

## LA DIFUSIÓN DE LAS CARPAS SOLARES EN BOLIVIA PARA POTENCIAR LOS CULTIVOS EN CLIMAS FRÍOS

En el altiplano de Bolivia la solución ecológica de las *Carpas Solares* ha sido promovida con éxito en los últimos diez años por el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras MDRyT del Gobierno de Bolivia, por los Departamentos y Municipios, para fortalecer la producción y consumo de hortalizas y otros cultivos en estos territorios caracterizados por temperaturas muy bajas.



Las *Carpas Solares* son infraestructuras tipo invernadero que permiten generar un ambiente con un microclima propicio para cultivar hortalizas, legumbres, frutas, plantas aromáticas y medicinales. Con un buen manejo de los invernaderos es posible mantener temperaturas entre los 17° C a 27° C durante el día y no menores a 5° C durante la noche. Estas temperaturas son adecuadas para cultivar diferentes especies de plantas.

Una *Carpa Solar* es una construcción cuyo techo es de un material que deja pasar la luz solar facilitando la acumulación de calor durante el día, y desprendiendo el calor durante la noche, cuando las temperaturas descienden drásticamente. De esta manera, las temperaturas al interior de invernadero durante la noche siempre serán mayores que las de afuera. En su parte longitudinal el invernadero debe tener orientación Este a Oeste para que tenga mayor tiempo de exposición al sol. El techo del invernadero, que tiene la caída al norte, es realizado con un material (agrofilm) que permite una mayor concentración del calor y reduce la pérdida del agua generada por la evaporación del suelo y la transpiración de las plantas.



En Bolivia se utilizan diferentes modelos de *Carpas Solares* o invernaderos. Unos modelos se construyen sobre la superficie y otros son semi-subterráneos, construidos excavando el suelo. Los que se construyen en superficie pueden ser modelos de una caída, de dos caídas o modelos de túnel. En todos los casos, es necesario que los invernaderos sean construidos en sitios donde exista una disponibilidad de agua permanente y de buena calidad, donde puedan recibir por lo menos 5 horas diarias de luz solar y los suelos sean adecuados para el desarrollo de las plantas.



La construcción de una *Carpa Solar* es sencilla y utiliza materiales de bajo costo que se encuentran en el territorio: adobes, piedras, barro para los muros, madera o hierro para el armazón del techo. Sin embargo, a las características básicas de las *Carpas Solares* se han ido aportando en el tiempo nuevas medidas tecnológicas para mejorar su funcionamiento, como por ejemplo las cisternas de almacenamiento de agua con sistemas fotovoltaicos en Oruro.



[El Gobierno Autónomo Departamental de Oruro](#) en 2018 realizó una evaluación muy positiva de los resultados de las 182 *Carpas Solares* funcionando en el territorio y tomó la decisión de implementar otras 118,

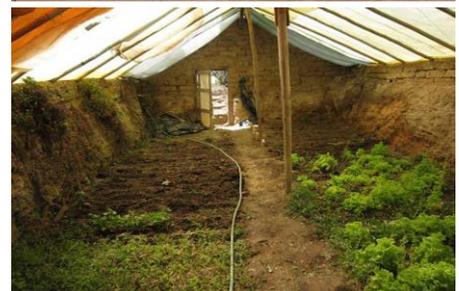
con sus sistemas de paneles y cisternas de agua, invirtiendo fondos de la Gobernación y aportes de los Municipios. Con este sistema de 300 Carpas Solares, el Plan apuntaba a una producción de 600 toneladas métricas anuales de hortalizas. Entre los resultados de impacto logrados por las Carpas Solares, el Servicio Departamental de Agricultura y Ganadería del Gobierno de Oruro enfatizó la producción de diferentes alimentos, aprovechando las potencialidades de los suelos para la actividad agrícola y el hecho que las hortalizas cultivadas tenían la calidad para ser certificadas como productos orgánicos. El Plan definido en 2018 preve que además de contribuir a la construcción de nuevos invernaderos, a los procesos de producción y comercialización (a través de ferias), el Servicio Departamental facilite también los procedimientos de los campesinos para obtener la certificación de producto orgánico, otorgada por el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (Senasag).

Las Carpas Solares son también promovidas para producir alimentos ecológicos en los huertos urbanos en el marco del [Programa Nacional de Agricultura Urbana y Periurbana](#) del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. El Programa ha sido diseñado para que las familias de áreas urbanas y periurbanas de bajos recursos puedan producir alimentos, generar ingresos, mediante su comercialización y mejorar sus hábitos alimenticios. Impulsado en 2003, el [Programa ha logrado resultados de impacto](#) en ciudades y contextos muy diferentes a los largo del país. [Las Carpas Solares se han aprovechado para los Huertos Urbanos en el Municipio de El Alto](#). En sus Carpas Solares, las familias cultivan hasta 32 especies de plantas recomendadas, incluidas verduras ricas en nutrientes que antes se desconocían y no se utilizan pesticidas.

La FAO ha acompañado los esfuerzos nacionales para implementar los invernaderos como una solución sostenible para mitigar la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria en las regiones del altiplano. Entre sus iniciativas, en 2012 la FAO ha colaborado con el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras para la producción de un [Guía para la construcción de invernaderos](#). El Guía presenta los elementos técnicos y los pasos a seguir para la construcción de invernaderos de una caída. En 2012, con el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras y con el apoyo de la Unión Europea, la FAO también ha producido un [Guía para la construcción de Wallipines](#). Este Guía, finalizado a la producción de forrajes, es una herramienta de más amplio uso, presentando en detalle las características técnicas, los materiales necesarios y los procedimientos para la construcción de invernaderos semi-subterráneos, llamados Wallipines en Bolivia, que pueden ser aprovechados para el cultivo de diferentes plantas.

Estos invernaderos semi-subterráneos se valorizan en la actualidad por su [eficacia energética en el marco de las tendencias avanzadas de bio-construcción](#). Aprovechando la temperatura media anual del suelo, más constante y moderada que la del exterior, logran crear en su interior un microclima más estable, favoreciendo los cultivos todo el año. Además, minimizan el consumo de agua, porque las paredes subterráneas de tierra ayudan a retener la humedad. Las potencialidades de estas estructuras se valorizan en diferentes revistas especializadas en temas de agricultura sostenible.

Diferentes asociaciones y grupos profesionales de ecología y agricultura sostenible de Bolivia apoyan el desarrollo de los invernaderos solares aportando fondos, asistencia técnica, divulgando manuales y guías para su construcción y para los cultivos orgánicos. Estas soluciones han sido implementadas para asegurar a las comunidades de bajos recursos de las regiones frías del altiplano una posibilidad de diversificar los



alimentos que consumen e incrementar su economía generando ingresos con su venta. Sin embargo, han logrado demostrar sus grandes potencialidades y se encuentran hoy en día entre las herramientas de vanguardia para la agroecología.

Los invernaderos pueden ser gestionados por familias, cooperativas o empresas comerciales y su desarrollo puede contribuir a la transición hacia una agricultura sostenible, favoreciendo el cultivo de hortalizas y otros productos orgánicos, locales y de alta calidad en todos los territorios con climas fríos.

### Para saber mas

[Plan de Carpas Solares en Oruro 2018](#)

[Carpas Solares y Huertos Urbanos](#)

[Carpas Solares en El Alto](#)

[News en FAO Bolivia 2015](#)

[Huertos Urbanos Oruro en Facebook.com](#)

[Agriculturaurbanaelalto.blogspot.com](#)

[Carpas Solares en remar.org](#)

[Carpas solares en losguardianesdelatierra.wordpress.com](#)

[Guía para la construcción de invernaderos - FAO](#)

[Guía para la construcción de Wallipines-FAO](#)

[Constructing passive solar greenhouses en cacilm.org](#)

[Como construir un invernadero subterráneo en ecoinventos.com](#)

[Invernaderos subterráneos en climabio](#)

[Manual de construcción y manejo de Walipines en simientedisidente.com](#)

[Carpas Solares en Peru Acorde Facebook](#)

