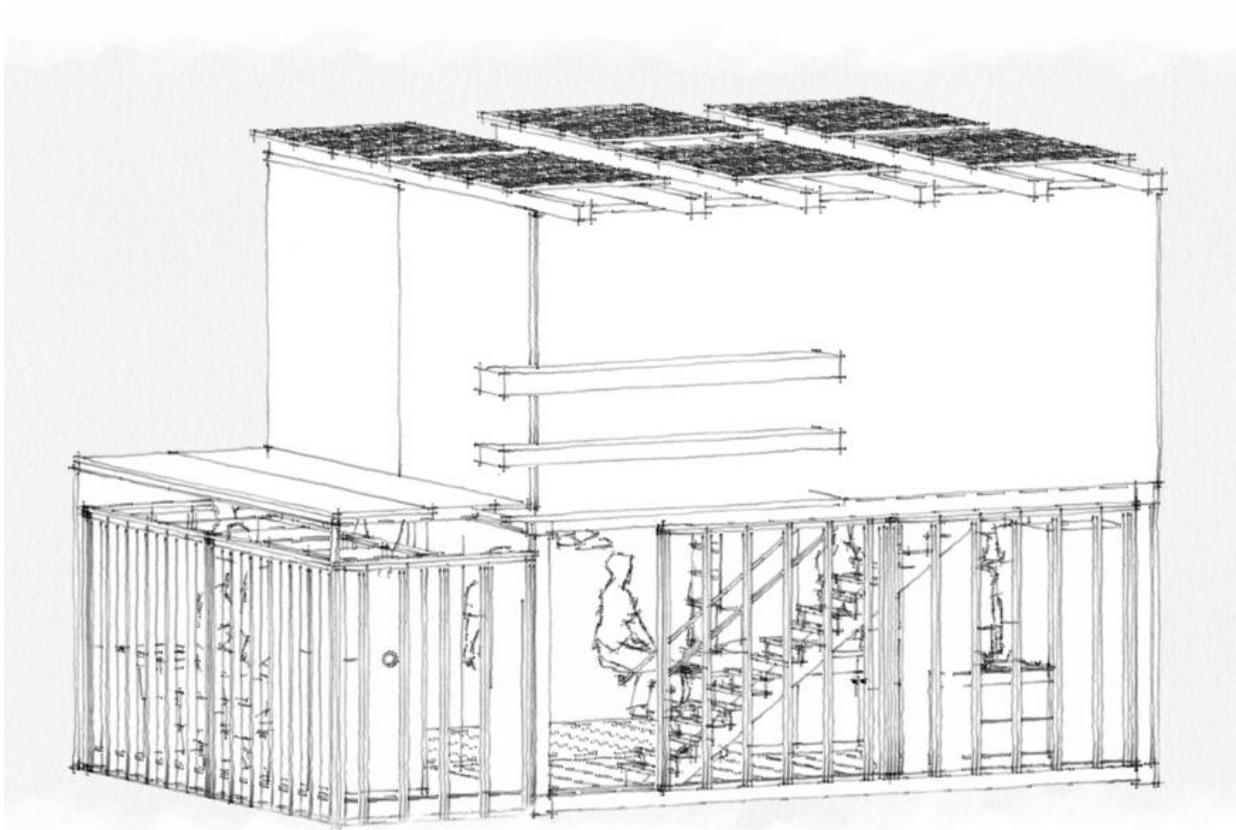


Imagen 3. Propuesta de vivienda TRESHABS. Perspectiva frontal.

TRESHABS.

Propuesta de vivienda compuesta por 4 módulos de containers horizontales y un módulo construido para albergar una escalera doble. Dentro de este volumen se encuentra una cocina abierta con barra de comedor abatible, 1 zona de aseo personal con 5 espacios independientes disponibles: 2 sanitarios, 2 duchas y 1 zona de lavamanos. 1 zona de lavandería independiente, salón central de reunión y esparcimiento abierto, un piso completo de habitaciones modulares, además de una cubierta con paneles solares instalados y una terraza verde.

Paredes en drywall con aislamiento térmico y anti ruido, al igual que pisos en madera, tapete y cerámica.

Se incluyen igualmente elementos formales que hacen referencia al juego geométrico que presentan los contenedores como módulos, es importante entonces el manejo de la luz solar, teniendo en cuenta la ubicación y dirección de la vivienda, para provechar así al máximo la luz directa, evitando su transformación en electricidad, por medio de la captación primaria en paneles solares.

SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Para seleccionar la propuesta se evalúa su coherencia con las especificaciones y requerimientos de diseño, que han sido previamente ubicados en una lista de chequeo.

Cada una de las alternativas es valorada de 1 a 3 en cada una de las pre-determinantes fijadas en la lista, sumando así los resultados para determinar en qué porcentaje se les da cumplimiento, seleccionando entonces la alternativa que logre obtener la más alta calificación de desempeño.

Lista de chequeo para selección de propuesta

Especificación de Diseño	alternativa		
	unoHABS	dosHABS	tresHABS
1	2	2	2
2	2	3	3
3	2	3	3
4	3	3	3
5	2	3	2
6	3	2	3
7	3	3	3
8	2	2	2
9	3	2	3
10	3	2	2
11	2	2	2
12	3	3	3
13	3	1	3
14	3	2	3
15	3	1	3
16	3	3	3
17	3	2	3
total	45	39	46
porcentaje de desempeño	88.20%	76.40%	90.10%

Tabla 1. Lista de Chequeo para selección de propuesta.

Se elige la alternativa **TRESHABS** con un cumplimiento del 90.1% de las especificaciones de diseño, que serán contrastadas en las comprobaciones con la matriz de evaluación participativa de predeterminantes de diseño





Imagen 4. Isologotipo VitalHABS

El modelo participativo de vivienda se logra tras cumplir con una serie de determinantes, requerimientos, condicionantes y especificaciones de diseño que surgen de la directa interacción con el grupo de enfoque conformado por una muestra de 12 personas del grupo objetivo, estratos 2 y 3 de Bogotá. VitalHABS, busca responder a las necesidades de deficiencia habitacional presentes en la ciudad, proponiendo un modelo que contempla el re-uso y acondicionamiento de 4 contenedores de carga, la implementación de una zona de terraza verde que ayude en la captación de CO2 o llamada capacidad de sumidero, además de la instalación y uso de paneles solares para captar energía solar y transformarla en energía eléctrica que suple el interior de la vivienda, cuando la cantidad de energía

solar pasiva captada no es suficiente para suplir las necesidades de iluminación requeridas por los habitantes del VitalHAB.

VISTAS Y PLANOS

VISTAS

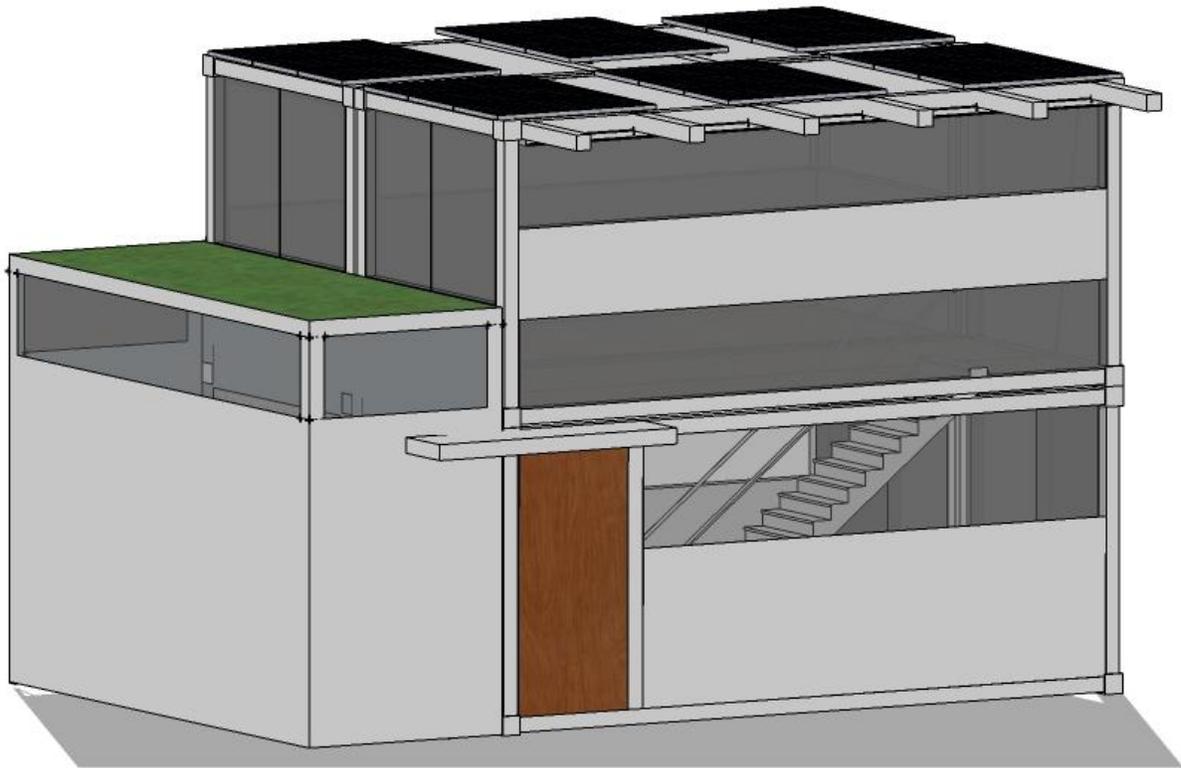


Imagen 5. VitalHAB. Esquema desde perspectiva frontal.

Es posible entonces observar 2 cubiertas con usos diferentes: la de captación de energía solar y la de captación de CO₂. Por otra parte se encuentran ubicados 4 módulos de contenedor y 1 módulo de servicios completamente construido, todos son ensamblados in-situ, pero construidos en fábrica, para disminuir los tiempos de construcción y exposición a los elementos.

En el interior del modelo de vivienda, se encuentran diferenciadas las zonas de servicios de aseo, una zona de alimentación, una de esparcimiento y reunión, y una de descanso, ubicada en el segundo piso de la vivienda, que consta con una entrada de luz graduada, al hacer cortes específicos en la fachada, aprovechando igualmente la estabilidad estructural y dimensional del contenedor de carga en reuso.

Entre los materiales usados para los acabados se encuentra la madera de pino, por su excelente relación costo-beneficio, la cual era absolutamente determinante en este proyecto.

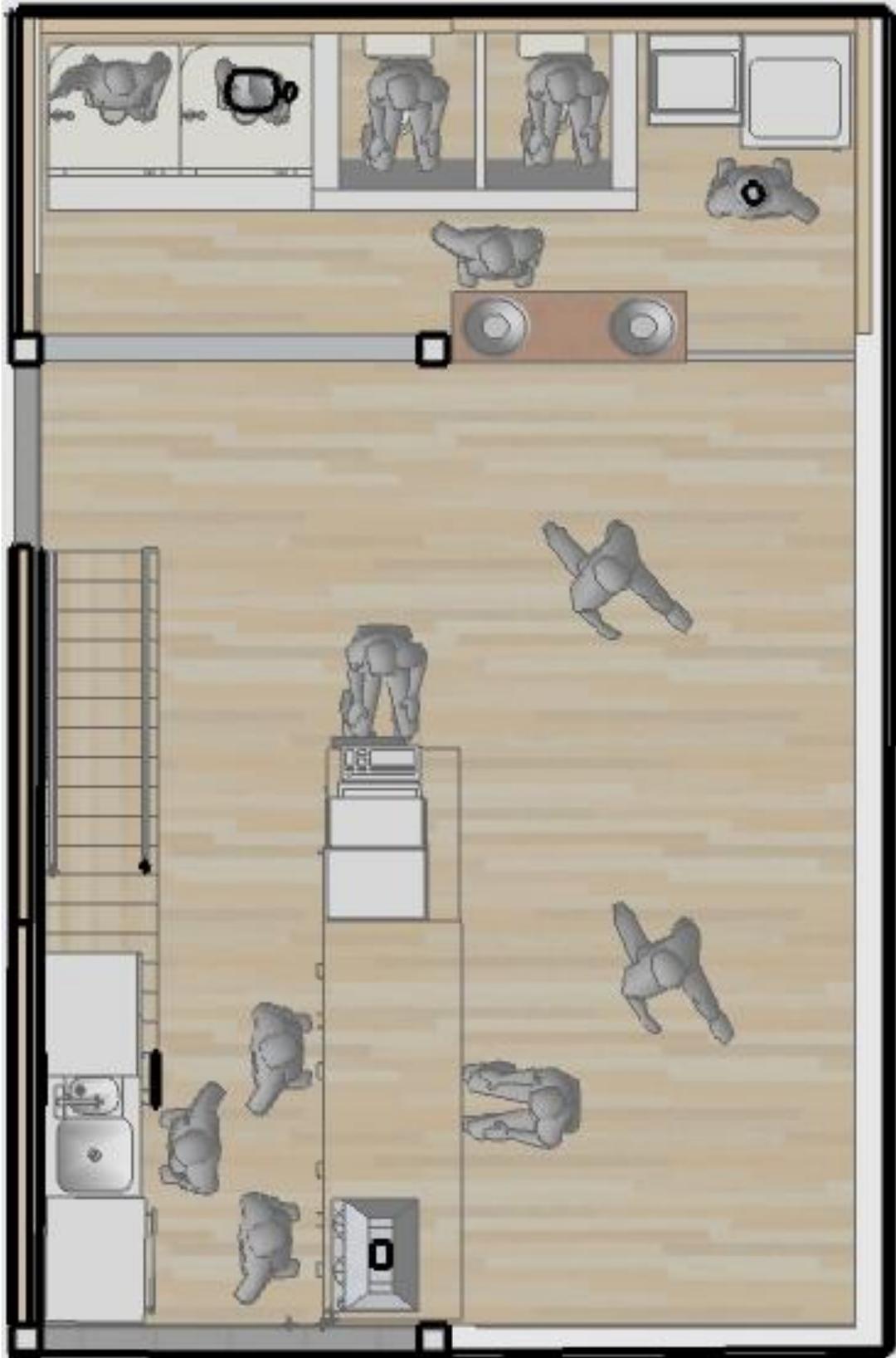


Imagen 6. Planta baja. Usos y actividades.



Imagen 7. Planta Alta. Usos y Actividades

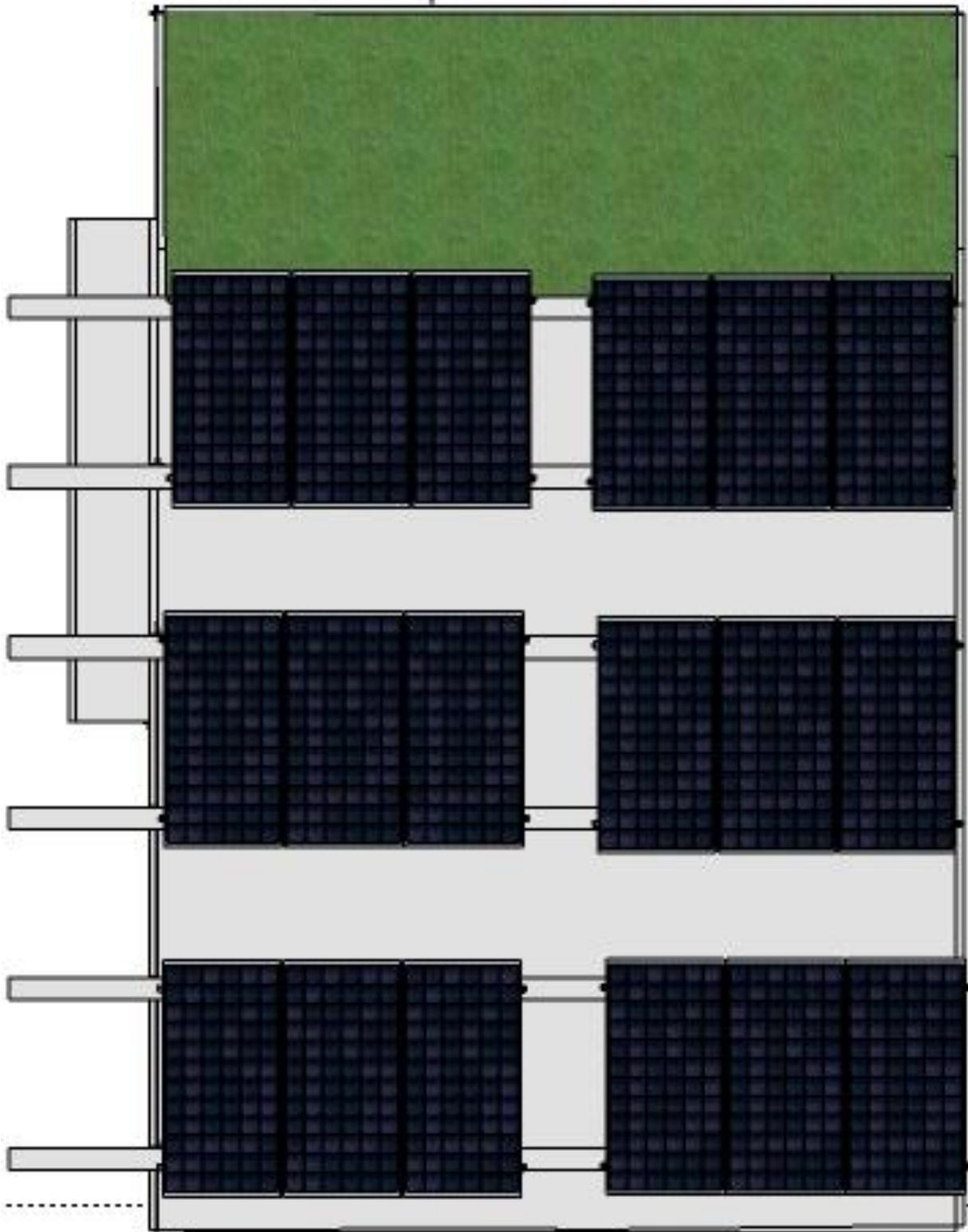


Imagen 8. Cubiertas. Terraza verde y Cubierta de Paneles solares.

PLANO ELECTRO-HIDRÁULICO PLANTA BAJA

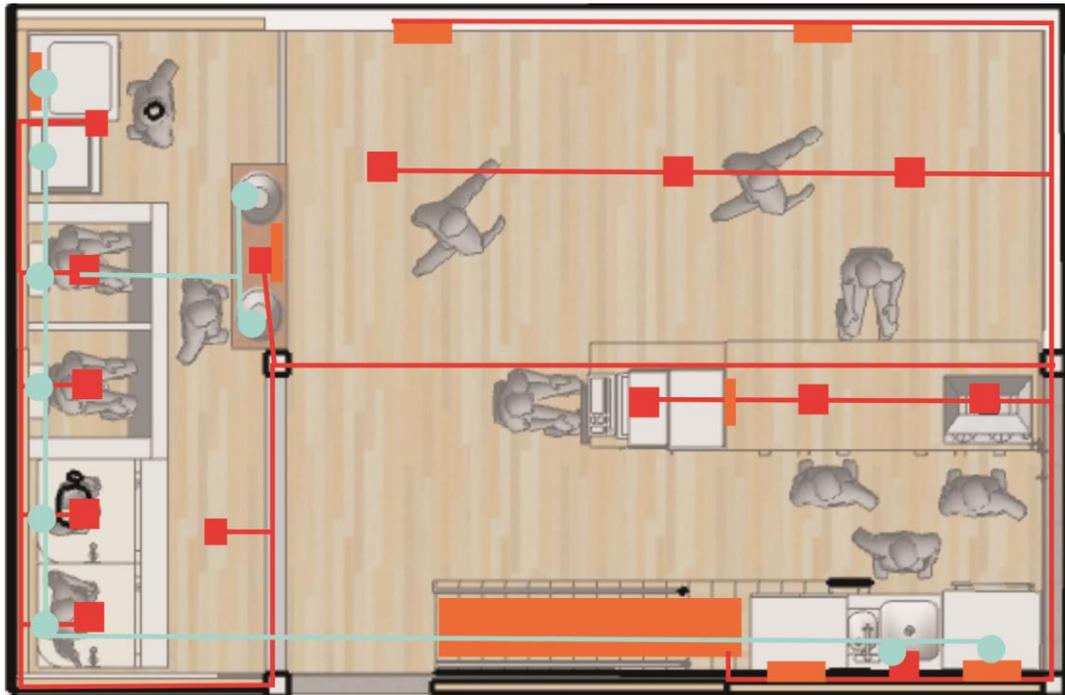


Imagen 9. Planta baja. Distribución eléctrica e hidráulica.

PLANO ELECTRO-HIDRÁULICO PLANTA ALTA

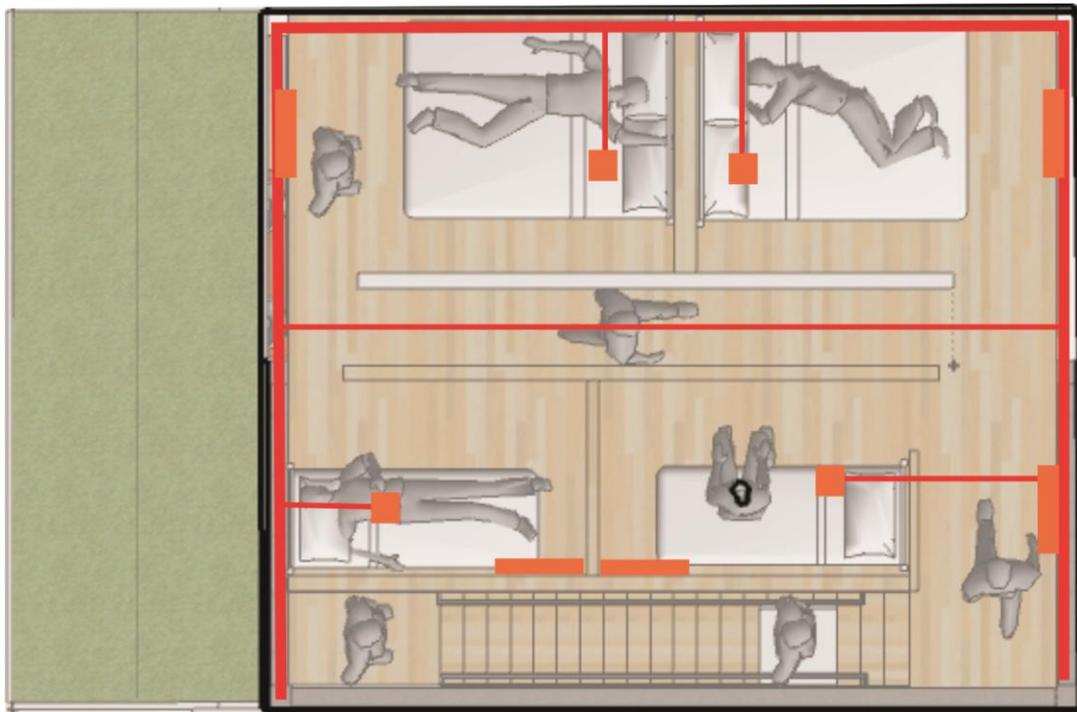


Imagen 10. Planta alta. Distribución eléctrica.

Solo la primera planta tiene distribución hidráulica, demarcada con azul y los puntos de acometida se distinguen como círculos azules. En el caso de la acometida eléctrica, corresponde a los puntos donde las actividades humanas demarcan la necesidad de iluminación durante las 24 horas del día.

MANEJO DE ENERGÍA SOLAR Y ESQUEMA DE TERRAZA VERDE

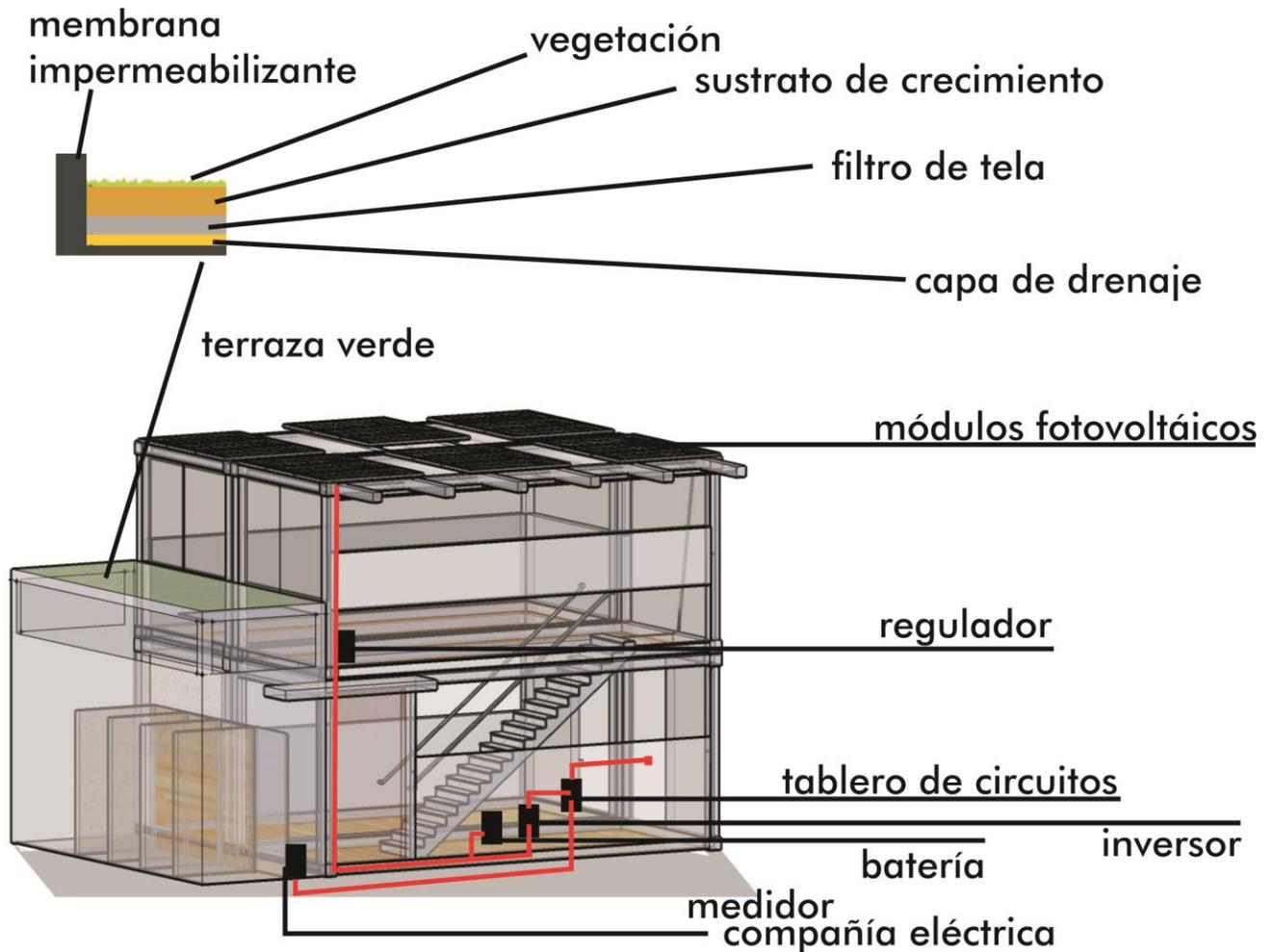


Imagen 11. Funcionamiento de sistema solar fotovoltaico y terraza verde.

Para aumentar la capacidad de sumidero de los VitalHABS se incursiona en el uso de una terraza verde extensiva en la primera cubierta, correspondiente al área de servicios de aseo en la planta baja. Para la construcción de esta se requiere primero la instalación de una membrana impermeabilizante para evitar el paso de los elementos al interior de la vivienda, después se coloca una capa de drenaje para alejar el exceso de agua de la estructura, seguido de un filtro de tela, un sustrato de crecimiento y finalmente la vegetación, que en este caso son pastos nativos.

En cuanto al sistema de energía solar fotovoltaica se instalan paneles en serie en la cubierta de la planta alta, seguidos por un regulador, una batería, el inversor y el tablero de circuitos.

COMPROBACIÓN DE DISEÑO

Para comprobar si las especificaciones de diseño se habían cumplido, se hizo de nuevo una actividad con el grupo de enfoque, en la cual se les preguntaba su opinión sobre los distintos aspectos de la propuesta, sea que su concepto fuera el de aceptar o rechazar lo presentado.

Anexo 19.

PRESUPUESTO Y GASTOS FINANCIEROS

PRESUPUESTO VITALHABS

En el presupuesto se incluye desde el transporte de los contenedores para carga hasta la adecuación de estos para su funcionamiento como vivienda.

Anexo 20.

PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DE KIT SOLAR

Para poder implementar la propuesta de KIT Solar, se presenta un presupuesto con la mejor relación costo-beneficio, esta propuesta igualmente puede ser ampliada en la medida que el usuario obtenga los recursos para ir haciendo las mejoras.

Anexo 21.

PROMEDIO DE CONSUMO ELÉCTRICO POR HOGAR

En esta tabla se hace un estudio del consumo promedio de un hogar con las características del usuario determinado en el grupo objetivo, donde se determinan los aparatos que requieren energía eléctrica, su consumo y la cantidad de horas que son usados diariamente.

Anexo 22.

GASTOS FINANCIEROS Y TABLA DE AMORTIZACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE KIT SOLAR

Dentro de los requerimientos y condicionantes del proyecto se encontraba que el costo de la vivienda no podía superar los 25 millones, por lo tanto para poder incursionar en el uso e instalación de la tecnología solar fotovoltaica fue necesario el planteamiento de este como una propuesta subsidiada directamente por el comprador, pero que no se encuentra incluida en el presupuesto y costo del VitalHAB, por lo tanto se realiza un estudio financiero que determina su valor a lo largo de 5 años.

Anexo 23.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. American Solar Energy Society. Página web ases.org
2. An Inconvenient Truth. Director: Davis Guggenheim. Paramount Pictures. USA, 2006.
3. Art. “Granizada puso a más de 300 familias a reparar sus techos”. Autor: Milton Díaz. Publicado en El Tiempo.com el 5 de Noviembre de 2007.
4. Cartilla Energías Renovables: Descripción, Tecnologías y Usos finales. Publicada por UPME del Ministerio de Minas y Energía de la República de Colombia. Bogotá, Colombia.
5. Definición de Cambio Climático establecida por United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)
6. Desarrollo a escala humana una opción para el futuro. Max-Neef. Ed. Cepaur. Chile, 2000.
7. El déficit habitacional en Bogotá: un análisis espacial. QUINTERO RINCÓN, Beatriz Cecilia del Rosario. Facultad de Geografía e historia. Universidad de Barcelona, España.
8. Energy and carbon dioxide (CO₂) balance of logging residues as alternative energy resources: system analysis based on the method of a life cycle inventory (LCI) analysis. Yoshioka, Aruga, Nitami, Sakai y Kobayashi. The Japanese Forest Society and Springer-Verlag. Tokyo, Japón. 2005
9. Estudios de déficit de vivienda en Bogotá FIRMA ECONOMISTAS URBANOS ASOCIADOS
10. Field experiments by Karen Liu. Ottawa, Canada.
11. Glossary of Terms used in the IPCC Fourth Assessment Report. IPCC Glossary.
12. Green Roof Infrastructure Monitor Magazine. Spring 2001 Edition.
13. Green Roof Systems: A guide to Planning, Design and Construction of building over structure. Weiler y Scholz-Barth. Abril 2009.
14. Is that a garden on your roof? Enterprise The Future of Energy – MSNBC.com 2008-06-10.
15. La envolvente fotovoltaica en la arquitectura. Chivelet y Solla. Ed. Reverté . Barcelona, España. 2007
16. La Cubierta captadora en los edificios de viviendas. Cuchí, Díez & Orgaz. Publicado por Ministerio de Fomento Español. Barcelona, 2002.
17. La envolvente fotovoltaica en la arquitectura. Martín y Fernández. Ed. Reverté, 2007.
18. Las actividades antropogénicas y su articulación con los procesos globales, Sección 2: Variabilidad especial de la transformación humana de los Ecosistemas y sus impactos.
19. Penn State University’s Green Roof Research Center Study. About Green Roofs. 2008-06-10
20. Renewables Global Status Report: 2009 Update. REN 21. Pág, 12. 2009.
21. Solutions to global warming, Air pollution and Energy security. Mark Z. Jacobson. Pág, 4. 2009.
22. Tabla de distribución de estratos en la ciudad de Bogotá: http://contenido.metrocuadrado.com/contenidom2/ciudyprec_m2/inforbog_m2/informacingeneralbogot/ARTICULO-WEB-PL_DET_NOT_REDI_M2-2026901.html
23. Tackling Climate in the U.S. Bralhtwalte y Arnold. USA 2007.
24. National Renewable Energy Laboratory . Página web nrel.gov USA, 2008.
25. National Research Council’s Institute for Research in Construction, Green Roof Infrastructure Monitor Magazine, Fall 2002 Edition, page 7. USA 2002.
26. Thinkquest.org, Enlace “Library”- “Scienc & Technology” – “ Earth Science” - “ Energy matters”. Virginia, USA. 1998.
27. Observatorio Ambiental de Bogotá. Página web observatorio.dama.gov.co 2009
28. Renewable Energy Data Book. Beckert Y Jekle. U.S Department of Energy. USA, 2008.

29. U.S. Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy. Página web eere.energy.gov USA, 2009.
30. U.S. EPA. "Green roofs – Heat Island Effect" . 2008-06-10.

ANEXOS 1 AL 17



SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS SUI
República de Colombia

Consolidado Energía por Empresa Departamento y Municipio
Año: 2008
Periodo: I
Ubicación: Total
Departamento: BOGOTÁ D.C.
Municipio: BOGOTÁ D.C.
Empresa: DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA S.A. E.S.P.
Reporte a Consultar: Suscriptores

Departamento	Municipio	Empresa	Variable Calculada	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Otros	Total No Residencial
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA S.A. E.S.P.	Consumos Empresa Departamento y Municipio	ND	10	ND	ND	ND	26	127	125	248	1	ND	277

1



SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS SUI
República de Colombia

Consolidado Energía por Empresa Departamento y Municipio
Año: 2008
Periodo: I
Ubicación: Total
Departamento: BOGOTÁ D.C.
Municipio: BOGOTÁ D.C.
Empresa: CODENSA S.A. E.S.P.
Reporte a Consultar: Consumo

Departamento	Municipio	Empresa	Variable Calculada	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Otros	Total No Residencial
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	CODENSA S.A. E.S.P.	Consumos Empresa Departamento y Municipio	0,593,116	10,397,197	113,082,133	1,362,907	8,999,939	21,850,310	34,567,937	37,067,202	728,784,788	16,873,242	31,938,939	212,414,033

2



SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS SUI
República de Colombia

Consolidado Energía por Empresa Departamento y Municipio
Año: 2008
Periodo: I
Ubicación: Total
Departamento: BOGOTÁ D.C.
Municipio: BOGOTÁ D.C.
Empresa: DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA S.A. E.S.P.
Reporte a Consultar: Consumo

Departamento	Municipio	Empresa	Variable Calculada	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Otros	Total No Residencial
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA S.A. E.S.P.	Consumos Empresa Departamento y Municipio	ND	4,237,32	ND	ND	ND	18,178,38	22,247,22	8,358,587	8,833,008	87,052	ND	11,718,422

3



SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS SUI
República de Colombia

Total Consumos Residenciales por Municipio en Año: 2008
Periodo: Enero
Ubicación: Total
Empresa:
Departamento: BOGOTÁ D.C.
Municipio: BOGOTÁ D.C.

Departamento	Municipio	Empresa	Empresa	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	188	SAS NATURAL S.A. E.S.P.	345,879,782	11,607,536	13,716,778	4,030,236	1,751,807	731,162	33,067,269

4



Año	Periodo	Departamento	Municipio	Id Empresa	Estado 1	Estado 2	Estado 3	Estado 4	Estado 5	Estado 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Otros	Total No Residencial	Total Consumos Facturados
2009	Enero	BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S.P.	585773	895221	158187	81823	82124	1618727	28007	182708	815	127385	441528	2055263	

5



Año	Periodo	Departamento	Municipio	Id Empresa	Estado 1	Estado 2	Estado 3	Estado 4	Estado 5	Estado 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Otros	Total No Residencial	Total Suscriptores por Municipio
2009	Enero	BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S.P.	24872	27085	7197	2285	1904	86898	875	4665	8	3297	7804	72247	

6



Departamento	Municipio	Empresa	Año	Periodo	Id Empresa	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Especial	Total No Residencial
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	ASFO TECNICO DE LA SABANA S.A. E.S.P.	2009	Enero	3323	1392	34739	135052	3779		ND	722915	ND	2073	ND	ND	72375

7



Departamento	Municipio	Empresa	Año	Periodo	Id Empresa	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Especial	Total No Residencial
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ S.A. E.S.P.	2009	Enero	2817	1770	108295	3749	8	ND	ND	77555	ND	2019	ND	ND	77519

8



SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS SUI
República de Colombia

Suscriptores Residenciales y No Residenciales
Año: 2009
Periodo: 1
Departamento: BOGOTÁ D.C.
Municipio: BOGOTÁ D.C.
Empresa: CONSORCIO ASFO CAPITAL S.A. EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE CARÁCTER PRIVADO

Departamento	Municipio	Empresa	Año	Periodo	Id. Empresa	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Especial	Total No Residencial
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	CONSORCIO ASFO CAPITAL S.A. EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE CARÁCTER PRIVADO	2009	enero	89	22,965	87,337	93,060	87,859	2,235	19,638	228,012	ND	59,009	ND	ND	59,009

9



SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS SUI
República de Colombia

Suscriptores facturados por mes por municipio
Año: 2008
Periodo: Inmóvil
Ubicación: Total
Empresa: EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ S.A. E.S.P.
Departamento: BOGOTÁ D.C.
Municipio: BOGOTÁ D.C.

Municipio	Departamento	Empresa	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residenciales	Industrial	Comercial	Oficial	Total no Residenciales	Otros	Total Suscriptores
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ S.A. E.S.P.	81,351	474,290	523,057	169,400	52,151	59,302	1,375,799	271,807	0	0	271,807	0	1,647,606

10



SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS SUI
República de Colombia

Suscriptores facturados por mes por municipio
Año: 2008
Periodo: Inmóvil
Ubicación: Total
Empresa: EPV BOGOTÁ S.A. E.S.P.
Departamento: BOGOTÁ D.C.
Municipio: BOGOTÁ D.C.

Municipio	Departamento	Empresa	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residenciales	Industrial	Comercial	Oficial	Total no Residenciales	Otros	Total Suscriptores
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE BOGOTÁ S.A. E.S.P.	1,353	30,253	48,387	16,587	3,397	2,773	10,150	0	39,661	0	39,661	0	174,000

11



SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS SUI
República de Colombia

Consolidado Energía por Empresa Departamento y Municipio
Año: 2008
Periodo: 1
Ubicación: Total
Departamento: BOGOTÁ D.C.
Municipio: BOGOTÁ D.C.
Empresa: DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA S.A. E.S.P.
Reporte a Consultar: Volver Consultar

Departamento	Municipio	Empresa	Variable Calculada	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Otros	Total No Residencial
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA S.A. E.S.P.	Consumo Energía por Departamento y Municipio	ND	712,028.35	ND	ND	ND	4,568,275.35	6,710,564	851,567,203	228,335,854	250,000	ND	8,293,354.00

12



SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS SUI
República de Colombia

Suscriptores Residenciales y No Residenciales
Año: 2009
Período: 1
Ubicación: Total
Departamento: BOGOTÁ D.C.
Municipio: BOGOTÁ D.C.
Empresa: MIFZAMETRO TANA S.A.S.P.

Departamento	Municipio	Empresa	Año	Período	Total Empresa	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Especial	Total No Residencial
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	MIFZAMETRO TANA S.A.S.P.	2009	Enero	3339	32188	138588	128051	57227	22298	26872	389216	NU	20279	NU	NU	29278

13



SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS SUI
República de Colombia

Consolidado Energía por Empresa Departamento y Municipio
Año: 2009
Período: 1
Ubicación: Total
Departamento: BOGOTÁ D.C.
Municipio: BOGOTÁ D.C.
Empresa: CODFNSA S.A.ESP
Reporte a Consultar: Suscriptores

Departamento	Municipio	Empresa	Variable Calculada	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Otros	Total No Residencial
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	CODFNSA S.A.ESP	Suscriptores Empresa Departamento y Municipio	113738	866203	301857	237576	71991	88703	1622728	33348	181706	2218	1512	291616

14



SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS SUI
República de Colombia

Total Suscriptores Residenciales por Municipio
Año: 2009
Período: Enero
Ubicación: Total
Empresa:
Departamento: BOGOTÁ D.C.
Municipio: BOGOTÁ D.C.

Departamento	Municipio	No empresa	Empresa	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	189	SAE NATURAL S.A.S.P	37167	48791	57814	167335	55567	10735	141769

15



SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS SUI
República de Colombia

Consolidado Energía por Empresa Departamento y Municipio
Año: 2009
Período: 1
Ubicación: Total
Departamento: BOGOTÁ D.C.
Municipio: BOGOTÁ D.C.
Empresa: CODFNSA S.A.ESP
Reporte a Consultar: Valor Consumo

Departamento	Municipio	Empresa	Variable Calculada	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Otros	Total No Residencial
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	CODFNSA S.A.ESP	Valor Consumo Empresa Departamento y Municipio	52673000	18532390	17058512	44597244	2329100	703778538	39530739	30390953	10751304	10228319	4039348	526717042

16



Departamento	Municipio	Empresa	Lstrato 1	Lstrato 2	Lstrato 3	Lstrato 4	Lstrato 5	Lstrato 6	Total por Consumo	Total Acurado
BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	GAS NATURA SA 2509311461 L.S.P.	19,730,023,623	8,580,254,246	3,342,803,235	1,462,517,082	1,410,087,532		27,926,687,718	27,944,397,170
CUNDINAMARCA	SABATE	GAS NATURA SA 77482722 E.S.P.	66,557,213	21,648,380	ND	ND	ND		88,205,593	88,205,593
CUNDINAMARCA	SOACOMA	GAS NATURA SA 41F 268,312 E.S.P.	819,087,931	340,773,326	18,415	ND	ND		1,160,071,672	1,160,071,672

ANEXO 18

Matriz de evaluación participativa de pre-determinantes						
		1	2	3	4	5
		Rosa	Ronald	Felipe	Wilmer	Maribel
	Variable					
1	Percepción Espacial	Grande	Amplio	Grande	Grande	Grande
2	Tipo de Iluminación	Natural	Natural	Natural	Natural	Natural
3	Cantidad de Luz	Bastante	Mucha	Mucha	Bastante	Bastante
4	Ventilación	Mejorar/Temp.	Mejorar/Temp.	Mejorar/Temp.	Mejorar/Temp.	Mejorar/Temp.
5	Seguridad habitacional					
6	Tipo de Vegetación	Arboles Frutales	Pastos gral.	Pastos gral.	Arboles Frutales	Hierbas y plantas medicinales
7	Implementar Energía Renovable	Si	Si	Indiferente	Si	Si
8	Necesidad Prioritaria de Intervención	Buenos acabados	Mejorar acabados	Mejorar iluminación	Esp. de esparcimiento	Baño adecuado (luz, espacio, acabados)
9	Espacio Extra	Cuarto de San Alejo	Estudio	Esp. De esparcimiento	Esp. de esparcimiento	Esp. De esparcimiento
10	Espacio más importante	Alcoba	Alcoba	Alcoba	Sala	Alcoba
11	Espacio de Reunión	Alcoba/Sala	Alcoba	Sala	Sala	Alcoba/Sala
12	Espacio de Esparcimiento	Alcoba/Sala	Alcoba/Sala	Sala	Sala	Alcoba/Sala
13	Espacio de Aseo Personal	Baño/Alcoba	Baño/Alcoba	Baño/Alcoba	Baño	Baño/Alcoba
14	Espacio de Alimentación	Alcoba/Cocina/Comedor	Alcoba/Cocina/Comedor	Alcoba/Cocina/Comedor/Sala	Cocina/Comedor/Sala	Alcoba/Cocina/Comedor
15	Espacio para guardar elementos	Alcoba extra	Alcoba extra	Patio	Patio	Patio y alcoba
16	Espacio para Cocinar	Cocina	Cocina	Cocina	Cocina	Cocina
17	Espacio de Descanso	Alcoba	Alcoba	Alcoba	Alcoba/Sala	Alcoba
18	Acabados Pisos	Cerámica/Maderas	Cerámica/ Tapete	Cemento/ Tapete	Cerámica	Tapete/Maderas
19	Acabados Paredes	Pintura / Cerámica	Pintura	Pintura	Pintura / Ladrillo	Pintura / Maderas
20	Colores para pintura	Blanco/ Claros	Azules	Blanco	Blanco, beige	Blanco y pasteles

6	7	8	9	10	11	12		
Serapio	Marcela	Yolanda	Carlos Andrés	Janeeth	Lucía	Christian		Variable
Igual	Grande	Amplio	Grande	Amplio	Grande	Amplio	1	Percepción Espacial
Natural	Natural	Natural	Natural	Natural	Natural	Natural	2	Tipo de Iluminación
Bastante	Mucha	Bastante	Mucha	Bastante	Poca	Suficiente	3	Cantidad de Luz
Mejorar/Temp.	Mejorar/Temp.	Aire Limpio	Aire Limpio	Aire Fresco	Aire fresco	Aire limpio	4	Ventilación
							5	Seguridad habitacional
Arboles frutales	Pastos gral.	Arbustos y hierbas	Pastos gral.	Árboles grandes	Hierbas	Árboles	6	Tipo de Vegetación
Si	Indiferente	Si	Si	Si	Indiferente	Si	7	Implementar Energía Renovable
Esp. de esparcimiento	Buenos acabados	Mejorar acabados	Mejorar acabados	Ampliar zona social	Mejorar acabados	Mejorar acabados	8	Necesidad Prioritaria de Intervención
Esp. de esparcimiento	Esp. de esparcimiento	Taller de costura	Esp. de esparcimiento	Gimnasio	Vivero	Cuarto de juegos	9	Espacio Extra
Sala	Alcoba	Alcoba	Alcoba	Alcoba	Cocina	Alcoba	10	Espacio más importante
Sala	Alcoba/Sala	Alcoba/Sala	Alcoba/Sala	Sala	Sala	Alcoba/Sala	11	Espacio de Reunión
Sala	Alcoba/Sala	Alcoba/Sala	Alcoba/Sala	Alcoba/Sala	Alcoba	Alcoba	12	Espacio de Esparcimiento
Baño/Alcoba	Baño/Alcoba	Baño/Alcoba	Baño	Baño/Alcoba	Baño	Baño	13	Espacio de Aseo Personal
Alcoba/Cocina/Comedor/Sala	Alcoba/Cocina/Comedor	Alcoba/Cocina/Comedor/Sala	Alcoba/Cocina/Comedor/Sala	Alcoba/Cocina/Comedor	Cocina/Comedor	Alcoba/Cocina/Comedor/Sala	14	Espacio de Alimentación
Patio y Alcoba	Patio y alcoba	Alcoba y Lavandería	Alcoba	Alcoba	Patio	Alcoba	15	Espacio para guardar elementos
Cocina	Cocina	Cocina	Cocina	Cocina	Cocina	Cocina	16	Espacio para Cocinar
Alcoba/Sala	Alcoba/Sala	Alcoba/Sala	Alcoba/Sala	Alcoba	Alcoba	Alcoba	17	Espacio de Descanso
Tapete	Cerámica	Tapete	Tapete/Maderas	Tapete/Maderas	Cerámica/ Tapete	Tapete/Maderas	18	Acabados Pisos
Pintura	Pintura	Pintura	Pintura	Pintura	Ladrillo/Pintura	Pintura	19	Acabados Paredes

ANEXO 19

Matriz de evaluación participativa de pre-determinantes							
Variable	Participante						Variable
	1 Rosa	2 Ronald	4 Vilmer	5 Maribel	7 Marcela	10 Janeth	
1 Percepción Espacial	Amplio	Amplio	Grande	Grande	Grande	Amplio	1 Percepción Espacial
2 Tipo de Iluminación	Con buena luz	Se aprovecha mucha luz	Bien	El salón es bien iluminado	En los dibujitos se ve normal	Buena	2 Tipo de Iluminación
3 Cantidad de Luz	Buena	Buena	suficiente	Buena	Bien	Bastante	3 Cantidad de Luz
4 Ventilación	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4 Ventilación
5 Seguridad habitacional	Mejorar escaleras Poner baranda para la terraza	Escaleras peligrosas	Escaleras inseguras y cuartos sin privacidad	Barandas para las escaleras y el mueble de la cocina debería tener puertas, los bebés pueden coger algo	La escaleras son peligrosas para los niños	Mejorar las escaleras	5 Seguridad habitacional
6 Tipo de Vegetación	Poca, mas hierbas	Suficiente	Ninguna, no se pueden poner arboles, ni nada.	Muy poca, pero se pueden plantar hierbas y plantas medicinales	Suficiente	Suficiente, no se acostumbra a tener plantas	6 Tipo de Vegetación
7 Implementar Energía Renovable	Chevere	Buenísimo	Bueno	Muy interesante	Indiferente	Muy ecológico	7 Implementar Energía Renovable
8 Necesidad Prioritaria de Intervención	NA	NA	NA	NA	NA	NA	8 Necesidad Prioritaria de Intervención
9 Espacio Extra	Estudio	Estudio	Estudio	Estudio	Estudio	Estudio	9 Espacio Extra
10 Espacio más importante	Alcoba	Alcoba	Sala	Alcoba	Alcoba	Alcoba	10 Espacio más importante
11 Espacio de Reunión	Se ve grandísimo y cabríamos todos con la familia	Me gusta que se ve grande	Es todo el primer piso a la vista y se ve que es grande	Se podrían hacer muchas reuniones y cumpleaños también	Está muy chevere	de grande para mi apartamento de ahora.	11 Espacio de Reunión
12 Espacio de Esparcimiento	Nuevo salon	salon	alcoba y sala	Alcoba y sala	Alcoba y Sala	Sala	12 Espacio de Esparcimiento
13 Espacio de Aseo Personal	Solo el baño es diferente y es como más facil acomodar ahí la ropa	Cabríamos todos y no tocaría hacer fila para bañarse por la mañana	Parece un baño público	De pronto no es tan fácil bañar a los niños, pero es buena idea así todo por separado	Los dos lavamanos juntos parecen de una casa grandísima y el baño esta muy grande, muy chevere	aparte, muy privado y me puedo arreglar en el mismo lado	13 Espacio de Aseo Personal

14 Espacio de Alimentación	Mejor porque así no cocino estando sola	Esta muy útil	Me gusta así pequeño	No voy a comer sola, y es como bien así chiquito	No me gusta	Se ve moderno muy funcional	14 Espacio de Alimentación
15 Espacio para guardar elementos	Falta espacio para guardar las cosas	En el cuarto debería haber como más espacio para guardar	No me importa	Se pueden poner muebles en la sala para guardar por ejemplo los juguetes, y en los cuartos deberían caber mas	Así está bien	Sería mejor si tuviera un poquitos más de espacio para	15 Espacio para guardar elementos
16 Espacio para Cocinar	Es como de una casa muy moderna, me gusta así de grande	Muy chevere, es así diferente	No cocino	Me parece bonita, ya habia dicho que se le pueden poner puertas	Hasta me gustaría aprender a cocinar y también puedo acompañar a mi mami cuando esta cocinando	apartamento de ahora una cocina así abierta, bonita que se vea mas grande	16 Espacio para Cocinar
17 Espacio de Descanso	que la que tengo, pero podría ser acogedora	Todos tendríamos un cuarto y así es más privado	Sería un cuarto solo mío y me gusta	Podría tener a la nena en su habitación y estar ahí cerquita, se ve muy bonito	No me gustaría el cuarto de mi mamá ahí al lado del mío	todos en la casa y con cuarto para todos	17 Espacio de Descanso
18 Acabados Pisos	Bien	Muy bien	Están bien	Me gusta mucho el piso de madera	Más facil de limpiar los regu	Se ve super elegante	18 Acabados Pisos
19 Acabados Paredes	Me lo imagino muy bonito	Pues no se como se vería	Bien	No se como sería	Bonito	Se podría pintar como con otros colores, no todo blanco	19 Acabados Paredes
20 Colores para pintura	Pues la pintaría diferente por fuera, como de beige	Está bien	Está bien	Se ve muy limpia y muy bonita	No importa	Me gusta el blanco, pero pintaría unas paredes como en colores tierra para	20 Colores para pintura

ANEXO 20

Presupuesto					
Pisos					
	Precio	Unidad	Dimensión	Cantidad	Total
Piso 8mm 31 AC Teka CJ 1.362 m2	\$ 25,900	m2	31 AC por 1.3 m2	51	\$ 1,320,900.00
Instalación piso de madera Teka	\$ 3,000	m2	NA	51	\$ 153,000.00
Cerámica Mate Piso Pared Cayey Blanco	\$ 10,900	m2	20.5x20.5 cm	20.6	\$ 224,540.00
Instalación piso y paredes cerámica	\$ 3,000	m2	NA	20.6	\$ 61,800.00
Nariz remate paso en Sapan	\$ 27,900	escalón	15x2x90cm	16	\$ 446,400.00
Contrahuella en Sapan	\$ 21,900	escalón	15x2x90cm	16	\$ 350,400.00
Pasamanos en Sapan	\$ 23,900	m	8x4cmx2.7m	0	\$ -
				SUBTOT.	\$ 2,557,040.00
Divisiones					
	Precio	Unidad	Dimensión	Cantidad	Total
Drywall con instalación incluida (lámina 1.5cm, estructura 3cm, con frescaca de insonorización)	\$17,000	m. lineal	17m	17	\$283,000
				SUBTOT.	\$ 283,000.00
Drywall					
	Precio	Unidad	Dimensión	Cantidad	Total
Drywall con instalación incluida (lámina 1.5cm, estructura 3cm, con frescaca de insonorización)	\$ 17,000.00	m. lineal	1x1mx10.5cm	30	\$ 510,000.00
				SUBTOT.	\$ 510,000.00
Baños e Hidráulica					
	Precio	Unidad	Dimensión	Cantidad	Total
Lavadero Colector 50x60cm Reforplus ref. 450	\$ 109,700	un.	50x60cm	1	\$ 109,700.00
Mueble inferior lavadero en lamicar blanco	\$ 132,560	un.	50x60cm	1	\$ 132,560.00
Grifería monocontrol cobra 4 pulg. Cromada	\$ 35,900	un.	4 pulg.	1	\$ 35,900.00
Kit meson,laminado pino y lavamanos en resina beige	\$ 324,800	un.	40x100x60cm	2	\$ 649,600.00
Grifería monocontrol ornella cromada con reductor de caudal y aireador	\$ 35,900	un.	4 pulg.	2	\$ 71,800.00
Mueble de baño torre alacena lam. Blanco. Puerta sandblast	\$ -	un.	1.6x40cm	3	\$ -
Sanitario Quadratto Blanco ahorrador	\$ 226,900	un.	NA	2	\$ 453,800.00
Ducha SSB 8p Galax CU cromo grival	\$ 62,900	un.	caudal 9.5l/min.	2	\$ 125,800.00
Instalación y materiales punto hidráulico	\$ 78,000	punto	NA	8	\$ 624,000.00
Instalación y materiales punto eléctrico	\$ 16,000	punto	NA	8	\$ 128,000.00
				SUBTOT.	\$ 2,331,160.00
Eléctricos					
	Precio	Unidad	Dimensión	Cantidad	Total
Instalación y materiales punto eléctrico primer piso	\$ 16,000	punto	NA	6	\$ 96,000
Instalación y materiales punto eléctrico segundo piso	\$ 16,000	punto	NA	6	\$ 96,000
Instalación y materiales punto eléctrico tomacorriente	\$ 10,000	punto	NA	6	\$ 60,000
Interruptor doble galica 250V	\$ 3,900	un.	11.5x7cm	3	\$ 11,700
Tomacorriente doble con polo a tierra. Galica 15 a 12TV	\$ 3,000	un.	11.5x7cm	8	\$ 24,000
Toma telefónica sencilla Galica americana 4 hilos	\$ 3,400	un.	11.5x7cm	2	\$ 6,800
Toma coaxial TV Galica	\$ 2,300	un.	11.5x7cm	5	\$ 11,500
Tablero monofásico 8 circuitos sin puerta	\$ 50,900	un.	30x15cm	1	\$ 50,900
Taco 1 polo 20, 30 0 40 amp	\$ 4,600	un.	1x5cm	8	\$ 36,800
				SUBTOT.	\$ 333,700
Puertas					
	Precio	Unidad	Dimensión	Cantidad	Total
Riel D52 aluminio 3m Ducasse	\$ 19,900	un.	3m	1	\$ 19,900
Guía D52 aluminio 3m Ducasse	\$ 21,900	un.	3m	1	\$ 21,900

Corredera D25/R aluminio Ducasse DOBLE	\$ 6,900	par	NA	2	\$ 13,800
Cierre media luna niquelado en casuela para incrustar	\$ 4,700	un.	5x3cm	4	\$ 18,800
Kit puerta MDF,puerta, marco y 3 bisagras	\$ 84,900	un.	0.9x2.005mx35mm	1	\$ 84,900
Cerradura exterior metalica satinada 1 punto	\$ 54,900	un.	NA	1	\$ 54,900
Puerta Duroloc Pino	\$ 56,400	un.	75x200cmx35mm	4	\$ 225,600
Puerta economica en lamina cristal plastica sjoever acanalada	\$ 89,000	un.	1620x180cmx2mm	1	\$ 89,000
Vinilo Frost 3M Premium performance	\$ 67,000	un.	180x210cm	0	\$ -
Instalacion Vinilo en puertas de vidrio	\$ 8,000	un.	NA	0	\$ -
				SUBTOT.	\$ 19,900
Ventanas	Precio	Unidad	Dimensi3n	Cantidad	Total
Ventana economica a medida, vidrio crudo liso 3mm (Fachadas)	\$ 6.5	cm2	2.38x2.33	110908	\$ 719,793
				SUBTOT.	\$ 719,793
Cocina	Precio	Unidad	Dimensi3n	Cantidad	Total
Panel pino cepillado miel con o sin nudos	\$ 554	cm2	2.45mx85cmx1.8cm	208	\$ 115,232.00
Griferia LUP Sencilla mes3n en metal Grifox	\$ 35,900	un.	4 pulg.	1	\$ 35,900.00
Lavaplatos empotrar 53x43cm en acero	\$ 56,900	un.	53x43cm	1	\$ 56,900.00
Estufa cubierta 3 gas 58x51cm acero	\$ 237,800	un.	58x51cm	1	\$ 237,800.00
Horno gas natural 60x59cm Challenger	\$ -	un.	63x59cm	1	\$ -
Estructura inferior cocina blanca, puerta avante pino, manija acero riel 160mm socoda	\$ 406,125	m lineal	60x100cm	2.775	\$ 1,126,996.88
Instalacion muebles de cocina	\$ 70,000	m lineal	NA	2.5	\$ 175,000.00
Mueble de cocina torre alacena, estr. Blanca, puerta avante pino, manija acero riel 160mm socoda	\$ 394,800	un.	1.95mx40x60cm	1	\$ 394,800.00
Tablero pino cepillado miel con o sin nudos (estudio)	\$ 554	cm2	L 85x60cm y 40x40cm	67	\$ 37,118.00
Instalaci3n y materiales 1 punto hidr3ulico	\$ 78,000	punto	NA	1	\$ 78,000.00
				SUBTOT.	\$ 2,257,146.88
Estructura	Precio	Unidad	Dimensi3n	Cantidad	Total
Container para reciclar 20 pies. Pintura nueva	US 1070	container	standard 20'	4	US 4280
Adecuacion containers, corte, instal. Puertas y ventanas	\$ 320,000	un.	NA	4	\$ 1,280,000.00
Transporte en cualquier punto de Bogota, carga y descarga con grua	\$ 365,000	un.	NA	4	\$ 1,460,000.00
Estructura de servicios en vigas de acero de ala ancha W36x588	\$ 450,000	un.	1.96x2.68x5.26	1	\$ 450,000.00
Adecuacion estructura de servicios, ensamble y soldadura.	\$ 400,000	un.	NA	1	\$ 400,000.00
				SUBTOT.	\$ 3,590,000.00
Extras	Precio	Unidad	Dimensi3n	Cantidad	Total
Terraza verde, membrana impermeabilizante, copa de drenaje, filtro de tela, sustrato de crecimiento, vegetacion. Tipo extensivo.	\$267,540	area	1.94x5.89m	1	\$267,540
Paneles solares KIT. Panel kyocera 50w, bateria 50Ah sellada, regulador 6Amp e inversor 100w	#####	kit	NA	1	\$ 1,786,400.00
				SUBTOT.	\$267,540
Honorarios por Dise3n y Gest3n del Proyecto				SUBTOT.	\$ 3,167,133.34
				TOTAL	\$ 24,683,014

El costo del KIT de paneles solares no se incluye en la vivienda y sera pagado por el comprador a 5 años en cuotas de \$55.190 mensuales

El costo del lote, adecuaci3n de terreno, construccion de pilotes y acometida de servicios publicos, no se incluye y corre por cuenta del comprador.



KIT - KY050



KIT - KY050

Este Kit SOLAR le permite obtener una generación eléctrica de 100W a 110V. La energía de consumo puede usted repartirla según sus necesidades, incluso puede funcionar como una planta eléctrica de emergencia que le entrega soporte ante cortes en el fluido eléctrico, en caso que no sea para uso diario. Recuerde que un módulo solar en silicio cristalino tiene una vida útil de 20 a 25 años. Ayudemos a conservar el medio ambiente.

Promoción Especial: Asesoría para su montaje de forma personalizada sin costo alguno.

Sistema de 156Wh al día, estos pueden ser repartidos de la forma que usted desee. Por ejemplo:

Carga	Cantidad	W	W totales	Horas uso-día	Energía total	Amp-día
Bombillos	1	11	11	5	55	4,44
Radio, Celular o Mini-TV	1	35	35	2,5	87,5	7,06
		Total	46		142,5	11,5
Porcentaje de transformación y pérdidas (10%)					156,75	12,9

Este sistema puede usarse como planta eléctrica de emergencia, suministrando 100W por 2,5 horas aproximadamente.

Requerimientos del sistema

Baterías (Ah)	Uso real 70% (Ah)	Cantidad	Reserva	Voltaje
50	35	0,4	0,4	12,0
Panels (W)	Corriente Cp (A)	Horas efectivas de sol	Ah-día	Cantidad
50	2,4	5	12	1
Corriente Regulador (A)	Cantidad			
2,55	1			
Inversor (W)	Real (W)			
100	46			



Cotización			
Elemento	Cantidad	Precio Unidad	Precio Total
Panels Kyocera 50W	1	\$ 850.000,00	\$ 850.000,00
Baterías 50Ah Sellada	1	\$ 380.000,00	\$ 380.000,00
Regulador 5 Amp	1	\$ 125.000,00	\$ 125.000,00
Inversor 100W/12V	1	\$ 185.000,00	\$ 185.000,00

No se incluye cableado de conexión de paneles, regulador y baterías.

TOTAL elementos sistema	\$ 1.540.000,00
IVA	\$ 246.400,00
TOTAL elementos sistema	\$ 1.786.400,00

Nota: Los precios pueden variar, por favor consultar.
 Las imágenes pueden no coincidir con el modelo según KIT.
 Mayor información: colsolar@coltecnica.com
 Visitenos: www.coltecnica.com



ANEXO 22

Consumo aproximado de energía en la vivienda								
	Electrodoméstico	Wattios	KW/h	Hrs/ día	Consumo	Cantidad	Consumo diario	KW
1	Bombillo 150	150	0.15	8	1.2	10	12	12
2	Bombillo 100	100	0.1	8	0.8	10	8	8
3	Bombillo 60	60	0.06	8	0.48	10	4.8	4.8
4	Calentador de agua	2200	2.2	1.5	3.3	1	3.3	3.3
5	Equipo de sonido	150	0.15	2	0.3	1	0.3	0.3
6	Extractor eléctrico de jugo	180	0.18	0.1	0.018	1	0.018	0.018
7	Grabadora	100	0.1	3	0.3	2	0.6	0.6
8	Horno eléctrico	4500	4.5	0.5	2.25	1	2.25	2.25
9	Impresora	300	0.3	0.05	0.015	1	0.015	
10	Cafetera	800	0.8	0.2	0.16	1	0.16	0.16
11	computador	800	0.8	2.5	2	1	2	2
12	Extractor	180	0.18	0.4	0.072	1	0.072	0.072
13	Fotocopiadora	1500	1.5	0.03	0.045	1	0.045	0.045
14	Horno microondas	1800	1.8	0.2	0.36	1	0.36	0.36
15	Lavadora	1500	1.5	0.5	0.75	1	0.75	0.75
16	Secadora	1500	1.5	0.5	0.75	1	0.75	0.75
17	Nevera panorámica	1080	1.08	24	25.92	1	25.92	25.92
18	Olla eléctrica	1200	1.2	0.5	0.6	1	0.6	0.6
19	Sandwichera	1200	1.2	0.2	0.24	1	0.24	0.24
20	Plancha	1000	1	0.3	0.3	1	0.3	0.3
21	Secador de cabello	400	0.4	0.2	0.08	1	0.08	0.08
22	Televisor	150	0.15	5	0.75	2	1.5	1.5
23	Teléfono inalámbrico	100	0.1	24	2.4	2	4.8	4.8
24	Congelador pequeño	400	0.4	24	9.6	1	9.6	
25	Enfriador pequeño	350	0.35	24	8.4	1	8.4	
26	Licuadaora	300	0.3	0.2	0.06	1	0.06	0.06
27	Tostador	1100	1.1	0.2	0.22	1	0.22	0.22
28	Radio	70	0.07	4	0.28	2	0.56	0.56
29	Aspiradora	750	0.75	0.4	0.3	1	0.3	0.3
					61.95	60	88	69.985

ANEXO 23

Gastos Financieros

Son los gastos adquiridos con los Bancos o el sector financiero.

Monto	\$ 1,786,400
Taza interes	2.30%
Plazo	5 años
Numero de Periodos	60 meses
Cuota	(\$55,190.74)

	S.F. anterior	S.I * Tasa Int.	Pago - Interes	- Cuota
<i>Tabla de Amortización</i>	Saldo Inicial	Interes	Abono	Pago
0				
1	\$ 1,786,400	\$ 41,087.20	\$ 14,103.54	\$55,190.74
2	\$ 1,772,296.46	\$ 40,762.82	\$14,427.92	\$55,190.74
3	\$ 1,757,868.53	\$ 40,430.98	\$14,759.77	\$55,190.74
4	\$ 1,743,108.77	\$ 40,091.50	\$15,099.24	\$55,190.74
5	\$ 1,728,009.53	\$ 39,744.22	\$15,446.52	\$55,190.74
6	\$ 1,712,563.00	\$ 39,388.95	\$15,801.79	\$55,190.74
7	\$ 1,696,761.21	\$ 39,025.51	\$16,165.23	\$55,190.74
8	\$ 1,680,595.97	\$ 38,653.71	\$16,537.04	\$55,190.74
9	\$ 1,664,058.94	\$ 38,273.36	\$16,917.39	\$55,190.74
10	\$ 1,647,141.55	\$ 37,884.26	\$17,306.49	\$55,190.74
11	\$ 1,629,835.06	\$ 37,486.21	\$17,704.54	\$55,190.74
12	\$ 1,612,130.53	\$ 37,079.00	\$18,111.74	\$55,190.74
13	\$ 1,594,018.79	\$ 36,662.43	\$18,528.31	\$55,190.74
14	\$ 1,575,490.48	\$ 36,236.28	\$18,954.46	\$55,190.74
15	\$ 1,556,536.02	\$ 35,800.33	\$19,390.41	\$55,190.74
16	\$ 1,537,145.60	\$ 35,354.35	\$19,836.39	\$55,190.74
17	\$ 1,517,309.21	\$ 34,898.11	\$20,292.63	\$55,190.74
18	\$ 1,497,016.58	\$ 34,431.38	\$20,759.36	\$55,190.74
19	\$ 1,476,257.22	\$ 33,953.92	\$21,236.83	\$55,190.74
20	\$ 1,455,020.39	\$ 33,465.47	\$21,725.27	\$55,190.74
21	\$ 1,433,295.12	\$ 32,965.79	\$22,224.95	\$55,190.74
22	\$ 1,411,070.16	\$ 32,454.61	\$22,736.13	\$55,190.74
23	\$ 1,388,334.03	\$ 31,931.68	\$23,259.06	\$55,190.74
24	\$ 1,365,074.97	\$ 31,396.72	\$23,794.02	\$55,190.74
25	\$ 1,341,280.95	\$ 30,849.46	\$24,341.28	\$55,190.74
26	\$ 1,316,939.67	\$ 30,289.61	\$24,901.13	\$55,190.74
27	\$ 1,292,038.54	\$ 29,716.89	\$25,473.86	\$55,190.74
28	\$ 1,266,564.69	\$ 29,130.99	\$26,059.75	\$55,190.74
29	\$ 1,240,504.93	\$ 28,531.61	\$26,659.13	\$55,190.74
30	\$ 1,213,845.80	\$ 27,918.45	\$27,272.29	\$55,190.74
31	\$ 1,186,573.51	\$ 27,291.19	\$27,899.55	\$55,190.74
32	\$ 1,158,673.96	\$ 26,649.50	\$28,541.24	\$55,190.74
33	\$ 1,130,132.72	\$ 25,993.05	\$29,197.69	\$55,190.74
34	\$ 1,100,935.03	\$ 25,321.51	\$29,869.24	\$55,190.74
35	\$ 1,071,065.79	\$ 24,634.51	\$30,556.23	\$55,190.74
36	\$ 1,040,509.56	\$ 23,931.72	\$31,259.02	\$55,190.74

37	\$ 1,009,250.54	\$ 23,212.76	\$31,977.98	\$55,190.74
38	\$ 977,272.56	\$ 22,477.27	\$32,713.47	\$55,190.74
39	\$ 944,559.09	\$ 21,724.86	\$33,465.88	\$55,190.74
40	\$ 911,093.20	\$ 20,955.14	\$34,235.60	\$55,190.74
41	\$ 876,857.61	\$ 20,167.72	\$35,023.02	\$55,190.74
42	\$ 841,834.59	\$ 19,362.20	\$35,828.55	\$55,190.74
43	\$ 806,006.04	\$ 18,538.14	\$36,652.60	\$55,190.74
44	\$ 769,353.44	\$ 17,695.13	\$37,495.61	\$55,190.74
45	\$ 731,857.82	\$ 16,832.73	\$38,358.01	\$55,190.74
46	\$ 693,499.81	\$ 15,950.50	\$39,240.25	\$55,190.74
47	\$ 654,259.56	\$ 15,047.97	\$40,142.77	\$55,190.74
48	\$ 614,116.79	\$ 14,124.69	\$41,066.06	\$55,190.74
49	\$ 573,050.73	\$ 13,180.17	\$42,010.58	\$55,190.74
50	\$ 531,040.16	\$ 12,213.92	\$42,976.82	\$55,190.74
51	\$ 488,063.34	\$ 11,225.46	\$43,965.29	\$55,190.74
52	\$ 444,098.05	\$ 10,214.26	\$44,976.49	\$55,190.74
53	\$ 399,121.57	\$ 9,179.80	\$46,010.95	\$55,190.74
54	\$ 353,110.62	\$ 8,121.54	\$47,069.20	\$55,190.74
55	\$ 306,041.42	\$ 7,038.95	\$48,151.79	\$55,190.74
56	\$ 257,889.63	\$ 5,931.46	\$49,259.28	\$55,190.74
57	\$ 208,630.35	\$ 4,798.50	\$50,392.24	\$55,190.74
58	\$ 158,238.11	\$ 3,639.48	\$51,551.27	\$55,190.74
59	\$ 106,686.84	\$ 2,453.80	\$52,736.95	\$55,190.74
60	\$ 53,949.90	\$ 1,240.85	\$53,949.90	\$55,190.74
		\$ 1,525,044.56	\$ 1,786,400.00	\$3,311,444.56