

GUÍA DIDÁCTICA DOCENTE

“DESARROLLO DE PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO CON APOYO DE ENERGÍA SOLAR EN AGRICULTURA”

Autores: Javier González / Roberto Rojas

Instituciones SERC CHILE ejecutoras:



Socios estratégicos:





Indice

01	Introducción	2
02	Esquema de la Propuesta Didáctica	4
03	Modelo de desarrollo de proyectos de emprendimiento con energía solar	6
04	Objetivos	8
05	Conocimientos Básicos	10
06	Fundamentos de Emprendimiento	20
07	Orientaciones Didácticas	26
08	Bibliografía	32
09	Anexos	34

01

Introducción



Ayllu Solar fue un proyecto que buscó contribuir al desarrollo regional de Arica y Parinacota, focalizando los esfuerzos en el aprovechamiento del potencial solar de la región. Para ello, llevo a cabo una serie de acciones destinadas a fortalecer el capital humano local, siendo una de ellas, el trabajo con liceos de educación media técnica profesional, en la especialidad agrícola.

En dicho contexto, se desarrolló un trabajo de capacitación y acompañamiento a docentes y equipos directivos de los Liceos Agrícolas José Abelardo Núñez de Azapa, Padre Francisco Napolitano de Lluta y Liceo Agrícola de Codpa. La capacitación recibida por los docentes, consistió en una serie de elementos sobre el emprendimiento y las oportunidades de apoyo al sector que puede ofrecer la energía solar. Posteriormente cada docente, con apoyo de los asesores técnico-pedagógicos de Ayllu, planificaron sus módulos (asignaturas) de Emprendimiento, en donde los estudiantes generaron proyectos agrícolas incorporando la energía solar como una solución a problemas reales observados en el rubro.

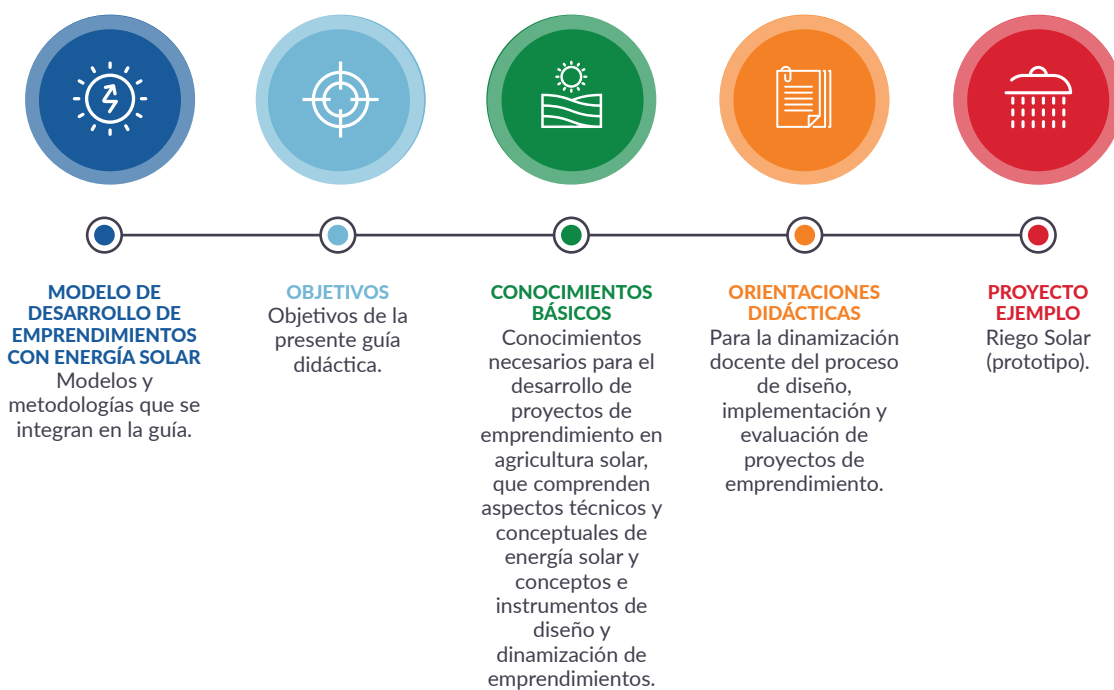
Gracias al trabajo realizado, se ha generado esta Guía didáctica docente, para profesores de enseñanza media técnico profesional, cuyo objetivo es orientarlos en cómo planificar y llevar a cabo el módulo o asignatura de Emprendimiento, junto a sus estudiantes.

El documento considera una presentación de la propuesta didáctica, luego una breve introducción a conceptos básicos de energía solar y emprendimiento, que pueden ser complementados con los Anexos que incluye la guía.

02

Esquema de la Propuesta Didáctica

La Guía Didáctica Docente desarrolla los siguientes bloques:



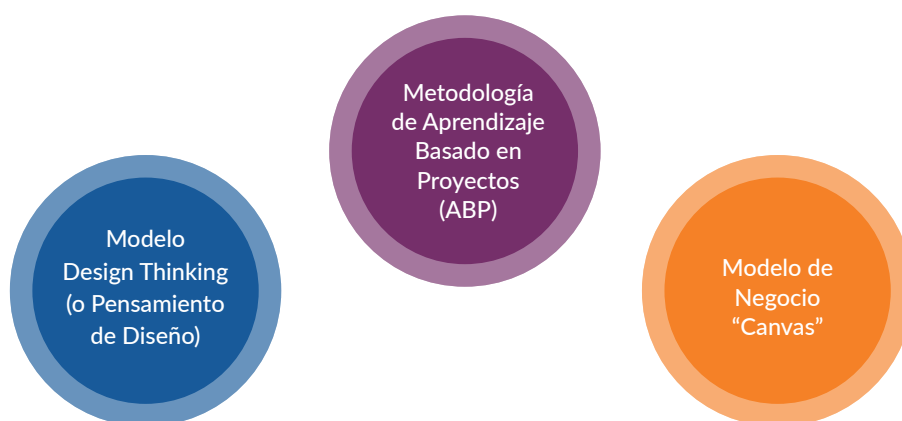
NOTA: A lo largo de la guía se incluye para cada sección un apartado de “Bibliografía para Ampliar” el cual hace referencia a los materiales entregados por *WakiLabs-SolarHub*¹ en las sesiones de capacitación.

¹ WakiLabs Solar Hub es un co-working de emprendimiento en energía solar que se ha desarrollado en Arica y que ejecutó la capacitación de emprendimiento para los docentes de los Liceos Técnicos Profesionales.

03

Modelo de desarrollo de proyectos de emprendimiento con energía solar

La propuesta didáctica que se presenta para la especialidad agrícola de enseñanza media técnico profesional (EMTP), integra lo siguiente:



La metodología ABP permite desarrollar una pedagogía centrada en la propuesta de soluciones a problemas reales observados, complementándose con el modelo *Design Thinking*, el cual articula un aprendizaje basado en la identificación y resolución de problemas. En este caso, el trabajo con ambos lineamientos estará enfocado en dar respuesta al desarrollo agrícola local, por medio de iniciativas de emprendimiento que incorporen tecnologías solares.

Luego, los proyectos desarrollados por los estudiantes, tendrán su salida a través del modelo de negocios denominado "Canvas".

Es así, como estos tres modelos conforman la propuesta: "*Modelo de Desarrollo de Proyectos de Emprendimiento con Energía Solar*"

04

Objetivos

Los objetivos de la propuesta didáctica son:



05

Conocimientos Básicos



FUNDAMENTOS DE ENERGÍA SOLAR

La Energía del Sol

El sol entrega constantemente más energía de la que el mundo puede usar. *"Si lograra almacenarse la energía solar que incide durante todo un día en la superficie chilena, se podría abastecer al país durante nueve años y cuatro meses, de manera ininterrumpida"*².

Se ha estimado que la energía solar entrante que llega a la superficie de la tierra en un año es diez veces mayor que los recursos fósiles totales disponibles. Sin embargo, el principal problema es el almacenamiento y transporte de esta energía solar en cantidades y costos razonables. El término "energía solar" significa el uso directo de los rayos del sol aprovechando tanto sus características térmicas como fotovoltaicas (de *foto* luz y *volta* electricidad). Ahora tenemos tecnologías a nuestra disposición que facilitan el aprovechamiento de estas formas de energía provenientes directamente del sol.

El Sol de forma continua está provocando cambios en nuestro planeta. Calienta la superficie del mar haciendo que el agua se evapore y llueva; al mismo tiempo es el responsable de las corrientes de aire en la atmósfera al producirse diferencias de temperatura entre distintas masas de aire; las plantas crecen como consecuencia de realizar la síntesis de sus nutrientes a través de la luz solar. TODOS estos procesos se ponen en marcha debido a la energía emitida por el Sol.

² La Fuerza del Sol, AylluSolar, 2017

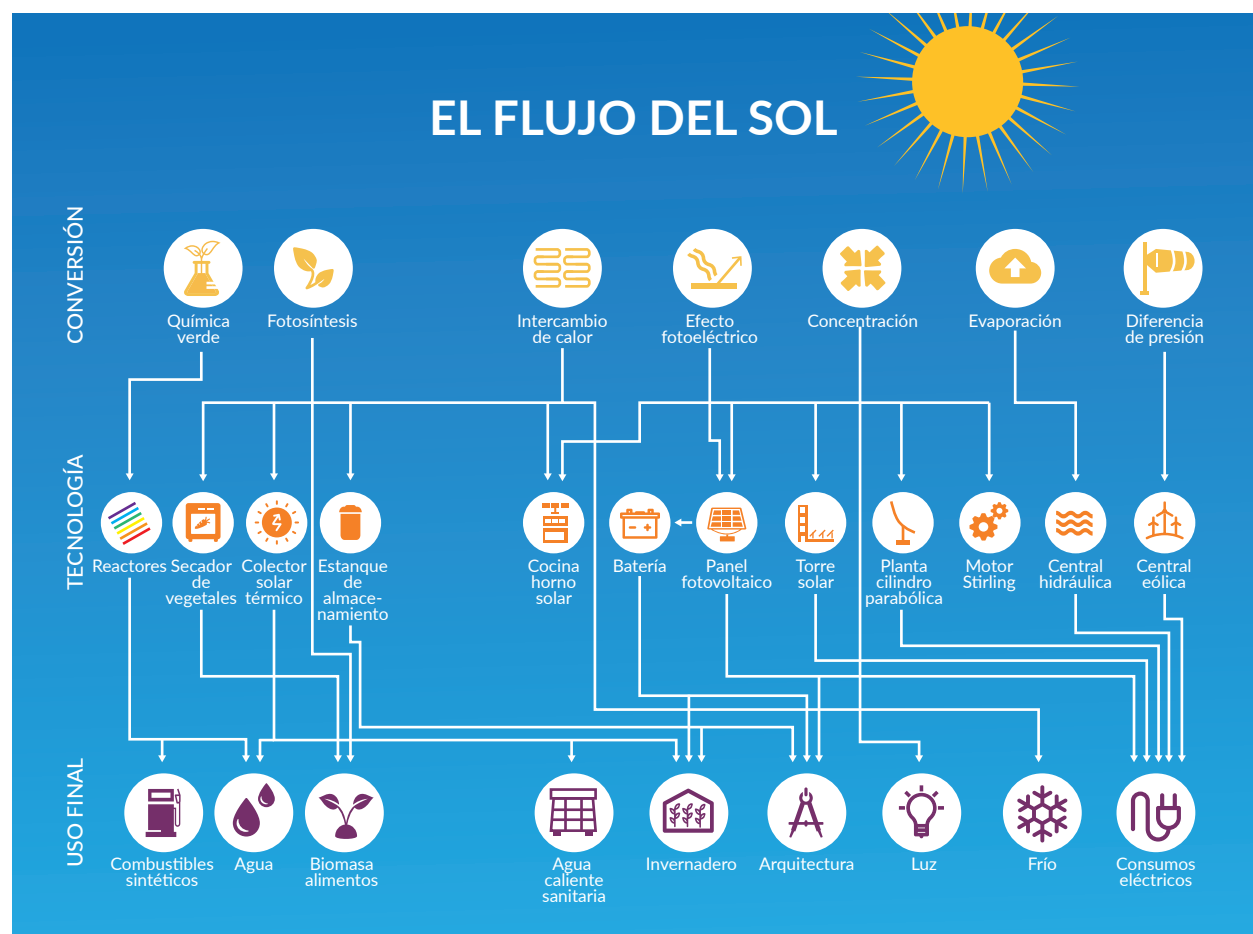


Fig. 2. Energías de origen Solar.
Fuente: La Fuerza del Sol, AylluSolar-SERC Chile, 2017

Nuestras comunidades altiplánicas eran plenamente conscientes de este papel del Sol como facilitador de procesos. La cosmovisión andina contempla el Sol, como principio energético vital que crea, anima y ordena; engendra y protege la vida y es fuente de fertilidad y abundancia.

El uso de tecnología solar en el ámbito de la agricultura para aprovechar la energía del sol, ha acompañado al hombre desde el inicio de las actividades agrarias. Por ejemplo, el cultivo de plantas bajo cubierta ha sido practicado por los agricultores desde los primeros tiempos y se consolidó en la época romana. En la Edad Media, en Europa, se favoreció el desarrollo de invernaderos para superar los problemas del invierno. A principios del siglo XVII, apareció la primera versión de invernadero en Alemania.

Más tarde, en el siglo XVIII, se consideró hacer una estructura más eficiente que brindara no solo protección

contra las bajas temperaturas y el viento, sino que también impactara en la productividad de las plantas. El trabajo se desarrolló sobre la mejora de estructuras y ángulos de vidrio para aprovechar al máximo los rayos del sol.

En los últimos tiempos se han producido grandes cambios en la tecnología agrícola a través de la electrónica, los materiales plásticos, los nuevos procesos de fabricación y cultivo, etc., para mejorar el crecimiento de las plantas y la productividad de los terrenos.

En la siguiente figura se muestran los sistemas de captación de la energía solar que pueden ser aplicados en agricultura, diferenciando la captación para el aprovechamiento térmico o fotovoltaico de esta energía. La captación térmica puede ser pasiva o activa, dependiendo si la circulación del agua se realiza de forma natural (por convección) o forzada (por bombeo).

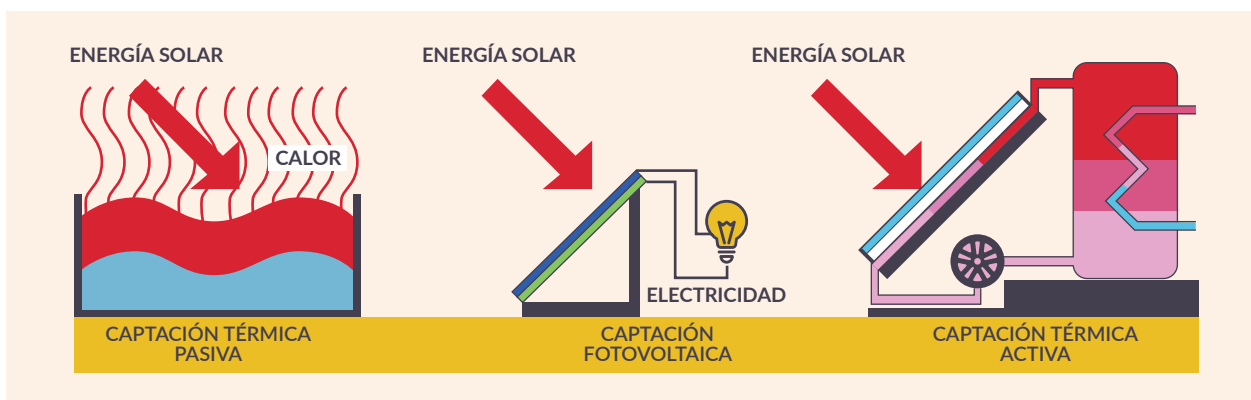


Fig.3. Técnicas de captación de energía solar.
Fuente: Tknika, Centro de Investigación en FP Euskadi

Energía Solar Térmica

La energía del sol se puede usar directamente al convertir la radiación en energía térmica mediante un “colector solar”.

Un sistema solar simple de agua caliente consiste en un colector de placas solares y un tanque de almacenamiento, tal y como se describe en la figura 4 siguiente.

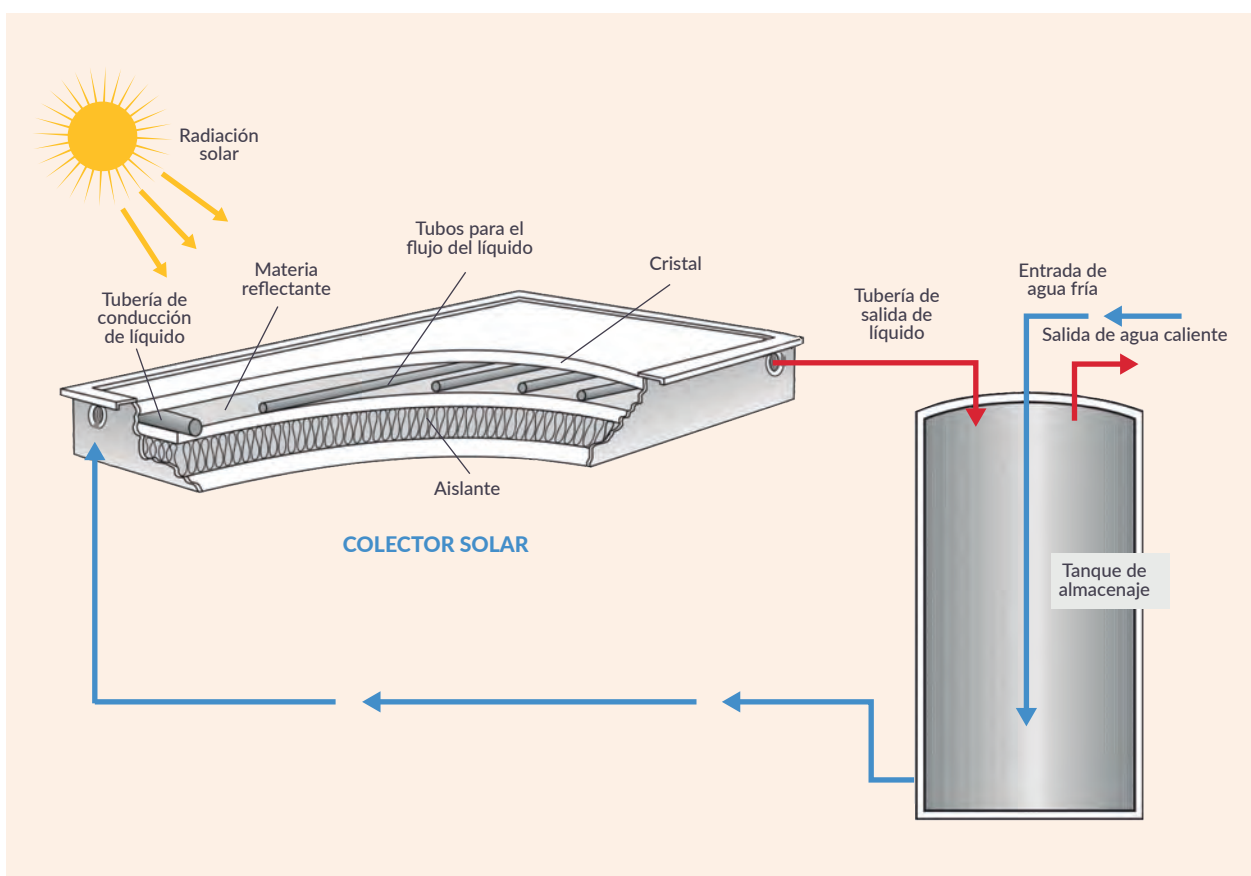


Fig.4. Sistema solar térmico. Fuente: elaboración propia

El agua se calienta en los tubos del colector solar por la radiación del sol y luego fluye hacia el tanque de almacenamiento por el fenómeno de convección térmica. Este tanque de almacenamiento, generalmente, se coloca por encima del colector, ya que facilita que el agua circule de forma natural por medio de las mencionadas corrientes de convección, como las que se producen al calentar el agua en una olla. El agua caliente

se almacena en el tanque, pudiéndose utilizar desde el mismo cuando sea necesario.

Para minimizar las pérdidas de calor por disipación al exterior, se utiliza aislamiento alrededor de las tuberías y conductos, mientras que la superficie de color negro de los componentes expuestos directamente al sol aumenta la absorción de calor.

Energía Fotovoltaica

A principios de la década de 1950 en los EE.UU se desarrollaron las primeras celdas solares de silicio que permitieron convertir la radiación solar directamente en energía eléctrica. Las celdas fotovoltaicas están hechas de láminas delgadas de materiales semiconductores especialmente tratados. Los materiales que no son conductores ni aislantes de la electricidad se denominan semiconductores, por ejemplo, silicio y germanio.

La cantidad de electricidad producida por una celda fotovoltaica depende de la intensidad de la luz que incide sobre ella y no de la cantidad de calor absorbido. Las celdas fotovoltaicas funcionan de manera más eficiente a temperaturas muy bajas con luz intensa. Por ejemplo, en la Antártida son muy eficientes en el verano cuando hay menos cobertura de nubes.

Como una sola celda fotovoltaica solo produce una pequeña cantidad de electricidad, es necesario conectar varias para producir grandes cantidades de electricidad.

Esta construcción se llama “panel solar”, que solo puede funcionar durante las horas de luz del día, por lo tanto, para suministrar electricidad durante la noche, se requiere almacenar la electricidad en acumuladores.

Los acumuladores eléctricos se utilizan para almacenar la energía producida durante el día y de esta forma mantener un suministro constante de electricidad, a partir de la energía del sol. Además del panel solar y el acumulador, los sistemas fotovoltaicos incluyen elementos de control para la desconexión nocturna del panel y la habilitación del acumulador, para controlar su carga.

Las principales ventajas de las celdas fotovoltaicas son: costos de funcionamiento bajos, requieren poco mantenimiento, funcionan silenciosamente y no emiten contaminantes. Mientras que sus principales desventajas son el alto costo de fabricación, no funcionan por la noche y su eficiencia de conversión está entre 15% y 26%.

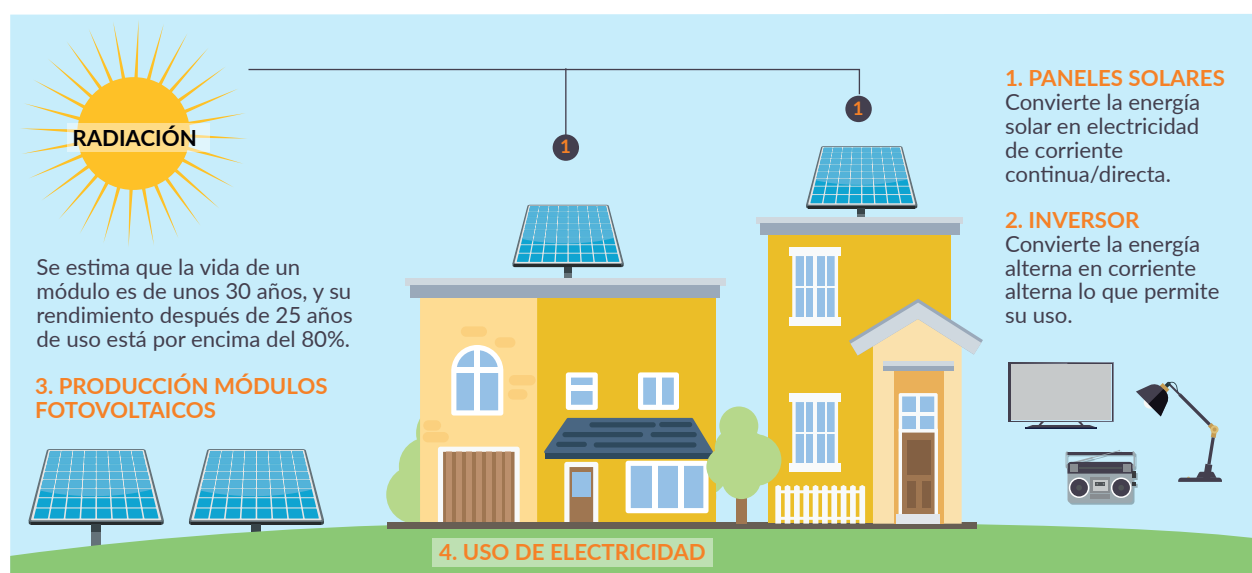


Fig.5. Sistema solar Fotovoltaico.

Fuente: Manual sobre instalaciones fotovoltaicas, Ayllu Solar 2018

Finalmente, para que la energía solar logre una aceptación generalizada, se debe demostrar que es económicamente competitiva respecto a otras fuentes de generación. Al estimar el costo de inversión para un sistema de energía solar, la mayor parte del gasto se destina a la construcción e instalación del sistema y su almacenamiento. Aunque el costo inicial es alto, su vida útil es amplia y el recurso energético está disponible abiertamente, además los costos de mantenimiento y operación son muy bajos en comparación con sistemas de generación convencionales (a base de carbón, petróleo, gas o energía nuclear). Los sistemas de energía

solar se han vuelto más rentables, ya que su tecnología es cada vez más eficiente, agregándose a ello que no produce desechos ni gases contaminantes, transformándose así en una opción sustentable en términos ambientales y sociales.

En los Anexos 2 (esquema de conexión eléctrica fotovoltaica) y 3 (ejemplos de sistemas fotovoltaicos y térmicos), se proponen diseños que pueden llevarse a la práctica, o bien incorporarse como apoyo a las planificaciones docentes. También pueden funcionar como apoyo al proyecto ejemplificado en el Anexo 1.

APLICACIONES AGRÍCOLAS DE LA ENERGÍA SOLAR



Fig.6. Prácticas de cultivo innovadoras en la agricultura de regadío.
Fuente: Manual and tools for promoting SPIS, A. Hahn, 2015

Un estudio en 2010 a nivel mundial de la FAO³, sobre las perspectivas y logros de la aplicación de la energía fotovoltaica en la agricultura arrojó, entre otras, la siguiente conclusión:

"Los sistemas fotovoltaicos tienen cada vez más aplicaciones agrícolas productivas. El bombeo de agua (para abrevaderos, irrigación y suministro de agua potable) ha ido adquiriendo preeminencia. Los sistemas fotovoltaicos a menudo son ya la solución más económica para suministrar agua (...) en las zonas alejadas, que no cuentan con electrificación y su distribución comercial es amplia. La combinación de bombas fotovoltaicas con técnicas de goteo y otras formas eficientes de irrigación prometen una solución económica para el riego de cultivos hortícolas y de gran valor comercial, utilizando menos agua y menos fertilizantes, aun en las tierras con escasez hídrica.

Otras aplicaciones agrícolas de los sistemas fotovoltaicos muy utilizados son: las cercas eléctricas, las bombas de aireación para acuicultura, iluminación para control de plagas, pesca y avicultura, refrigeradores pequeños para conservar semillas, vacunas, etc. Hay casos de éxito de sistemas híbridos fotovoltaicos-diesel y fotovoltaicos-eólicos para refrigeración y para otras aplicaciones que consumen más energía.

³ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Finalmente, en la siguiente tabla se describen algunas innovaciones de la energía solar para la facilitación de procesos productivos agrícolas:

TECNOLOGÍA	APLICACIÓN	USOS	EJEMPLOS / FUENTE
Electricidad Solar	Agropaneles fotovoltaicos	Cultivos bajo paneles. Producción de energías en base a tecnología solar fotovoltaica	Lampa, Curacaví y El Monte (Fraunhofer Chile Research – Center for Solar Energy Technology FCR-CSET, 2016)
	Alimentación de procesos agroindustriales	Procesamiento de tejidos animales, acuicultura, etc...	Viña Miguel Torres, Chile: Campo Solar (Fraunhofer Chile Research – Center for Solar Energy Technology FCR-CSET, 2016) Centro de procesamiento de fibra Visviri, (www.ayllusolar.cl , 2019)
	Bombeo Solar	Irrigación de terrenos, recirculación de aguas, etc.	SISTEMA INTEGRADO DE RECIRCULACIÓN ACUÍCOLA, Camarones, (www.ayllusolar.cl , 2019)
	Refrigeración	Alimentación refrigeradores.	SISTEMA INTEGRADO DE RECIRCULACIÓN ACUÍCOLA, Camarones, (www.ayllusolar.cl , 2019)
	Bombeo de aire	Aireación de cultivos de acuícolas	SISTEMA INTEGRADO DE RECIRCULACIÓN ACUÍCOLA, Camarones, (www.ayllusolar.cl , 2019)
	Tratamiento de aguas	- Destilación por membrana - Osmosis reversa accionada con Paneles Fotovoltaicos - Limpieza de agua (filtración, desintoxicación, desinfección)	Centro de procesamiento de fibra Visviri, (www.ayllusolar.cl , 2019)
	Invernaderos inteligentes	Tecnificación o automatización de invernaderos	Lampa, Curacaví y El Monte (Fraunhofer Chile Research – Center for Solar Energy Technology FCR-CSET, 2016)
Calor Solar	Deshidratado	Secado de vegetales	Planta de deshidratado Caleta Vitor (www.ayllu.solar.cl , 2019).
	Colector Solar	Calentamiento de agua para invernadero, almacenamiento para otros usos y procesos agroindustriales	Colector Solar + Producción de frío y calor por el proceso de fermentación de vino (Curicó) Viña Miguel Torres (Fraunhofer Chile Research – Center for Solar Energy Technology FCR-CSET, 2016).
	Calor por absorción	Refrigeración de productos agrícolas	Centro de procesamiento de fibra Visviri, (www.ayllusolar.cl , 2019)

Fig.7. Aplicaciones de la energía solar en Agricultura.

Fuente: Elaboración propia a partir de www.fraunhofer.cl y www.ayllusolar.cl

Finalizamos con un ejemplo de enfoque integrado e innovador de la aplicación de las nuevas tecnologías a la tecnificación agrícola solar. Se observa en la siguiente figura la utilización de conceptos de la *industria 4.0*⁴ aplicados a la gestión de procesos productivos agrícolas:

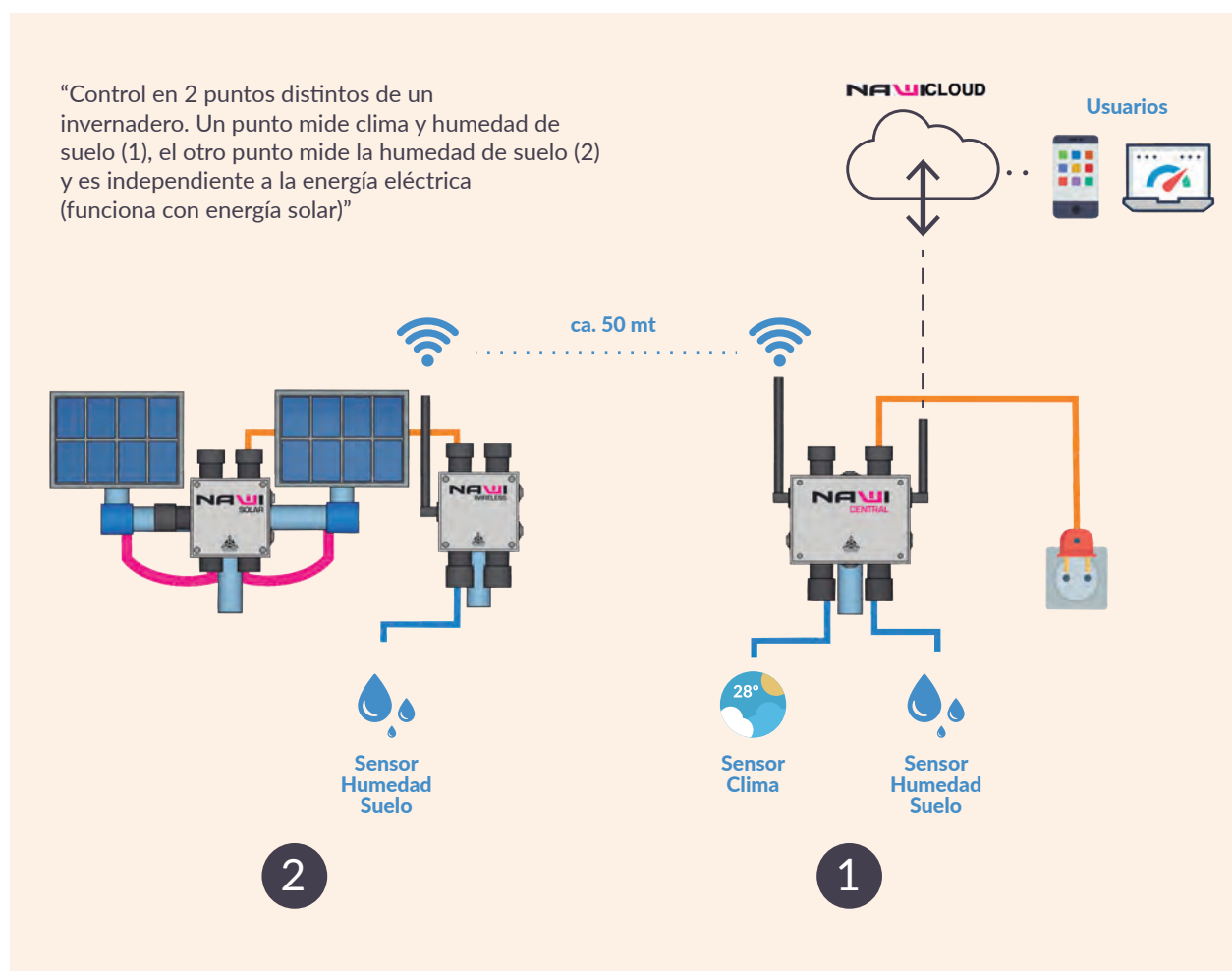


Fig.8. Ejemplo de sistema integrado de gestión agrícola solar: (1) Unidad Central de Interconexión de los diferentes módulos via wifi y recolección de datos de sensores. (2) Sistema de alimentación eléctrica fotovoltaica y módulo de teleoperación wifi de sensores y actuadores

Fuente: Ayllu Solar-WakiLabs-SolarHub.

⁴ Industria 4.0 es un término acuñado en el rubro del mismo nombre, para referirse al uso masivo de sensores y dispositivos de control automático, en los procesos industriales.

Iniciativas productivas en base a energía solar en Arica - Parinacota

El 2015 en la Región de Arica-Parinacota, Ayllu Solar realizó una convocatoria a las comunidades indígenas y organizaciones productivas locales de la región, para potenciar proyectos en base a energía solar, que pudieran transformarse en experiencias de referencia para el desarrollo productivo de la región. A partir de ello, se seleccionaron, iniciativas productivas de carácter comunitario que tuvieran como foco el desarrollo sustentable en base a energía solar (proyectos de referencia y proyectos Mi Ayllu Solar).

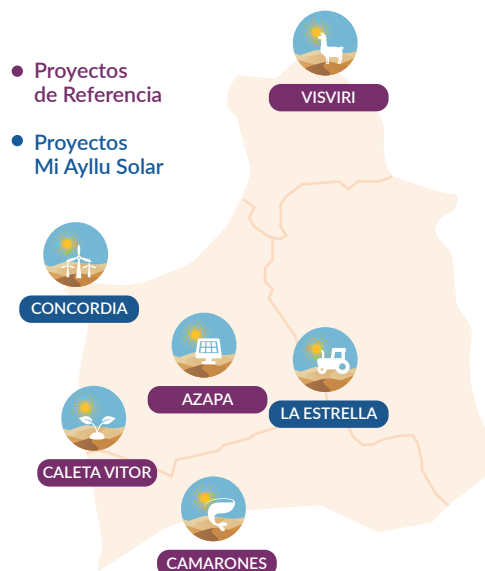


Fig.9. Mapa de distribución ubicación proyectos comunitarios de Ayllu Solar.

Fuente: Ayllu Solar (www.ayllusolar.cl)

Los proyectos comunitarios de referencia son:

- **CAMARONES**
Cooperativa Acuisol: Cultivo de camarón de río con agua tratada con radiación solar (poblado de Camarones).
- **GENERAL LAGOS - VISVIRI**
Asociación de Ganaderos de General Lagos: Uso de la energía solar para el procesamiento de fibra de camélidos en Visviri (comuna General Lagos).
- **ARICA - CALETA VÍTOR**
Cooperativa Vítorsol: Procesamiento de productos agrícolas con energía solar, deshidratador y packing (Caleta Vítor).
- **ARICA - AZAPA**
Comunidad Indígena Altos de Azapa: planta fotovoltaica para bombeo de agua de riego agrícola.

Los proyectos de Mi Ayllu Solar son los siguientes:

- **PUTRE - LA ESTRELLA**
Comunidad Indígena de La Estrella: Uso de la energía solar para la actividad agropecuaria.
- **ARICA - PAMPA CONCORDIA**
Agrupación de Pequeños agricultores de Pampa Concordia: Packing solar para tomates producidos localmente.



BIBLIOGRAFÍA PARA AMPLIAR
(materiales WakiLabs-SolarHub en las sesiones de capacitación):

*Sesión 02 - Ayllu Solar Educación - Canvas
*Seminario-SOLAR TRUST.
*ANCESTRAL TECH Presentación Nov2018
*www.ayllusolar.cl
*www.academiasolar.cl
*www.redayllusolar.cl



06

Fundamentos de Emprendimiento

CONTEXTO PARA EL EMPRENDIMIENTO AGRÍCOLA EN LA REGIÓN ARICA-PARINACOTA

Ayllu Solar llevó a cabo un estudio del uso agrícola de las tecnologías solares caracterizando los diferentes proyectos en funcionamiento según la siguiente tabla:

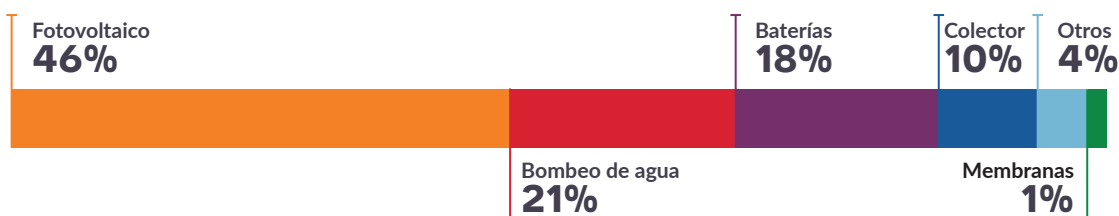


Fig.1. Uso agrícola de tecnologías solares en la Región de Arica y Parinacota.

Fuente: Ayllu Solar, Estudio "Energía Solar en Arica-Parinacota, potenciales de desarrollo y desafíos del capital humano".

Por su parte las principales necesidades y oportunidades detectadas por los actores locales en cuanto al emprendimiento agrícola son:

- Aprovechar el clima templado de todo el año que le permite abastecer a todo el valle central con tomates, pimentón, cebolla y papas, entre otros productos.
- Desarrollar proyectos tecnificados y diversos.
- Innovar en el uso del suelo, los cuales se pueden aprovechar para extender los paños de producción agrícola.
- Aprovechar las ventajas solares para asegurar una estructura de bajos costos al incluir tecnología solar.

Estas necesidades y oportunidades podrían resolverse en proyectos con posibilidad de desarrollo a través de tecnologías solares:

- Aumento de la cantidad de hectáreas cultivables.
- Diversificación de cultivos.
- Instalación de centros de acopio y distribución.
- Desarrollo de plantas procesadoras de productos.
- Diseño de circuitos de correas transportadoras de productos en los valles.
- Nuevas tecnologías para invernaderos.
- Uso de energía térmica solar: acondicionamiento de terrenos de cultivo y desecación de productos.
- Tratamiento de aguas (desalinización y descontaminación).

El panorama para el emprendimiento se completaría con las tendencias expresadas en el “Plan de Acción hacia el 2030” de la administración regional que definió algunas áreas de innovación agrícola susceptibles de ser abordadas con tecnologías solares como son:



Estas tendencias, necesidades y oportunidades descritas, identificadas por diferentes actores de la región, pueden servir de guía para elaborar proyectos de emprendimiento desde la enseñanza media técnico profesional.

En esta guía, se extiende por emprendimiento el diseño y ejecución de proyectos de iniciativas de generación de empleo y desarrollo económico a escala local. Empezar implica primeramente definir una idea de proyecto o negocio en base a las necesidades detectadas en el entorno. Dicha idea de proyecto cobra cuerpo mediante

la aplicación de un modelo denominado “Design Thinking”, el cual facilita la proyección, construcción y valoración de un prototipo del producto diseñado para satisfacer las necesidades del público objetivo.

Posteriormente, se debe definir aspectos centrados en la comercialización del producto como son: cronograma de ejecución, el presupuesto, las fuentes de financiamiento, mecanismos de evaluación y control de avances, entre otros. Para establecer la evaluación de la viabilidad comercial del proyecto se usará la herramienta de análisis de modelo de negocio “Canvas”.



DESIGN THINKING

Design Thinking es un modelo estructurado para la generación y la evolución de las ideas, desplegado en cinco fases que van desde la identificación de un desafío de diseño hasta la búsqueda y la construcción de una solución. Estas fases son:

- 1 **EMPATIZAR:** detectar y comprender la necesidad del usuario/público que convertiremos en un proyecto.
- 2 **DEFINIR:** precisar el tema del proyecto o producto a diseñar en base a las necesidades detectadas.
- 3 **IDEAR:** buscar información y generar ideas para el proyecto.
- 4 **PROTOTIPAR:** construir un prototipo del proyecto
- 5 **EVALUAR:** evaluar la pertinencia del proyecto frente al público y a los pares.

Algunas de las características del modelo *Design Thinking* son:

- **CENTRADO EN EL SER HUMANO:** Empatiza y comprende las necesidades y las motivaciones de las personas.
- **TRABAJO EN EQUIPOS COOPERATIVOS:** El trabajo en equipo siempre es más eficiente para encontrar la solución a un problema, respecto al trabajo individual.
- **APRENDIZAJE EXPERIENCIAL:** generar nuevas ideas, concretarlas en prototipos y obtener opinión sobre ellos para detectar mejoras e implementarlas.



Fig.13. Fases del modelo *Design Thinking*.
Fuente: Elaboración propia.

MODELO DE NEGOCIO CANVAS

El modelo Canvas, permite establecer una visión global del proyecto, a partir de visibilizar en un mismo cuadro, 9 aspectos fundamentales de un negocio para que prospere. De acuerdo a ello, se hizo uso de esta herramienta para analizar la viabilidad de los proyectos desarrollados.

Este ejercicio de análisis motiva al estudiante, porque en el cuadro se logra visualizar todo el proceso necesario para el éxito del emprendimiento, constituyéndose en una herramienta didáctica, que promueve la interacción y el trabajo en equipo.

Los 9 aspectos del cuadro son:

- 1 **SEGMENTO DE CLIENTES:** Determinar a quién generaremos valor, nuestro público objetivo del proyecto.
- 2 **PROPUESTA DE VALOR:** Definir el proyecto, qué problema ayudamos a solucionar a los destinatarios.
- 3 **CANALES:** Identificar el medio por el cual hacer llegar nuestra propuesta al público objetivo.
- 4 **RELACIÓN CON CLIENTES:** Reflexionar sobre cómo vamos a relacionarnos con los clientes (ej. Asistencia personal, centro de llamados, servicio postventa, etc.).
- 5 **FLUJO DE INGRESOS:** Cómo generar ingresos para financiar el proyecto, por ejemplo: venta, suscripción, publicidad...etc.
- 6 **RECURSOS CLAVES:** Necesarios para llevar a cabo la actividad (espacios físicos, recursos económicos, humanos o intelectuales).
- 7 **ACTIVIDADES CLAVES:** Cuáles son las actividades centrales para el proyecto, por ejemplo: diseño, producción y venta de tecnologías agrícolas solares.
- 8 **ASOCIACIONES CLAVES:** La red de agentes con la que necesitamos trabajar (distribuidores, vendedores, auspiciadores, financistas, etc).
- 9 **ESTRUCTURA DE COSTOS:** Personal laboral, maquinaria, diseño y producción, etc.

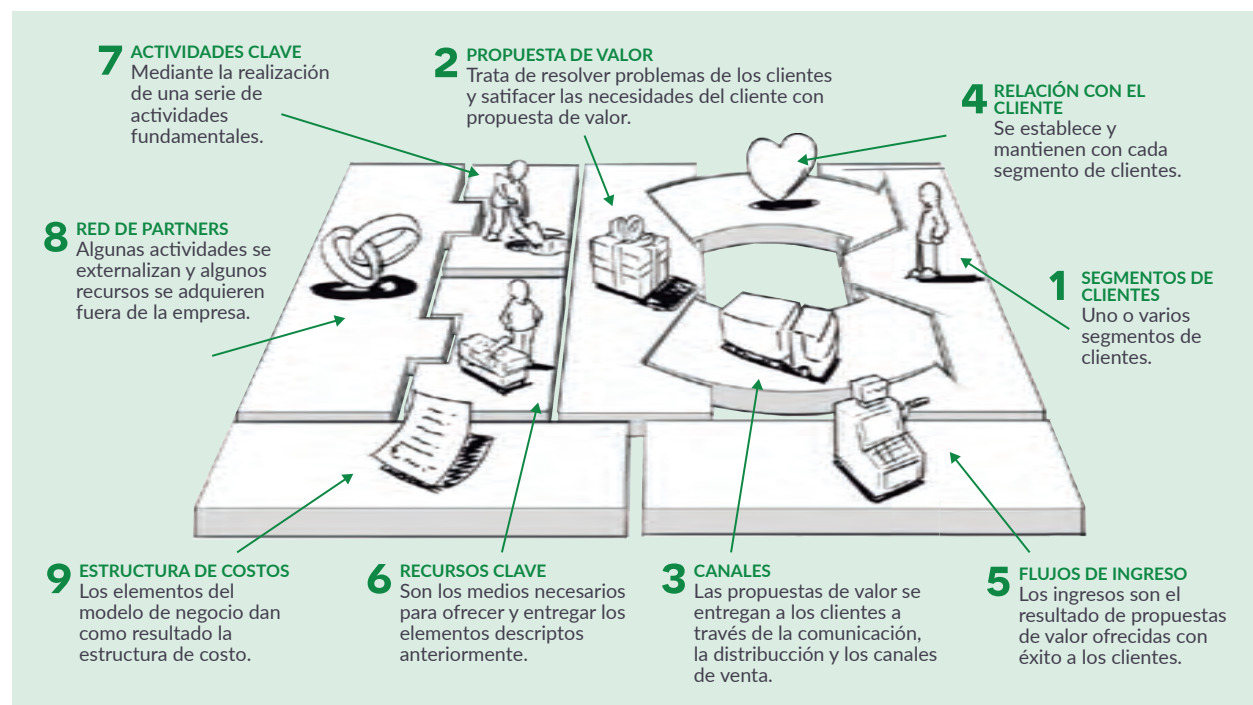


Fig.14. Plantilla para el lienzo del modelo de negocio

Fuente: A. Osterwalder & Y. Pigneur

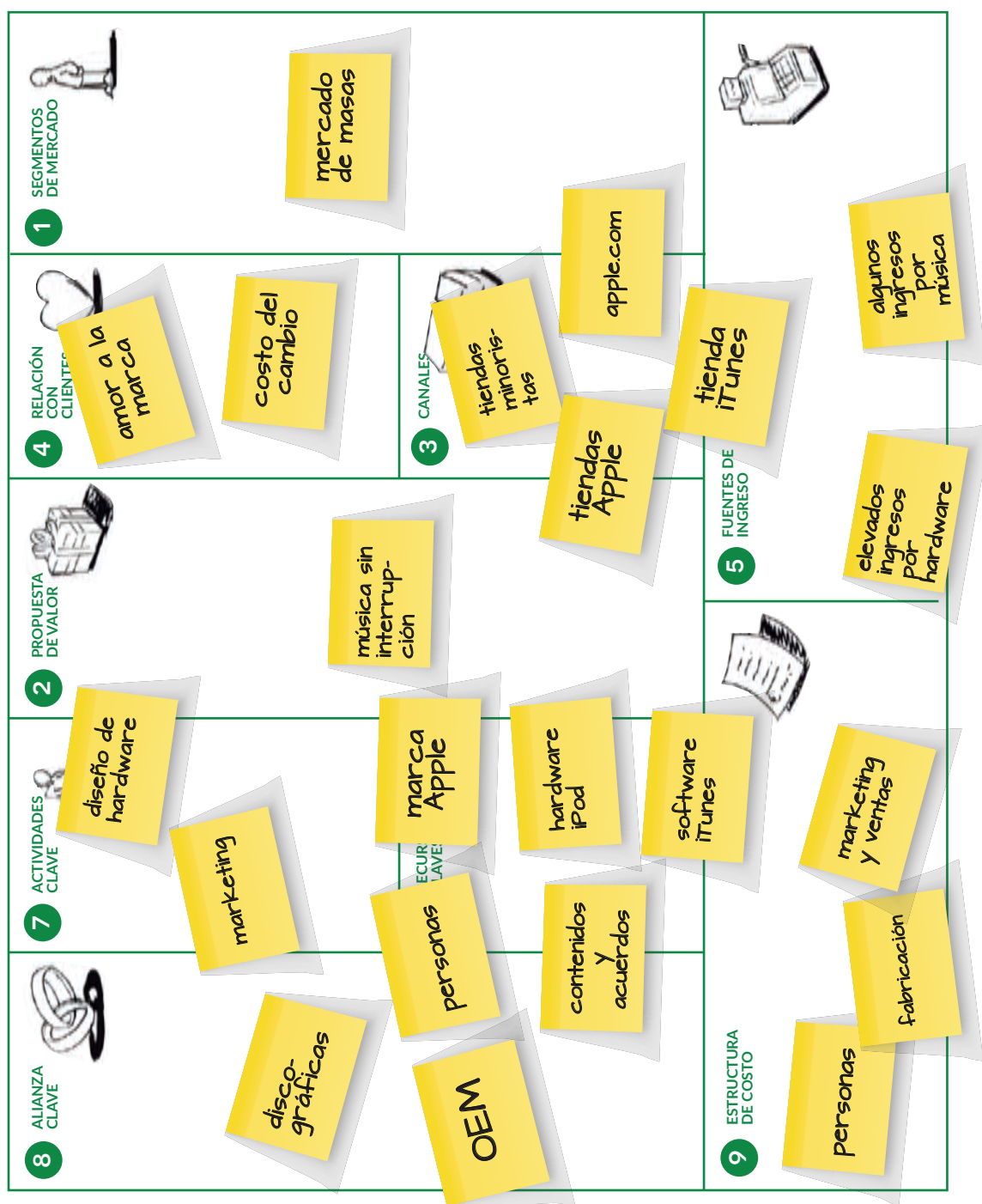


Fig.15. Ejemplo lienzo cumplimentado modelo Apple.
Fuente: A. Osterwalder & Y. Pigneur



BIBLIOGRAFÍA PARA AMPLIAR
(materiales WakiLabs-SolarHub
en las sesiones de capacitación):

- *Bootcamp Design Thinking
- *Generación De Modelos De Negocio - Alexander Osterwalder _ Yves Pigneur
- *Sesion 02 - Ayllu Educación - Canvas
- *Presentación 01
- *Seminario-SOLAR TRUST.
- *Lienzo Canvas.pdf

07

Orientaciones Didácticas

MODELO DE DESARROLLO DE PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO

El Modelo de Desarrollo de Proyectos de Emprendimiento sigue las siguientes fases:

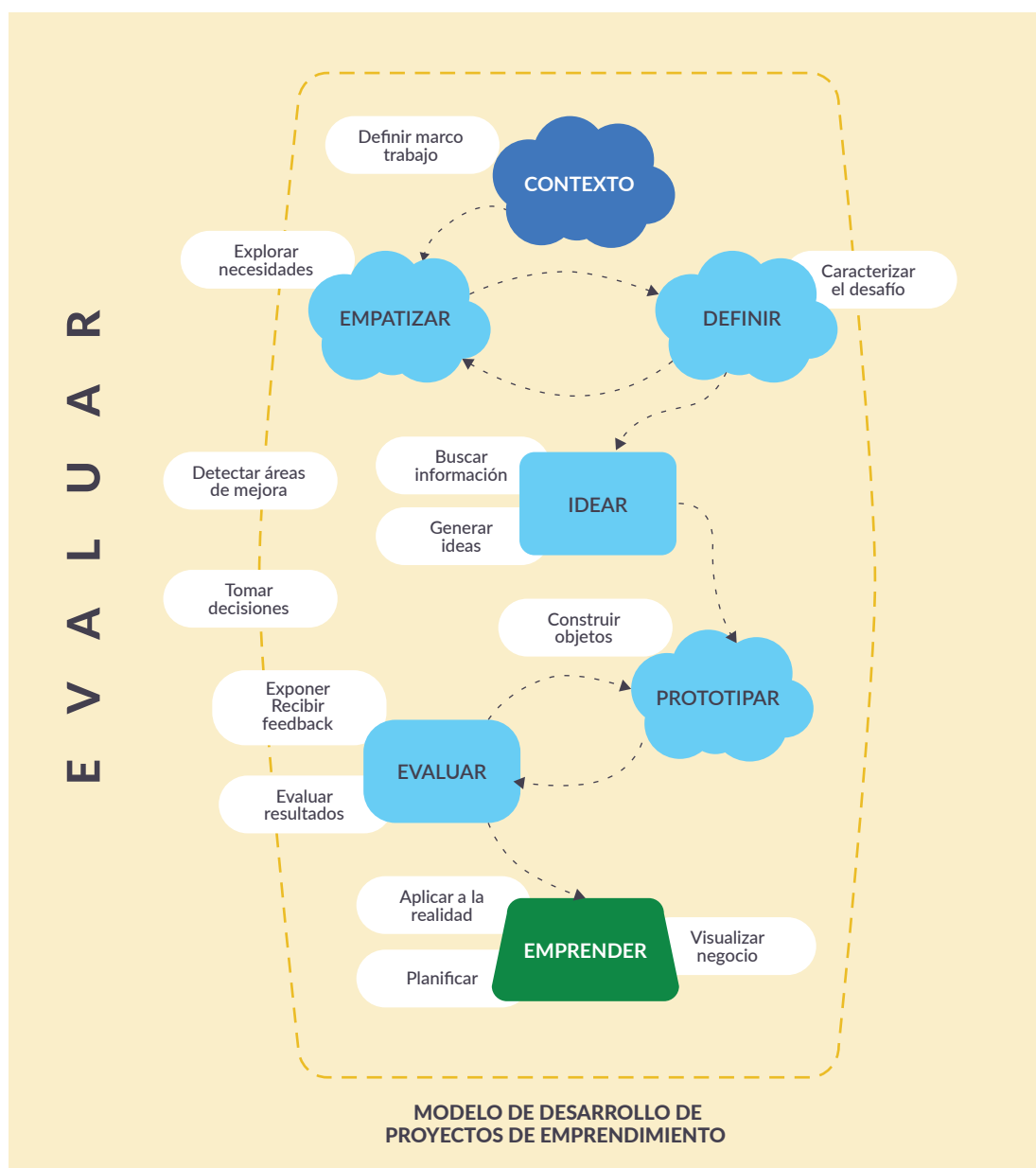


Fig.16. Modelo de diseño y desarrollo de proyectos.

Fuente: Elaboración propia

La estructura del modelo se ha diseñado incorporando al contexto de la EMTP la metodología ABP con el modelo de Design Thinking y Canvas.

Planteamiento

FASE 1: CONTEXTO O MARCO DE TRABAJO

Establecer con los estudiantes el marco de trabajo del proyecto de emprendimiento: activación de equipos, objetivos, plazos, criterios de desarrollo y evaluación y conceptos básicos a manejar.

Pensamiento de Diseño (Design Thinking)

FASE 2 : EMPATIZAR

Comprender las necesidades de los usuarios en el contexto del diseño que se va a realizar. Se exploran opiniones y se identifican necesidades del público meta, en torno al tema y a la ubicación elegida para desarrollar el proyecto, por medio de entrevistas, investigaciones, observaciones, etc.

FASE 3: DEFINIR

Determinar el desafío del proyecto basado en lo aprendido del usuario y su contexto. Se comparte y expresa el conocimiento generado y se define el tema del proyecto en base a las necesidades detectadas de los destinatarios, es decir, se establece de qué necesidad se hará cargo el proyecto a diseñar.

FASE 4: IDEAR

Generar múltiples ideas, conceptos y recursos para posteriormente hacer prototipos y crear soluciones innovadoras; buscar información y generar ideas que den solución a las necesidades detectadas, eligiendo las

más adecuadas según criterios de eficacia, viabilidad, impacto en el entorno, etc.

FASE 5: PROTOTIPAR

Consiste en dar forma a la solución del problema, mediante dibujos, videos, representaciones, objetos contruidos, etc. Crear prototipos, construirlos y ensayar en un entorno simulado la realidad de los usuarios.

FASE 6: EVALUAR PROTOTIPOS

Exponer y compartir lo trabajado, solicitando retroalimentación a los usuarios y pares, sobre los prototipos, para mejorarlo antes de llevarlo a escala real.

Emprendimiento – Modelo de Negocio

FASE 7: EMPRENDER

Analizar la viabilidad y diseñar el modelo de emprendimiento para el producto con el modelo “Canvas”.

FASE 8 CAJE

Detectar áreas de mejora y tomar decisiones sobre la experiencia educativa desarrollada a nivel individual, de funcionamiento de equipos, de facilitación docente, etc. Se busca identificar oportunidades de mejora a nivel individual, de equipo de estudiantes y de equipo docente.

DINAMIZACIÓN DOCENTE DEL MODELO DE DESARROLLO DE PROYECTOS

El docente para dinamizar el trabajo de aprendizaje en los equipos de estudiantes utilizará la siguiente “**tabla orientadora del docente**”. Parte de una “**pregunta focal**” dirigida a los equipos para guiarlos en cada una de las **fases** del modelo y enfocar su proceso de aprendizaje. La pregunta debe detonar una “**dinámica de trabajo**” en los equipos en la cual el docente se encarga de “**facilitar**” el proceso de aprendizaje (asignar recursos, resolver dudas, sugerir líneas de solución, favorecer la resolución de conflictos, entregar información, etc).

Se incluye en Anexo 1 un **ejemplo de proyecto** desarrollado bajo el modelo. El ejemplo presenta orientaciones para la elección, diseño, ejecución y emprendimiento de un proyecto de agricultura centrado en el riego con apoyo de energía solar.

TABLA DE APOYO A LA DINAMIZACIÓN DOCENTE

FASE	PREGUNTA FOCAL	DINÁMICA EN EQUIPOS ALUMNOS	FACILITACIÓN DOCENTE
CONTEXTO O MARCO DE TRABAJO	¿En qué condiciones se desarrollará el proyecto?	Definen las reglas de juego en el proyecto Planifican Fases Proyecto	Entrega criterios de evaluación y de desarrollo a equipos Entrega “ficha proyecto” *
EMPATIZAR	¿Qué problemas visualizamos en el entorno? ¿Quiénes se ven afectados y cómo?	Comprenden el desafío del proyecto Preparan la investigación e identifican a los destinatarios Reúnen la información generada (entrevistan, se inspiran)	Entrega pauta para observar y pauta de entrevista* Orienta detección de problemas
DEFINIR	¿Qué problema escogemos resolver?	Hacen un relato de las necesidades detectados Interpretan los datos Formulan una necesidad/problema a resolver	Organiza exposición de propuesta de problemas y elección plenaria
IDEAR	¿Qué necesitamos saber para resolver el problema? ¿Qué ideas se nos ocurren para solucionarlo?	Buscan información Exploran y generan múltiples ideas en soporte gráfico Eligen y afinan su diseño	Facilita recursos para buscar información y explorar ideas Facilita técnica de “lluvia de ideas”.
PROTOTIPAR	¿Cómo construimos la idea, el diseño?	Construyen prototipos	Facilita recursos para construir prototipos
EVALUAR	¿Qué les parece a los usuarios el prototipo? ¿Qué opiniones mejoran el prototipo?	Exponen sus prototipos Obtienen retroalimentación sobre ellos Incorporan mejoras basadas en la retroalimentación	Facilita incorporación de pares y miembros de la comunidad local para dar retroalimentación a prototipos
EMPRENDER	¿Qué modelo de negocio queremos para el prototipo?	Proyectan su emprendimiento basado en las ideas y prototipos mejorados Visualizan viabilidad y modelo de negocio	Entrega modelo “Canvas” y Carta Gantt*.
EVALUAR	¿Qué áreas de mejora identificamos para futuros proyectos?	Evalúan aprendizajes, dinámica de equipos, equipo docente. Detectan áreas de mejora	Orienta evaluación y entrega retroalimentación sobre la experiencia de aprendizaje Detecta áreas de mejora*

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla nos da una idea de “lo que debe estar pasando” durante la ejecución del proyecto.

Se adjunta un proyecto en formato digital (Anexo 1) que puede ser usado tanto por el docente como por los equipos de estudiantes como complemento y orientación a la puesta en práctica del **modelo de desarrollo de proyectos de emprendimiento EMTP**. A medida que el proyecto avanza los equipos completan esta “**ficha de proyecto**” para documentar sus logros, diseñar, anotar conclusiones, evaluar, etc.

Evaluación del Proyecto

Finalmente, la estrategia de evaluación del proyecto debe tener las siguientes características:

- Orientada a los resultados del aprendizaje.
- Integrar competencias técnicas y conductuales.

- Evaluación 360°: coevaluación de equipos, autoevaluación y evaluación docente.
- Utilizar instrumentos aplicados en las propias fases del Modelo (p.ej. el prototipo es evaluado con una rúbrica en la fase de prototipado).
- Enfocada en las fases descritas del Modelo.

Una propuesta meramente orientativa se da en la siguiente tabla. Para su desarrollo el docente debe diseñar las pautas o rúbricas que estime oportuno según su propia estrategia de evaluación.

Una propuesta meramente orientativa se da en la siguiente tabla. Para su desarrollo el docente debe diseñar las pautas o **rúbricas** que estime oportuno según su propia estrategia de evaluación.

COMPETENCIAS	CONDUCTUALES			TÉCNICAS			
% Total	40%			60%			
Ítem	Eval. Docente	Co. Eval	Auto-Eval	Entrevista	Boceto Diseño	Canvas	Prototipo
% Parcial	20%	10%	10%	10%	10%	20%	20%
Tipo Nota	Individual	Individual	Individual	Grupo	Individual	Grupo	Grupo
% Parcial	Docente	Estudiante	Estudiante	Docente	Docente	Docente	Docente

Tabla Orientación para Estrategia de Evaluación.

Fuente: Elaboración propia.



BIBLIOGRAFÍA PARA AMPLIAR
(materiales WakiLabs-SolarHub
en las sesiones de capacitación):

- *Reglas_básicas_para_entrevistar (Anexo 4)
- *Formulario: CartaGanttPlandeTrabajo.
- *Formulario: Presupuesto
- *Modelo Canvas (Anexo 5).



08

Bibliografía



- *Aplicaciones de Energía Solar Fotovoltaica en la Agricultura de Zona Áridas*, Alejandro Antúnez B. Marcelo Martínez R. Reinhold Schmidt R, Ministerio de Agricultura-INIA, 2016.

- *Design Thinking para Educadores*, IDEO-educarchile, 2012.

Energía Solar en Arica y Parinacota, Ayllu Solar, 2018.

- *Exploring Photovoltaics Teacher Guide*, NEED, 2017.

- *Educational Materials Linking Technology Teaching with Science Education: Technology in Life*, UNESCO, 1988.

- *Generación de Modelos de Negocio*, Alexander Osterwalder & Yves Pigneur, DEUSTO, 2011
La fuerza del sol, Ayllu Solar, 2017.

- *Manual sobre instalaciones de plantas fotovoltaicas*, Ayllu Solar, 2019.

- *Radiación Solar*, Tknika, 2010.

- *Sistemas fotovoltaicos para el autoconsumo*, GIZ (Alemania) y NAMA (Chile), 2017.

- *Solar Water Heaters, Unit of Study N°10*, InfinitePower.org, 2010.

- *Solar PV water pumping*, Practical Action, 2010.

- *Toolbox on Solar Powered Irrigation Systems (SPIS)*, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2018.

- www.fraunhofer.cl, consultada en enero de 2020.

- www.ayllusolar.cl, consultada en enero de 2020.

- www.infinitepower.org: Solar Water Heaters. SECO FACT SHEET NO. 10. Renewable Energy The Infinite Power of Texas.

- www.infinitepower.org: Introduction to Photovoltaic Systems. Unit of Study n°18. Renewable Energy The Infinite Power of Texas

09

Anexos



Anexo 1

Proyecto Riego-Solar

Anexo 2

Ficha Solar

Anexo 3

Ficha Sistemas Aprovechamiento Solar

Anexo 4

Ficha Reglas Básicas para Entrevistar

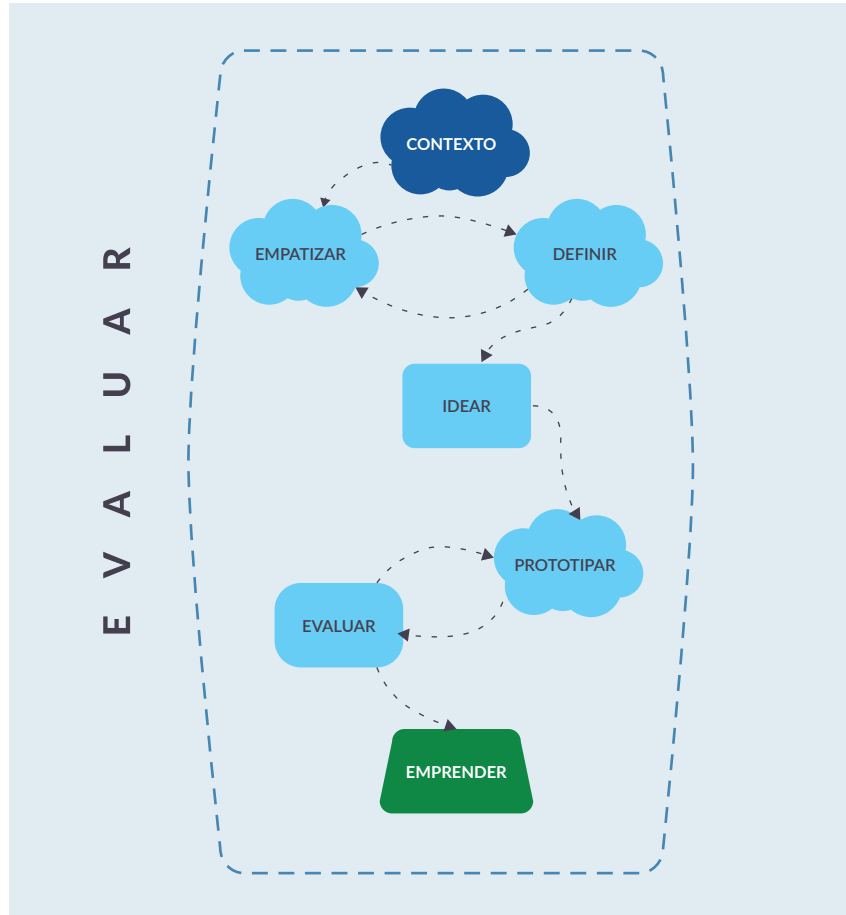
Anexo 5

Ficha Modelo Negocio

Anexo 1

PROYECTO RIEGO-SOLAR

En este ejemplo se realiza el relato de un proyecto tipo planificado por el equipo docente y desarrollado por estudiantes de la especialidad agrícola de EMTP. El esquema bajo el cual se desarrolla el ejemplo es el mismo que se detalla en la Guía Didáctica Docente y cuyas **fases** se sintetizan en la figura siguiente:



ESTRUCTURA

En este ejemplo de proyecto cada una de las fases parte de una breve orientación para el docente a modo de sugerencia de facilitación de la actividad con los equipos. Posteriormente, se describe el trabajo realizado por los equipos de alumnos y alumnas en la fase considerada, que puede ser orientando o impulsado por alguna pregunta tipo como las que aparecen en el encabezado de cada fase.

También se hace una estimación de las horas pedagógicas dedicadas en cada fase y el entorno de aprendizaje en el cual se desarrolla (laboratorio, taller, aula, comunidad extraescolar, etc...)

Por tanto la estructura y secuencia de cada fase es:

- Descripción de la fase y orientaciones para el docente
- Entorno óptimo de aprendizaje y temporalización
- Proceso de aprendizaje con preguntas guía

FASE 1: CONTEXTO O MARCO DE TRABAJO

(El docente presenta el área general de investigación y desarrollo del proyecto, los plazos de ejecución asignados a los equipos, los criterios de evaluación y el tipo de producto que se espera después de desarrollar las fases metodológicas. Además, se conforman los equipos de trabajo cooperativo. El profesor enfoca el trabajo del proyecto con la pregunta: ¿En qué condiciones desarrollaremos el proyecto?)

ENTORNO DE APRENDIZAJE: Aula / DURACIÓN: 2h

Tema del Proyecto: Proyectos de Emprendimientos en “Agricultura Solar”

Plazos: 2 meses de trabajo distribuidos en sesiones de 6 horas semanales del/los módulo/s [nombre del o los módulos] (48 hrs)

Criterios de evaluación (de equipos/individual): Se evaluarán las competencias técnicas y conductuales según la tabla al final del proyecto.

Tipo de producto esperado: prototipo funcional que resuelva un problema agrícola (cultivo, irrigación, almacenamiento, conservación, etc.) mediante el uso de tecnología solar con análisis de su viabilidad como emprendimiento.

FASE 2: EMPATIZAR

(El docente motiva a salir a la comunidad agrícola cercana, a entrevistar a expertos y usuarios, a inspirarse en visitas, a empatizar con posibles destinatarios, etc para que los equipos identifiquen y se sensibilicen con situaciones problemáticas susceptibles de ser abordadas mediante el tema proyectado. El profesor enfoca esta fase con la pregunta: ¿Qué necesidades energéticas agrícolas visualizo en mi entorno? ¿Quién(es) se ven afectados y cómo?)

ENTORNO DE APRENDIZAJE: Comunidad cercana / DURACIÓN: 6 h

¿QUÉ SABEMOS?

Los estudiantes relatan “qué saben del tema Agricultura Solar” y detectan áreas, personas o fuentes de información que conocen.

¿QUÉ DEBEMOS INVESTIGAR?

Identifican áreas o preguntas que necesitan responder y personas o fuentes de información que necesitan consultar.

Elaboran un cuestionario con algunas preguntas del tipo:
¿cómo se usa la energía en los procesos agrícolas locales?,
¿cómo se suministra el agua de riego?, ¿de dónde obtienen la electricidad?, ¿usan tecnologías solares en algún proceso agrícola?, etc.

¿A QUIÉN PREGUNTAR?

El equipo decide entrevistar en explotaciones agrícolas circundantes y expertos conocidos o contactados, organizaciones agrícolas, administración local, etc.

FASE 3: DEFINIR

(El docente invita a los equipos a elaborar un relato de las necesidades detectados mediante un informe en el que detallen e interpreten las informaciones obtenidas. Finalmente deben formular una necesidad/problema a resolver en el marco del proyecto: ¿Qué problema o necesidad queremos resolver?)

ENTORNO DE APRENDIZAJE: Aula / DURACIÓN: 4h

¿QUÉ NECESIDADES DETECTAMOS?

Los estudiantes hacen una puesta en común de las investigaciones y entrevistas de la fase anterior en un breve informe en el que comparten las conclusiones.

La exposición lleva a que detecten varias problemáticas abordables:

- Control de plagas.
- Bombeo de agua de riego
- Alimentación de cercas eléctricas.

NUESTRO PROBLEMA ES...

Tras la exposición y discusión de los diferentes informes el equipo escoge enfocarse en el problema del bombeo de agua para el riego y cómo puede ser abordado mediante soluciones energéticas con tecnología solar.



FASE 4: IDEAR

(El docente mediante una “lluvia de ideas” propone a los equipos buscar información, explorar y generar ideas que plasmarán en diseños gráficos enfocados en la solución que desean. Finalmente deben elegir uno de los diseños y refinarlo. El docente apoya también las solicitudes de información y materiales de los equipos y pregunta: **¿Qué necesito saber para resolver el problema? ¿Qué ideas se nos ocurren para solucionarlo?**)

ENTORNO DE APRENDIZAJE: Laboratorio / DURACIÓN: 6h

¿QUÉ CONOCIMIENTOS NECESITAMOS?

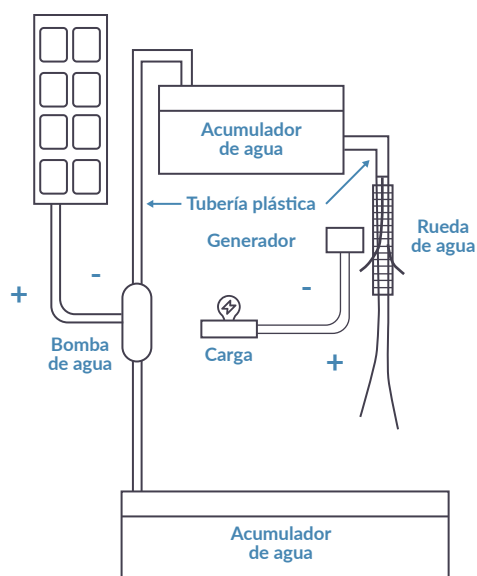
El equipo busca información e identifica los componentes esenciales de todo sistema de aprovechamiento fotovoltaico:

- Panel solar (producción eléctrica)
- Batería (acumulación de energía eléctrica)
Control (optimización de carga y descarga de la batería)
- Carga (consumidores de electricidad como motores, bombas, alumbrado, etc.)

Además ven la necesidad de contar con entrenamiento en montaje de circuitos electrónicos básicos que pueden ver en youtube, en páginas de tutoriales, charlas o talleres presenciales, etc.

¿QUÉ DISEÑOS SE NOS OCURREN?

Consultada la información generan diferentes diseños individuales y finalmente se consensúa un posible prototipo de sistema de bombeo solar que documentan con información extraída de internet:

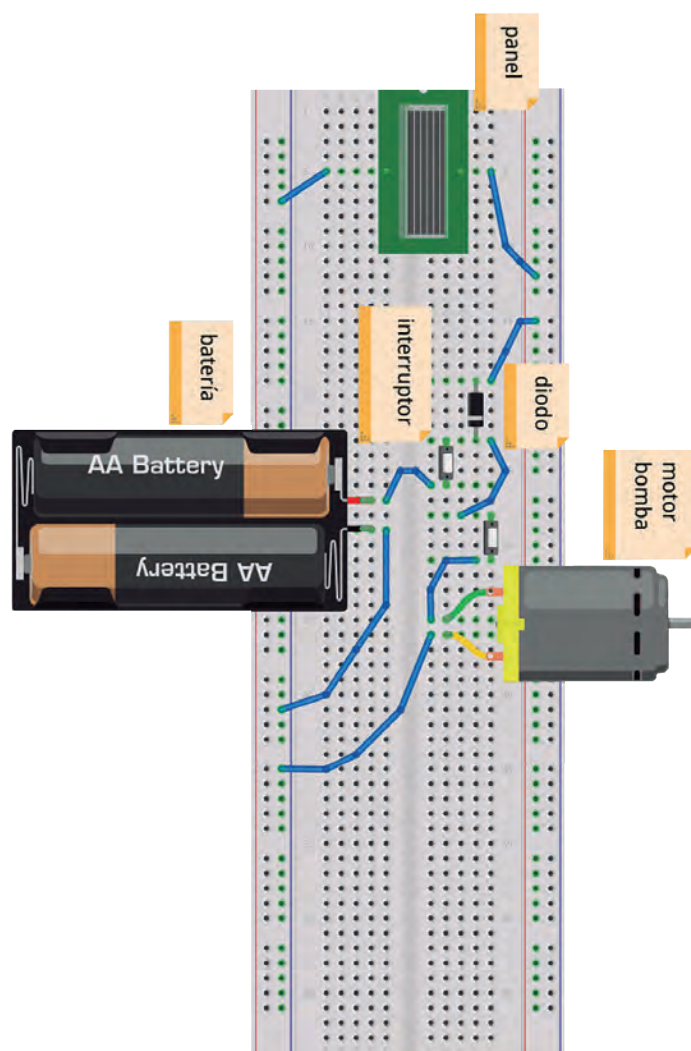


La idea es diseñar un prototipo que almacene el agua en un tanque mediante la alimentación con panel fotovoltaico de una pequeña bomba de agua.

FASE 5: PROTOTIPAR	
(El docente motiva a los equipos a hacer tangibles sus ideas construyendo prototipos a la vez que aprenden mientras construyen y comparten con otros. Les propone generar la lista de insumos que necesitan y que planifiquen la secuencia prevista de prototipado de su idea. El docente detona esta fase preguntando: ¿Cómo construyo mi idea, mi diseño?)	
ENTORNO DE APRENDIZAJE: Laboratorio / DURACIÓN: 12h	
¿QUÉ NECESITAMOS PARA CONSTRUIR EL PROTOTIPO	¿QUÉ PASOS VAMOS A SEGUIR PARA SU CONSTRUCCIÓN?
El equipo quiere finalmente construir un prototipo de bombeo solar utilizando los siguientes elementos: • Un panel solar: 4.8v / 0.58w / 120mA • Un diodo 1N4007 • Una pequeña bomba de agua o un motor básico para autoconstruirla • Una batería recargable: 2x 1,5 v AAA • Dos interruptores escolares • Cables de conexión • "Placa de prototipos" electrónicos. • Tubos/mangueras de plástico para el agua. • Un recipiente o contenedor que simule el tanque de agua.	El equipo piensa que la secuencia lógica para construir el prototipo, en este caso es: • Elaborar el esquema de conexión del circuito electrónico • Conectar los componentes y ensayar el funcionamiento según el esquema. • Afinar el funcionamiento (si procede) • Construir la estructura soporte del prototipo sobre una base firme y fijar los elementos. • Afinar el acabado, presentación y estética para exponer el prototipo y evaluarlo Desarrollada la secuencia los integrantes asumen tareas y proceden a la construcción del prototipo en el plazo estipulado. El diseño del prototipo queda como se muestra en el siguiente esquema.



ESQUEMA ELECTRÓNICO DEL PROTOTIPO DE IRRIGACIÓN POR BOMBEO SOLAR



El panel proporciona electricidad durante el día, pudiendo también recargar la batería. Durante la noche la batería se acciona y el bombeo depende de la carga acumulada en ésta.

El diodo impide que la corriente de la batería se derive hacia el panel durante la noche.

- PANEL: simula el sistema fotovoltaico de producción de eléctrica
- DIODO: simula el sistema de control
- MOTOR: simula la motobomba de riego
- BATERÍA: simula el sistema auxiliar de acumulación de energía.
- INTERRUPTOR: simula el sistema de activación de los distintos elementos.

FASE 6: EVALUAR PROTOTIPO

(El docente organiza y coordina la exposición pública de los diferentes prototipos para que los equipos reciban retroalimentación. Para ello, favorece la presencia de personal de la comunidad escolar y de la comunidad agrícola local. Invita a los equipos a construir una guía de preguntas para facilitar la comunicación con el público y la retroalimentación. Recomienda captar aprendizajes en la retroalimentación e integrarlos para mejorar el prototipo. El docente detona esta fase indicando: Pregunten, ¿qué les parece el prototipo? ¿Qué aspectos se podrían mejorar del mismo? (Recibir opiniones).

ENTORNO DE APRENDIZAJE: Laboratorio y/o Sala de Exposiciones / DURACIÓN: 6h

¿QUÉ MEJORAS SE PUEDEN HACER?

El equipo prepara una guía de preguntas para obtener retroalimentación del público visitante a la exposición de prototipos.

Ejemplo:

Durante la exposición el público sugirió al equipo la mejora de algunos aspectos como:

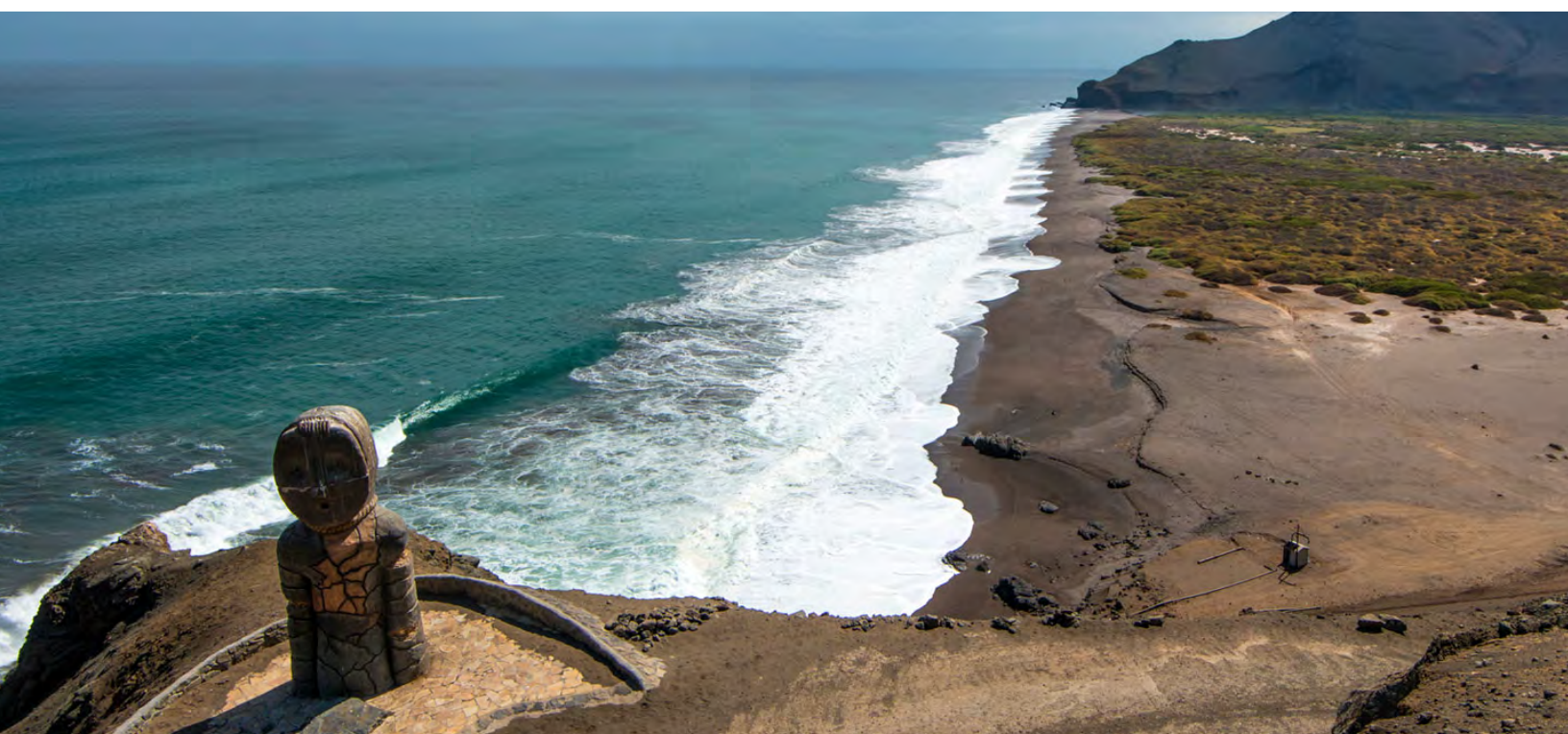
- Posibilidad de que el equipo alimente bombas hidráulicas con ambos sistemas AC y DC
- Que el sistema esté también indicado para el riego por goteo
- Posibilidad e incorporar los fertilizantes dentro del sistema de riego.
- Etc.

¿QUÉ PASOS VAMOS DAR PARA INCORPORARLAS?

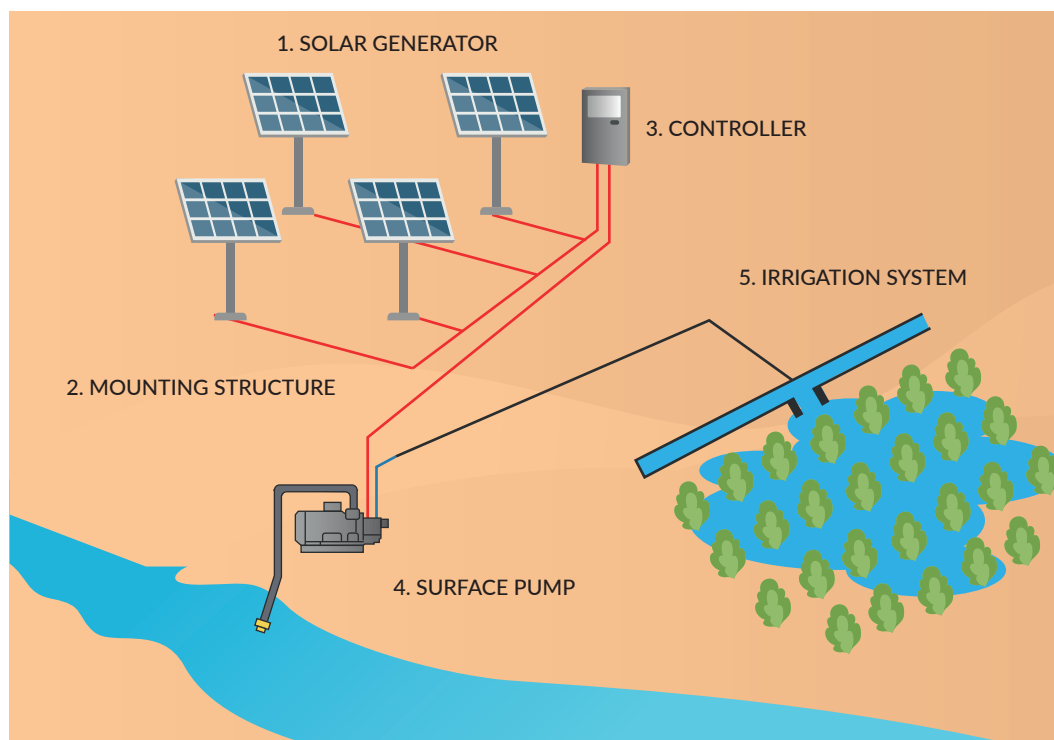
El equipo consideró las sugerencias dadas y agregó valor a su prototipo inicial buscando información sobre los métodos de mezcla del agua de riego con fertilizantes.

Además, dado que su sistema era de baja potencia era especialmente indicado para el riego “gota a gota” decidiendo enfocarse en este sistema a la hora de comercializarlo.

De esta forma el equipo investiga y estima el costo de un circuito real de **Sistema Riego por Bombeo Solar por goteo** que definen según las especificaciones y datos orientativos siguientes:



CARACTERÍSTICAS DE UN DISEÑO BASE DE SISTEMA DE IRRIGACIÓN POR BOMBEO SOLAR EN CONFIGURACIÓN SENCILLA



Configuración sencilla – con sistema de monitoreo – de los diferentes componente de un SPIS.

Fuente: GIZ, 2018

Cabe mencionar, que se deben conocer ciertos parámetros técnicos de los diferentes componentes del sistema y de las condiciones del lugar, antes de abordar un diseño para una aplicación específica de riego por bombeo solar, los cuales deben necesariamente ser recopilados in situ. Algunos de ellos son:

- **Radiación Solar Diaria:** en el sector (influye en la cantidad de electricidad generada por el panel)
- **Cabecera:** Altura entre la toma de agua y el sector de riego
- **Potencia eléctrica (w)** de la bomba
- **Voltajes de alimentación** de la bomba
- **Potencia de bombeo** (litros/minuto)
- **Datos del panel:** voltaje de salida y potencia entregada en W.
- **Volumen de agua** de riego requerido diariamente en m³/día
- **Sistema de riego** (de superficie, por goteo, aspersión, etc.)
- **Potencia que debe suministrar el panel** en función de las necesidades de alimentación de la bomba y del sistema
- **Diseño y estructura del panel** para cubrir los requerimientos de potencia

El siguiente cuadro ejemplo, resume lo anterior y puede servir de modelo de recogida y sistematización de datos técnicos:

COMPONENTE	TECNOLOGÍA	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
Sistema Fotovoltaico	Fijo (sin seguimiento solar)	Voltajes de salida: 12V – 24V – 48V DC	Cantidad de radiación solar en Región Arica-Parinacota: 2200-3000 kWh/m ²
Bomba	De superficie (no sumergida)	Voltajes de alimentación: 12V – 24V – 48V DC 220V AC Potencia de bombeo: Litros por minuto	Determinar la elevación desde la toma de agua hasta el campo de riego (<i>cabecera</i>)
Sistema de Riego	por goteo, aspersión, superficie, etc.	---	Determinar los litros de agua de riego al día
Convertidor/Control	DC--->AC	Voltaje de salida en AC: 220 V	---
Sistema de entubado	PVC	---	---
Cableado y cuadro eléctrico	Sistema de protección y control de potencia	---	---

NOTA: No se aborda aquí el diseño técnico pormenorizado del sistema de riego ya que excede tanto el objetivo como los contenidos de este ejemplo de proyecto.

FASE 7: EMPRENDER

(El docente motiva al equipo a analizar los diferentes elementos para emprender su negocio de “sistema de riego solar”, para ello les entrega el modelo “canvas” y lo utilizan tomando como base el “modelo de negocio de Apple” visto en clase)

ENTORNO DE APRENDIZAJE: Laboratorio-Aula / DURACIÓN: 4h

El equipo discute los distintos aspectos del análisis Canvas y rellena el cuadro con los datos siguientes:

FASE 8: EVALUACIÓN (Táreas de mejora de la experiencia de aprendizaje)	
(El docente entrega la hoja de evaluación del proyecto realizado y los alumnos ejecutan en equipos los diferentes aspectos, detectando las áreas de mejora descritas abajo)	
ENTORNO DE APRENDIZAJE: Laboratorio-Aula / DURACIÓN: 4h	
ÁREA DE MEJORA	RESPUESTA DADA POR EL EQUIPO (EJEMPLO)
Tiempos	Los tiempos estuvieron acordes, pero dedicamos demasiadas sesiones en las entrevistas.
Recursos	Los materiales electrónicos tienen un coste relativamente elevado. Se debe valorar la posibilidad de que un profesor de electrónica pudiese dar un taller básico.
El proyecto en sí mismo	El proyecto nos ha resultado interesante y varios destinatarios también mostraron su interés y nos realizaron importantes sugerencias
Equipo profesores	Acorde y dispuesto. Se podría valorar la posibilidad de que el proyecto se desarrolle a través de varios módulos de la especialidad y se integren por tanto los conocimientos pertinentes de varias áreas técnicas del plan de estudio.
Equipo alumnos/as	No todos/as cumplieron eficazmente con sus responsabilidades en el reparto de tareas realizado, lo que influyó en el cumplimiento de las etapas de construcción del prototipo.
EVALUACIÓN DOCENTE El docente puede aplicar la siguiente estrategia de evaluación para determinar los resultados del aprendizaje de los estudiantes. En ella se consideran determinados ítems e instrumentos específicos para evaluar las competencias conductuales y técnicas. Las competencias están ponderadas para la obtención de la nota. A su vez, cada uno de los instrumentos de evaluación en cada competencia también tiene una ponderación dentro de la misma. Finalmente, se observa que algunas notas se obtienen individualmente y otras en equipo, conformando la nota obtenida como resultado del aprendizaje del estudiante. Adicionalmente, el docente da una retroalimentación a cada estudiante cuando entrega las calificaciones.	

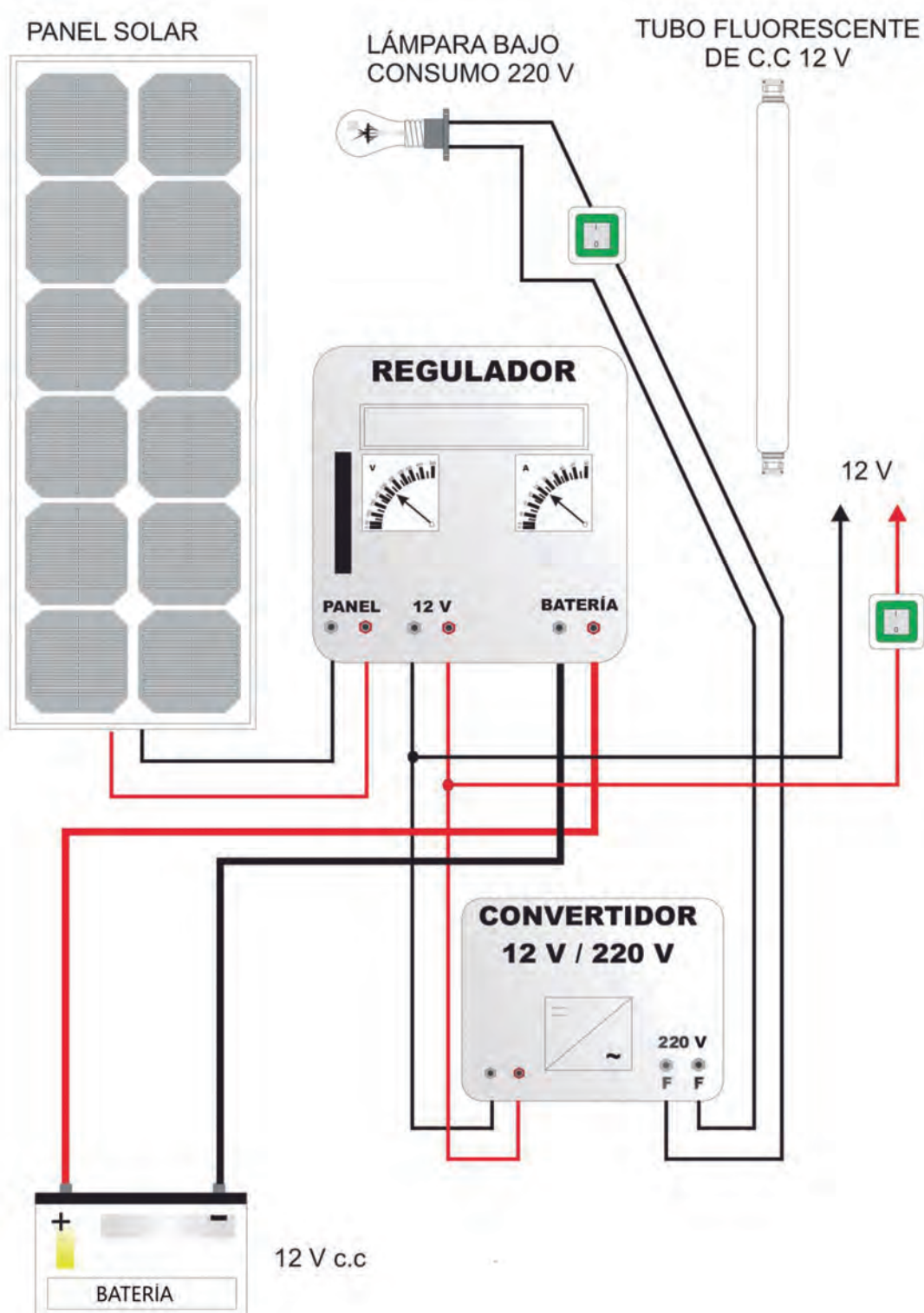
COMPETENCIAS	CONDUCTUALES			TÉCNICAS			
% Total	40%			60%			
Ítem	Eval. Docente	Co. Eval	Auto-Eval	Informe Entrevista	Boceto Diseño	Prototipo Final	Canvas
% Parcial	20%	10%	10%	10%	10%	20%	20%
Tipo Nota	Individual	Individual	Individual	Equipo	Individual	Equipo	Equipo
Evaluador	Docente	Estudiante	Estudiante	Docente	Docente	Docente	Docente
Instrumento	Lista C.	Rúbrica	Rúbrica	Lista C.	Rúbrica	Rúbrica	Rúbrica

NOTA: el docente diseña y aplica las rúbricas o listas de cotejo respectivas para los distintos ítems.



Anexo 2

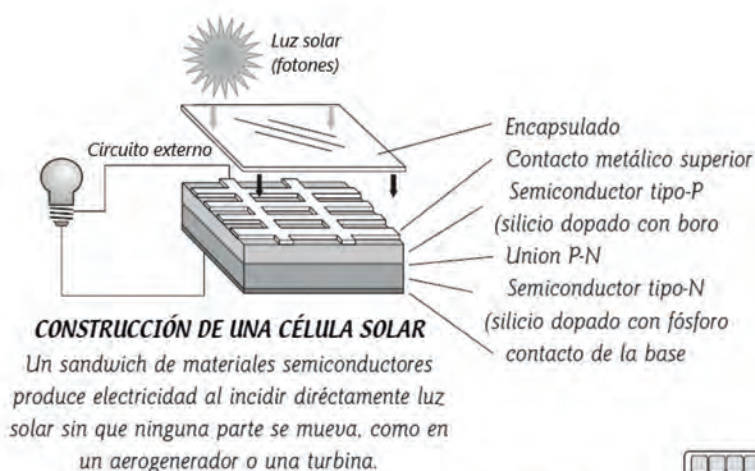
FICHA SOLAR



Anexo 3

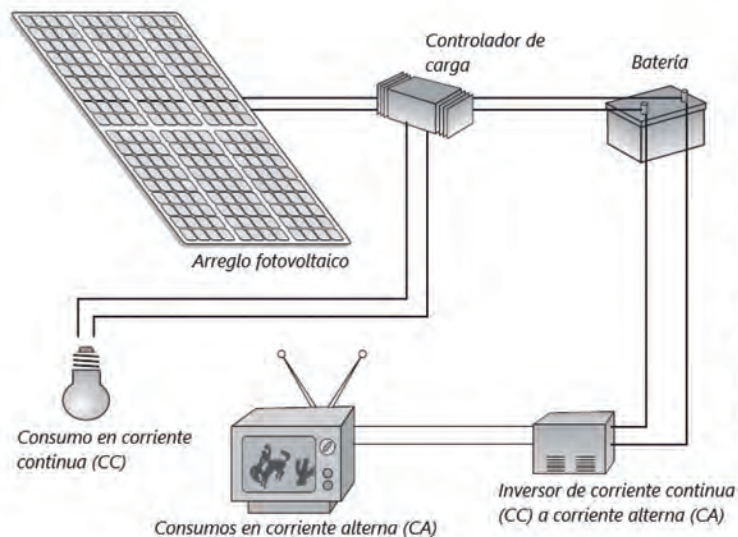
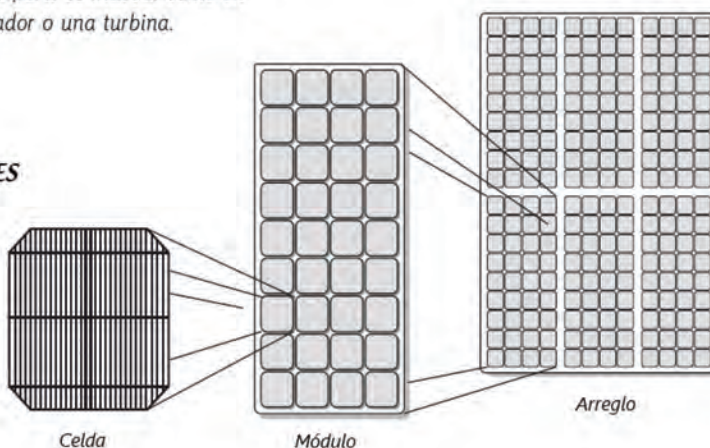
FICHA SISTEMAS APROVECHAMIENTO SOLAR

Sistema de aprovechamiento de la energía de la luz solar



CONSTRUCCION DE PANELES SOLARES

Las células solares se conectan para conseguir módulos y estos forma paneles (arrays). Las células se conectan en **SERIE** para conseguir mayor voltaje de salida: se conectan en **PARALELO** para alimentar un mayor numero de aparatos.



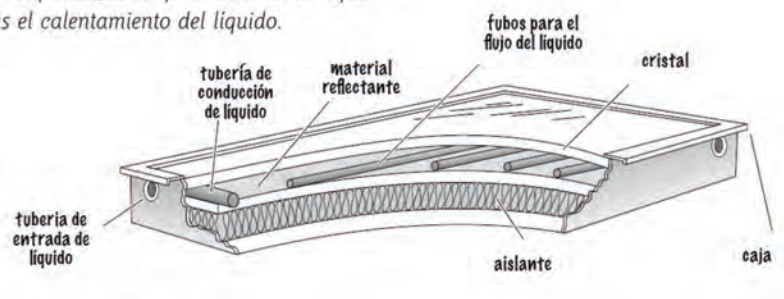
SISTEMA FOTOVOLTAICO

El panel solar produce energía que puede ser almacenada en la batería o directamente alimentar un aparato (bombilla). El controlador de carga regula la carga que entra y sale de la batería, de forma que esta solo se use cuando el panel no produce electricidad. Si tenemos otros aparatos con corriente alterna, necesitaríamos un adaptador (inverter).

Sistema de aprovechamiento de la energía solar térmica

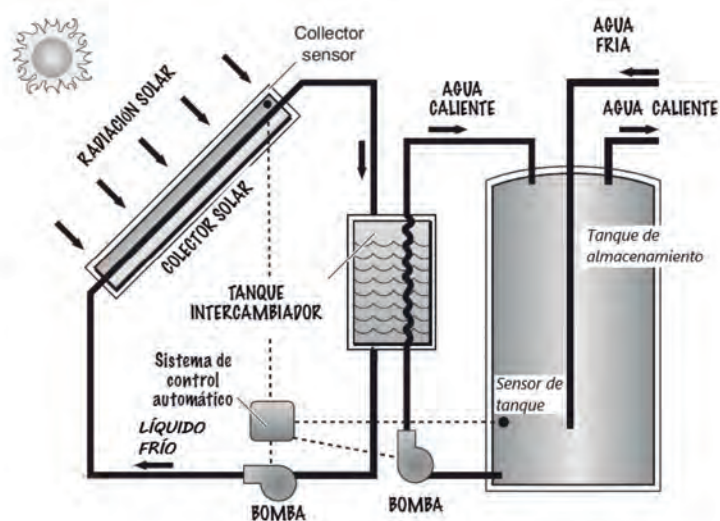
COLECTOR SOLAR

La placa o panel solar que recoge la energía se denomina colector. Se construye situando sobre una caja un serpentín de tubería de color oscuro por donde fluye el líquido que se calienta. Para mejorar el rendimiento, el interior se recubre de material aislante y las paredes de material reflectante de los rayos y el calor. Finalmente se cubre la caja con cristal para que en su interior se produzca el efecto invernadero que potencia aun más el calentamiento del líquido.



SISTEMA DE CALENTAMIENTO CON CIRCULACIÓN DE AGUA POR BOMBEO

El colector solar calienta el líquido enfriado que entra por su parte inferior y sale por su parte superior. Este líquido caliente se utiliza en un intercambiador de calor para transmitir el calor al agua de la vivienda que fluye por una tubería en su interior. Finalmente el agua caliente se almacena en un tanque o termo. Para ayudar a la circulación de agua se conectan sendas bombas.





Reglas básicas para entrevistar



Realizar buenas entrevistas que aporten información relevante para el diseño de la propuesta de valor es un arte. Procura centrarte en descubrir lo que importa a los clientes (potenciales) en lugar de intentar venderles soluciones. Sigue las reglas de estas páginas.

Regla 1

Adopta una mente de principiante

Escucha con atención y evita las interpretaciones. Explora sobre todo los trabajos, frustraciones y alegrías inesperados.

Regla 2

Escucha más de lo que hablas

Tu objetivo es escuchar y aprender, no informar, impresionar o convencer al cliente de nada. Evita perder el tiempo hablando de tus creencias, ya que va en detrimento de descubrir más cosas sobre tu cliente.

Regla 3

Busca hechos, no opiniones

No preguntes: «¿Le gustaría...?»

Pregunta: «¿Cuándo fue la última vez que...?»

Regla 4

Pregunta «por qué» para llegar a las motivaciones reales

Pregunta: «¿Por qué necesita hacer...?»

Pregunta: «¿Por qué es importante para usted?»

Pregunta: «¿Por qué es una frustración?»

Regla 5

El objetivo de las entrevistas para conocer a los clientes no es vender (aunque haya una venta involucrada), sino aprender

No preguntes: «¿Compraría nuestra solución?», sino: «¿Cuál es su criterio de decisión cuando realiza una compra...?»

Regla 6

No menciones soluciones (como la propuesta de valor de tu prototipo) demasiado pronto

No expliques «Nuestra solución hace...».

Pregunta: «¿Cuáles son los elementos más importantes con los que tiene problemas?»

Regla 7

Haz un seguimiento.

Pide permiso para guardar la información de contacto de tu entrevistado para volver a hacerle más preguntas o para probar los prototipos.

Regla 8

Al final deja siempre la puerta abierta.

Pregunta: «¿Con quién más debería hablar?»

8 ALIANZA CLAVE 	7 ACTIVIDADES CLAVE 	2 PROPUESTA DE VALOR 	4 RELACIÓN CON CLIENTES 	3 CANALES 	1 SEGMENTOS DE MERCADO 	9 ESTRUCTURA DE COSTO	5 FUENTES DE INGRESO 	
--	--	--	--	--	---	------------------------------	---	---





Dónde puedes encontrarnos
www.ayllusolar.cl

Si necesitas contactarte con nosotros escribenos a
contacto@ayllusolar.cl