

# boletín ambiental

Mayo de 2016

Instituto de Estudios Ambientales IDEA **130**

## Módulo de Abastecimiento Esencial Agua y Vida

Resumen del Proyecto Ganador del Primer Premio del Concurso ODEBRECHT Colombia 2015  
por Estudiantes de Arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales



# Módulo de Abastecimiento Esencial Agua y Vida

Resumen del Proyecto Ganador del Primer Premio del Concurso  
ODEBRECHT Colombia 2015 por Estudiantes de Arquitectura de la  
Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales

Autores  
IRENE MEJÍA HIDALGO  
JULIÁN EDUARDO QUINTERO  
MARÍA CAMILA SALAZAR LEÓN

Orientador  
ERIK MARCELO MARÍN ORTIZ  
Arquitecto Magister en Hábitat  
Docente Ocasional Arquitectura

## RESUMEN DEL PROYECTO

En tiempos en que el cambio climático ha originado un impacto mayúsculo en los diferentes espacios naturales mundialmente, se busca, por medio del Módulo de Abastecimiento Esencial Agua y Vida, generar una estructura práctica, sostenible y de fácil repetición como herramienta para suplir algunas de las necesidades básicas para la supervivencia de una de las comunidades ancestrales que se encuentra viva aun, en esta época de la globalización.

Se trata de la comunidad indígena guajira o wayúu, una cultura que por siglos ha sabido resistirse a los diferentes factores que han amenazado con su extinción. Sin embargo, hoy en día las fuerzas en su contra parecen ser intratables, y esto se ve reflejado en las crisis que se viven en el territorio de los hijos de maleiwa<sup>1</sup>. Desde el campo de la arquitectura, el aporte del Módulo de Abastecimiento Esencial Agua y Vida se proyecta hacia el aprovechamiento máximo de los pocos recursos con los que se cuenta en el desierto de los ancestros, por ello, se propone en un mismo espacio la herramienta que permita la recolección de las aguas lluvias que se presenten y la generación de estas por medio de la condensación del aire. De esta manera, la generación del líquido vital dará lugar a la materialización del huerto hidropónico que brindará la posibilidad de sembrar algunos de los cultivos que tradicionalmente utilizaban los wayúu para su alimentación, una costumbre que por la excesiva sequedad del suelo resulta imposible perpetuar.

<sup>1</sup> Máxima deidad de la comunidad wayúu, según su cosmovisión maleiwa fue el creador de la vida en la península.

## Introducción

El presente proyecto se contextualiza en el departamento de La Guajira en el norte de Colombia, específicamente en la zona de La Media Guajira, (ver figura 1) donde se encuentran en un mismo rango territorial importantes municipios como Riohacha, Manaure, Maicao y puntualmente el poblado de Albania<sup>2</sup> que limita con el complejo carbonífero del Cerrejón, su proyección económica se apoya en diversos proyectos de explotación del suelo para la producción de carbón<sup>3</sup>.

Los primeros pobladores de lo que hoy es Albania fueron las tribus indígenas de los cocina, los cariachiles y por último los wayúu, manteniendo estos últimos, dos importantes clanes en dicho territorio en la actualidad. Se aprecia, por tanto, un lugar que además de hacer parte de la división política colombiana es una pieza importante del hábitat de una cultura milenaria de la numerosa diversidad cultural que posee el territorio nacional.



Figura 1  
Mapa de ubicación de La Media Guajira<sup>4</sup>

2 "El municipio de Albania está ubicado en la zona de desplazamiento de la Zona de Confluencia Intertropical, la cual es efecto del enfrentamiento de los vientos alisios que provienen del hemisferio norte y del hemisferio sur. Este desplazamiento da origen a situaciones ciclónicas y anticiclónicas durante su doble paso sobre el área y, antes y después de estos pasos. Las situaciones ciclónicas actúan como "secantes" de la atmósfera y se caracterizan por cielo despejado, viento en relativa calma, altas temperaturas y ambiente seco o de baja humedad relativa. Por el contrario, el tiempo ciclónico está asociado con el cielo nublado, tiempo lluvioso y de temperatura, más bajas y estables que durante el anticiclón". [http://www.albania-laguajira.gov.co/informacion\\_general.shtml#geografia](http://www.albania-laguajira.gov.co/informacion_general.shtml#geografia)

3 [http://www.albania-laguajira.gov.co/informacion\\_general.shtml#economia](http://www.albania-laguajira.gov.co/informacion_general.shtml#economia)

4 Imagen tomada de Erik, 2014.

Con el paso de los siglos, los wayúu se apropiaron del territorio que una vez parecía inerte e inaccesible para aquellos que llegaron del Viejo Continente a poblar el Nuevo. Dichos primitivos le dieron sentido a su existencia por medio de los rituales que hacen parte de su comportamiento y que les dieron las posibilidades de territorializar el espacio que maleiwa les dio para vivir. En dicha organización la península para los wayúu lo es todo y cualquier afectación que esta pueda sufrir determina la línea de vida de la comunidad.

Las afectaciones son reales y siempre han existido, si hay una cualidad de reconocimiento para los indígenas wayúu es su capacidad de resistencia, pues históricamente ha sido una comunidad que se ha rehusado a morir, independientemente de la amenaza que se presente. Intentos de conquistas, misiones capuchinas, desinterés estatal e inclemencias climáticas han sido afrontadas con éxito por dicha comunidad de guerreros, sin embargo, hoy las amenazas que se ciernen sobre la cultura representan una fuerza desproporcionada que los indígenas son incapaces de enfrentar. El conflicto armado, el narcotráfico y la construcción de complejos megaproyectos multinacionales han provocado la división y posterior disminución del territorio de los fundadores guajiros. Si a lo anterior adicionamos el impacto que representa globalmente el cambio climático, que trae consigo el calentamiento de la tierra manifestado en la

peor sequía de los últimos treinta años<sup>5</sup>, podemos afirmar que los wayúu están en una de sus peores crisis.

Esto se denuncia con frecuencia en las noticias nacionales, cada día mueren miembros de las comunidades indígenas, siendo los niños los más afectados<sup>6</sup> a causa de la falta de agua y de alimentación adecuada para su nutrición, por lo que fallecen por hambre y sed. Además de una riqueza cultural que se encuentra en claro riesgo, se trata de una crisis humanitaria que afecta a ciudadanos colombianos. De esta manera, el proyecto Módulo de Abastecimiento Esencial Agua y Vida surge como una forma de contribuir en primera instancia a la conservación de la vida en medio del desierto mediante un módulo arquitectónico que busca mitigar la ausencia hídrica del territorio mencionado, por medio de la recolección y generación de agua, y el cultivo de alimentos que suplan las necesidades de un grupo de rancherías de diferentes tamaños, pues el proyecto cuenta con gran versatilidad de armado y materiales que facilitan la repetición y ensamble de un número superior de módulos, según los requerimientos planteados en cada zona.

5 <http://www.eltiempo.com/multimedia/infografias/infografia-las-cifras-del-drama-en-la-guajira/14357996>

6 <http://www.eltiempo.com/politica/gobierno/ninos-muertos-en-la-guajira-por-desnutricion/15870837>

Garantizando el éxito de este propósito, la vida (akuaippa) irá de la mano con el agua (wüin), y la extinción de la primera no será motivo de alerta social. Adicionalmente, y como consecuencia de lo anterior se puede dar un aporte a la preservación de una de las expresiones culturales más importantes que posee El Estado colombiano.

### Desarrollo

Se puede afirmar que todo proyecto arquitectónico parte de un principio compositor, y el Módulo de Abastecimiento Esencial Agua y Vida no es ajeno a este concepto. Su morfología obedece a una mezcla de necesidades y cualidades que se dan según los requerimientos del particular contexto en el que se encuentra.

Se parte de una necesidad inicial de aprovechamiento del espacio con la menor cantidad de materiales posibles, por ello se lleva a la arquitectura del Módulo el complejo arte ingenieril hecho por no-arquitectos, y que algunos matemáticos han calificado como una estructura perfecta.

En su hábitat, las abejas desarrollan la estructura de supervivencia alrededor de celdas hexagonales, (Ver figura 2), es esta geometría la mejor manera de aprovechar un espacio limitado que da la posibilidad de repetir y ensamblar un número indeterminado de celdas sin perder espacio entre cada una de ellas. Diversos investigadores han consultado sobre la manera en que estos animales edifican su lugar de vida, Pappus de Alejandría, por ejemplo, en su ensayo “La sagacidad de la abejas” hace un llamado de atención sobre esta estructura, pues matemáticamente solo es posible ensamblar o embaldosar figuras como cuadrados, triángulos equiláteros y hexágonos, son estos los escogidos por las abejas, por ser la figura que logra abarcar más área con un menor perímetro.<sup>7</sup>

7 <http://www.guioteca.com/matematicas/abejas-y-sus-panales-genios-de-ingenieria-y-optimizacion/>



Figura 2. Tomada de: [http://marianobalza-imd2010.blogspot.com.co/2010\\_10\\_01\\_archive.html](http://marianobalza-imd2010.blogspot.com.co/2010_10_01_archive.html)

En la arquitectura este concepto no es nuevo, y numerosos proyectos cuentan con esta disposición que, además de su perfecto funcionamiento estructural brinda una forma particular y adaptativa a diferentes contextos, se obtienen, por tanto, espacialidades de características únicas. (Ver Figura 3).

Como un resultado de conceptualización surge el Módulo de Abastecimiento Esencial Agua y Vida como un proyecto con un diseño que responde coherentemente a los requerimientos planteados y obedece en forma, técnicas y materiales, al contexto en el que se pretende implantar, (ver figuras 4-1 y 4-2), es un complemento respetuoso con una de las pocas expresiones de arquitectura vernácula que todavía nos queda como manifestación cultural indígena; la ranchería es el resultado de un complejo proceso histórico de adaptación al territorio por parte de la comunidad wayúu.<sup>8</sup>

8 Cosmogonía y rito en la vivienda Wayúu. Erik Marcelo Marín Ortiz, Manizales, 2014. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Págs.179-182.



Figura 3 Orquideorama. Plan B arquitectos, Medellín, Colombia. Tomada de: <https://sancheztaffurararquitecto.wordpress.com/2008/11/13/orquideorama-plan-b-arquitectosjrccr-arquitectos/>

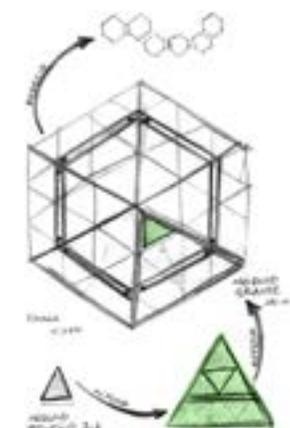


Figura 4-1 Esquema de composición

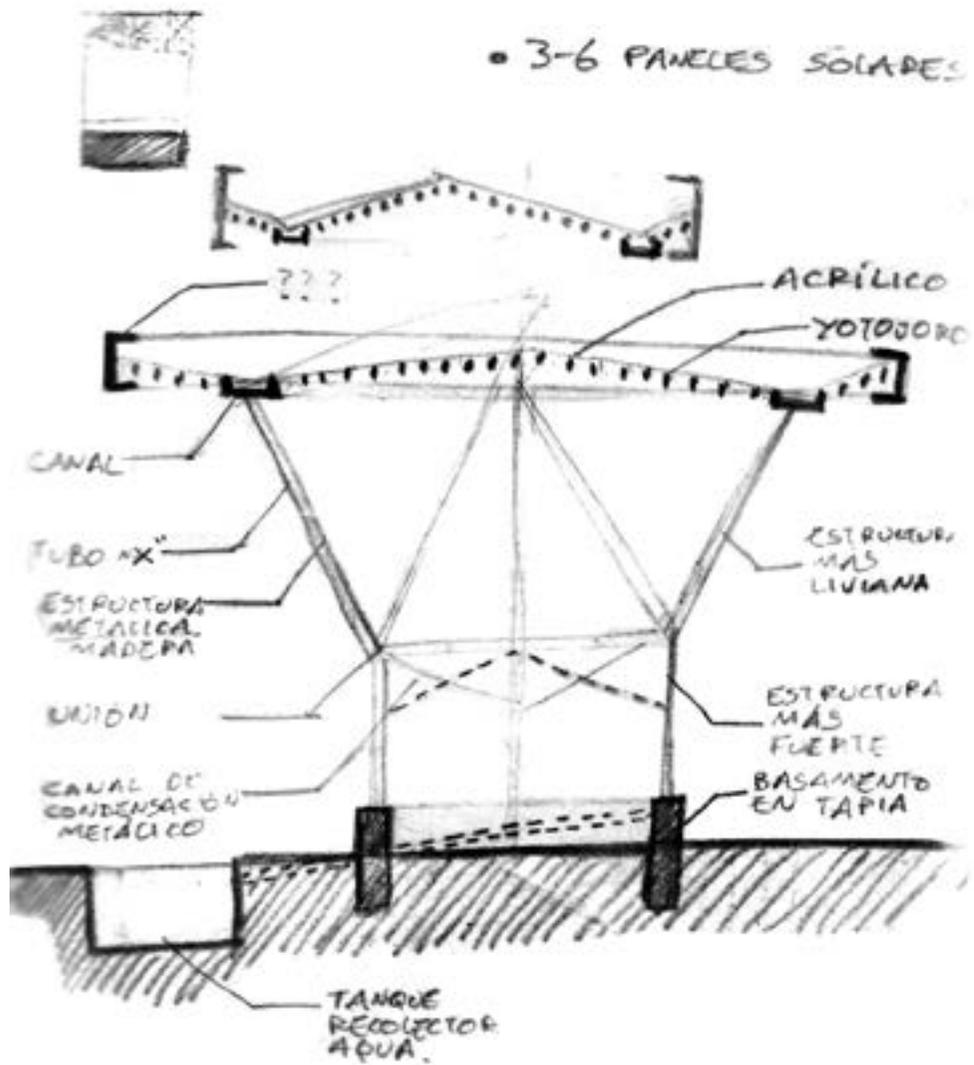


Figura 4-2 Esquema de corte



Figura 5  
 Precipitación en milímetros  
 Acumulado mensual multianual (mm) Ene-Jun. serie 1981-2010  
 Acumulado mensual multianual (mm) Ene-Jun. 2014

### Soluciones propuestas Basamento, huerto hidropónico y recolección de aguas

Como se mencionó anteriormente, según los registros del IDEAM, cada año llueve menos en La Guajira, y la tendencia tiende a empeorar, lo que encasilla al territorio guajiro en la peor crisis climática de los últimos treinta años. Los índices marcan las poblaciones ubicadas en La Media Guajira con la más grave situación, con niveles de precipitación inferiores a los de años anteriores. (Ver Figura 5). Como consecuencia, el suelo carece de vida y productividad agrícola y los animales<sup>9</sup> no tienen como hidratarse, por ende, los modos de sustentación cada vez son más escasos.

Sin posibilidad de cultivo en el suelo árido se plantea la instalación de un huerto hidropónico en la base hexagonal del

<sup>9</sup> El pastoreo de ganado bovino y principalmente el caprino es una de las fuentes primarias de alimentación en las rancherías wayúu.

Módulo de Abastecimiento Esencial Agua y Vida que permita el cultivo de algunos de los productos agrícolas básicos que alguna vez los indígenas sembraron a cielo abierto<sup>10</sup>. Los muros perimetrales del cultivo que a su vez delimitan la base del Módulo se materializan mediante la misma técnica de las viviendas que hacen parte de la ranchería, el bahareque de arcilla confinada en yotojoro crea un cerramiento óptimo que permite la regulación del clima, (frescura en el día y calefacción en la noche). Las dimensiones de este cerramiento son de 0.70 m de alto por 0.25 m de ancho. La altura restante

<sup>10</sup> Como cultivos tradicionales de los indígenas wayúu se destacan el frijol, ají, calabaza, berenjena, zapallo, cebolla, melón, yuca, ñame, pepino, pimiento, sandía, plátano, coca, tabaco, maíz, tomate y caña de azúcar.

del espacio del invernadero se delimita por medio de láminas en policarbonato con un espesor de 8 mm.

Este tipo de cultivo hidropónico representa numerosas ventajas en términos técnicos, económicos y ambientales, esto hace que se haya ganado un lugar importante en los planes de desarrollo de potencias mundiales como Estados Unidos e Israel. (Tal como se menciona en premezclas vitamínicas y minerales, 2012).

#### Ventajas técnicas

- Permiten fácilmente la automatización y sistematización.
- Son eficientes en el uso de nutrientes y otros insumos.
- Hay mayor control de calidad del producto final.
- Producen hasta 5 veces más por m<sup>2</sup> de área de siembra.
- Disminuyen el periodo vegetativo, aumentando el número de cosechas por año.

#### Ventajas económicas

- Ahorro de mano de obra.
- Ausencia de control de malezas.
- Bajo costo de control de plagas.
- Mayor precio y calidad de la cosecha.

#### Ventajas ambientales

- Muy bajo nivel de contaminación con pesticidas.
- Utilización de zonas desérticas para agricultura tradicional.
- Mayor eficiencia en el uso de suelos agrícolas.

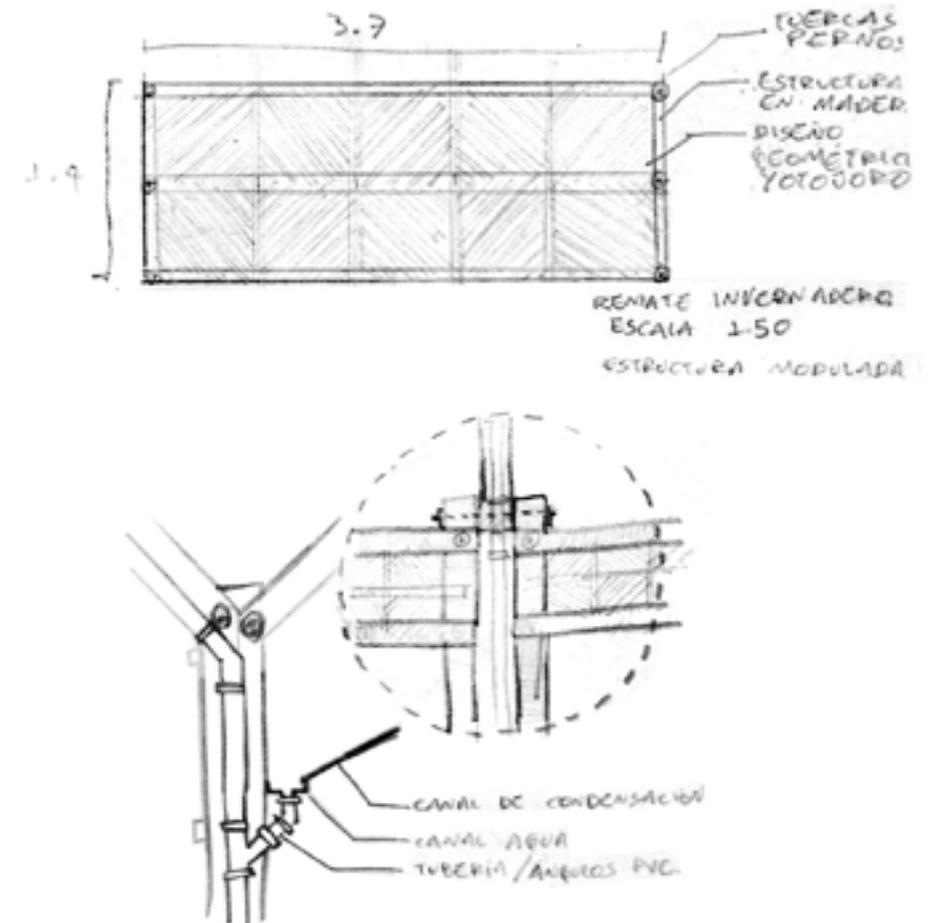
- Producción de alimento en cualquier espacio, incluso en las ciudades.
- Uso de subproductos como sustratos.

De esta manera, y dadas las condiciones mediante el Módulo de Abastecimiento Esencial Agua y Vida se puede dotar a un grupo de rancherías, de cultivos como tomate, pimiento, sandía, pepino, cebolla, melón y calabaza.

Se tiene en cuenta, entonces, que el huerto debe contar con condiciones especiales de luz, temperatura, ventilación y humedad. La temperatura promedio en la zona de La Media Guajira es de 28,5°C<sup>11</sup>, por tanto, se requiere de un espacio acondicionado para reducir las altas temperaturas que puedan afectar los cultivos, para ello, se dispone de un área de huerto cálido de 11m<sup>2</sup> que debe mantenerse regulado en un rango de temperatura entre los 25 y 30°C, el Módulo de Abastecimiento Agua y Vida cuenta con entramados en madera que pueden realizarse en algarrobo, guayacán o cedro, maderas comerciales que no afectan la vegetación nativa, que permiten ventilación lateral que regula la temperatura en el interior del espacio; a su vez, estos protegen el cultivo de los vientos filtrando la arena que pueda afectar el correcto funcionamiento del huerto (ver figura 6).

<sup>11</sup> <http://www.cioh.org.co/meteorologia/Climatologia/ResumenRiohacha3.php>

Figura 6



En la parte superior, el huerto se encuentra cubierto con bioplástico, una superficie cónica que permite la condensación del agua a punto de rocío. Puede ser de base biológica, de base biológica y biodegradable al mismo tiempo, o basado en recursos fósiles y también biodegradables. Sin embargo, el riesgo de la alta temperatura sigue afectando el huerto, en ese sentido, la polisombra, una tela tejida en polietileno disminuye la acumulación del calor entre el 47% y 65%, trabaja a su vez como mecanismo de protección de los cultivos contra los rayos UV y permite regular la intensidad de luz determinante en un cultivo o invernadero, además, ayuda con el control de plagas y hay menor inversión de pesticidas.

Adicionalmente, es preciso el uso del agua para que las plantas reciban los nutrientes necesarios para su crecimiento, claramente, la escasez de este líquido dificulta la situación, por ello, se dispone de un sistema mediante el cual el invernadero atrapa el aire caliente y la humedad<sup>12</sup> del calor del día, creando un ambiente adecuado para el crecimiento vegetal. Posteriormente, en la noche, el módulo abre mediante tensión y poleas las alas superiores de la cubierta de policarbonato para permitir el acceso de aire fresco en el interior, obteniendo así un punto de rocío y la generación de un proceso de condensación. Las gotas de agua recolectada se canalizan, dirigen y conectan a la tubería de aguas lluvias que

<sup>12</sup> La humedad relativa en promedio anual de la Media Guajira es 72,25%. Fuente <http://www.cioh.org.co/meteorologia/Climatologia/ResumenRiohacha3.php>



vienen de la cubierta del módulo, láminas con un espesor de 8 mm que configuran el cerramiento superior.

El recorrido del líquido pasa por un filtro purificador Jumbo de Rotoplas que retiene el 99% de partículas iguales o mayores a 50 micras, como arena, tierra y sedimentos, lo que evita que se tapen las tuberías y regaderas. Tiene la capacidad de filtrar un total de 56 litros de agua por minuto antes de culminar en un tanque de almacenamiento Rotoplas con 1.76 metros de profundidad, 1.55 metros de diámetro, y capacidad de 2.500 litros de agua que permite el uso de este para la bebida o el riego.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Dicho procedimiento se toma de la referencia de un módulo sostenible construido en Etiopía por la firma Roots up, véase: [http://www.fiagro.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3068%3Ainvernadero-recolector-de-agua&catid=53](http://www.fiagro.org/index.php?option=com_content&view=article&id=3068%3Ainvernadero-recolector-de-agua&catid=53)



## Conclusiones

La situación actual de la cultura guajira es compleja si partimos del hecho de que las tradiciones indígenas en nuestro país son manifestaciones minoritarias, y que debido a esto deben resistir a las numerosas presiones sociales y económicas, magnificado esto por las altas temperaturas que año tras año se vuelven más extremas; obtenemos como resultado factores desproporcionados en busca de que sus formas de vida se transformen o se vean reducidas hasta su desaparición, dan lugar a un patrón progresista, que al gozar de una rentabilidad mayor del territorio que la de unos asentamientos ancestrales, podrá responder de mejor manera a las exigencias que este le proponga.

Es, por tanto, el mayor interés de este trabajo aportar a la supervivencia de un grupo étnico, que más que eso, es una colectividad de seres humanos que representa una muestra física de la cultura milenaria que alguna vez fueron los guajiros, quienes se resisten a abandonar el territorio que le da sentido a su existencia. Económicamente, el territorio es sostenible gracias a las regalías que generan las explotaciones de carbón en el departamento, sin embargo, estos recursos no están llegando a las comunidades, en un acto de desidia e indiferencia inexplicable por parte de El Estado.

El Módulo de Abastecimiento Esencial Agua y Vida demuestra que, a pesar de las dificultades, La Guajira es un territorio

habitado, aprovechando los recursos tecnológicos que en la actualidad nos ofrece. De alguna manera, se responde a un compromiso ambiental y cultural que se tiene por parte de nosotros “los alijunas”<sup>14</sup> con los ancestros del desierto de La Guajira, que, en vez de buscar la forma de aprovechar sus recursos de manera responsable, buscamos el modo de devorar con mayor rapidez la vida que tiene la tierra.

El proyecto expuesto representa una herramienta que advierte que estos valores ancestrales requieren de un esfuerzo conjunto de carácter nacional para que sean reconocidos como componentes fundamentales de la cultura de una nación que dice ser diversa. Como lo afirma (Marín, 2014), no se trata de lamentaciones nostálgicas alrededor de un pasado aborigen, sino de la aceptación de que es en la diversidad donde descansa la riqueza cultural de una nación como la colombiana. Pero esta aceptación no está en reconocer en lo indígena el telón exótico que aviva las fantasías de turistas e inversionistas, sino en propiciar los derechos para que estos pueblos conserven sus creencias y todo lo que está ligado esencialmente a ellas, inclusive sus territorios ancestrales y sus formas de habitar.

<sup>14</sup> Alijuna, es el término en la lengua original wayúu, para referirse a las demás personas que no pertenecen a su raza.

Finalmente, la versatilidad y facilidad de repetición del módulo permite que con la unión de las cubiertas se puedan generar espacios semiabiertos comunes que propicien la interacción social de los integrantes de las comunidades residentes, lo que corresponde a la espacialidad de la ranchería que obedece a criterios funcionales que configuran elementos que se despliegan alrededor de espacios en los que se efectúan actividades sociales o rituales, ambientes que permiten la aglomeración de los partícipes en el proceso ritual, ayudando esto de alguna manera a que la rica tradición oral wayúu tenga un lugar para ser transmitida.

Así mismo, se proyecta que en un lapso de 3 a 5 años la sombra reflejada por esta cubierta pueda servir para la recuperación del suelo perdido, permitiendo a través del microclima generado, que la vegetación esté en condiciones de volver a crecer para el cultivo de los demás alimentos que por las limitantes del cultivo hidropónico es imposible realizar.

## Referencias

- Erik, M. (2014). Cosmogonía y rito en la vivienda wayúu. Universidad Nacional. Manizales.
- <http://www.eltiempo.com/multimedia/infografias/infografia-las-cifras-del-drama-en-la-guajira/14357996>
- <http://www.eltiempo.com/politica/gobierno/ninos-muertos-en-la-guajira-por-desnutricion/15870837>

- <https://sancheztaffurarquitecto.wordpress.com/2008/11/13/orquideorama-plan-b-arquitectosjprcr-arquitectos/>
- <http://www.eltiempo.com/multimedia/infografias/infografia-las-cifras-del-drama-en-la-guajira/14357996>
- [http://www.fiagro.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3068%3Ainvernadero-recolector-de-agua&catid=53](http://www.fiagro.org/index.php?option=com_content&view=article&id=3068%3Ainvernadero-recolector-de-agua&catid=53)
- [http://www.fiagro.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3068:invernadero-recolector-de-agua&catid=53](http://www.fiagro.org/index.php?option=com_content&view=article&id=3068:invernadero-recolector-de-agua&catid=53)
- [http://www.elmundo.com/portal/noticias/derechos\\_humanos/sin\\_agua\\_y\\_sin\\_comida\\_estan\\_los\\_habitantes\\_de\\_la\\_guajira.php#.VhV-P\\_I5OuQ](http://www.elmundo.com/portal/noticias/derechos_humanos/sin_agua_y_sin_comida_estan_los_habitantes_de_la_guajira.php#.VhV-P_I5OuQ)
- <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/la-cosmogonia-que-encierran-las-rancherias.html>
- [http://www.upme.gov.co/guia\\_ambiental/carbon/areas/minorias/contenido/wayuu.htm](http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/areas/minorias/contenido/wayuu.htm)  
<http://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/la-guajira.html>



**Instituto de Estudios Ambientales - IDEA -**  
*Teléfono: 8879300 Ext. 50190 / Fax 8879383*  
*Cra 27 #64-60 / Manizales - Caldas*  
*<http://idea.manizales.unal.edu.co>*  
*[idea\\_man@unal.edu.co](mailto:idea_man@unal.edu.co)*