

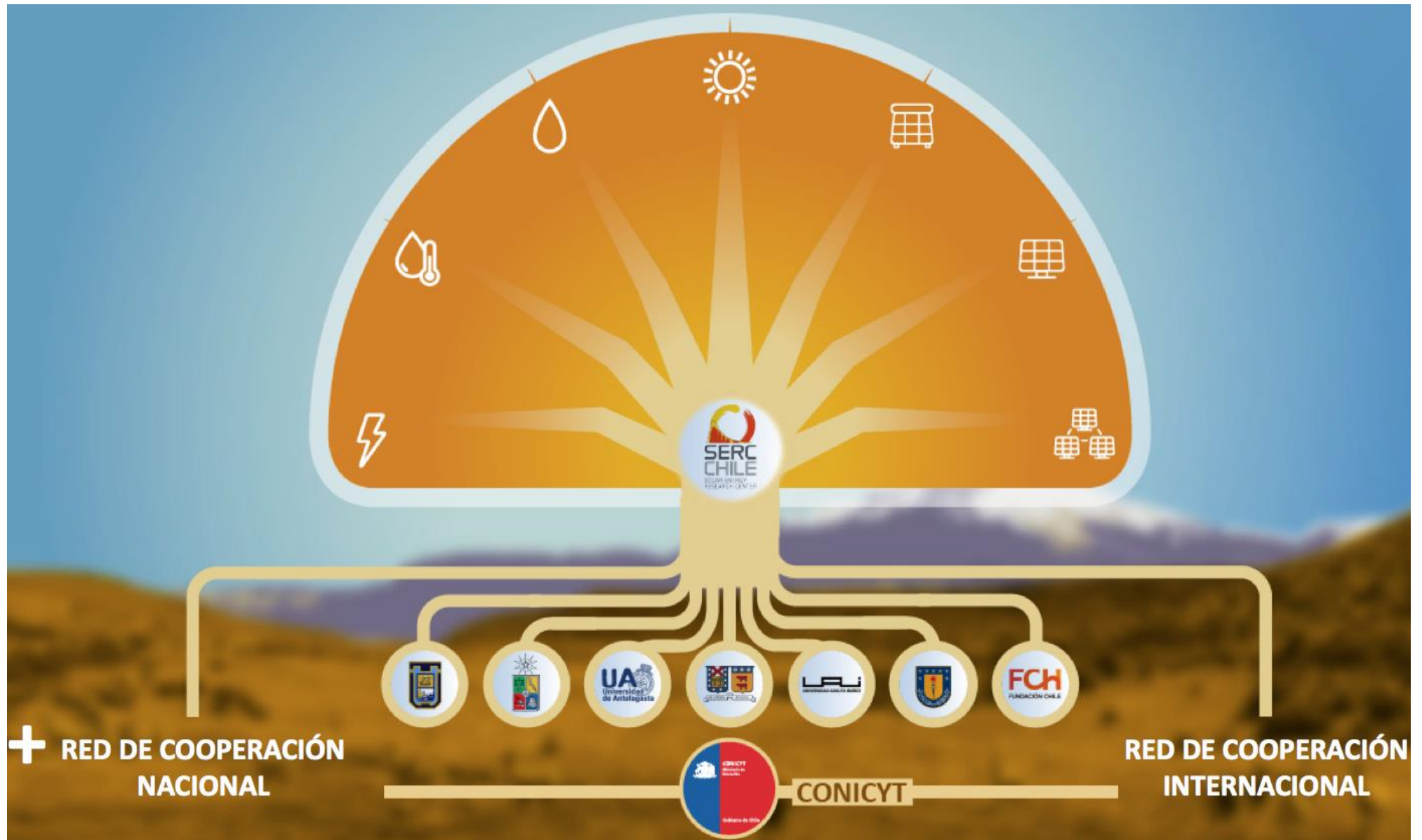
Gestionar Desafíos Tecnológicos

Estrategias aptas para la penetración de generación distribuida al sistema eléctrico



Rodrigo Palma Behnke
Alejandro Navarro
Universidad de Chile
25 de octubre, 2016

¿Qué es SERC Chile?





Contribuir a la discusión sobre altos niveles de penetración de energía renovable ERNC en sistemas de distribución a través de la integración de tecnología.



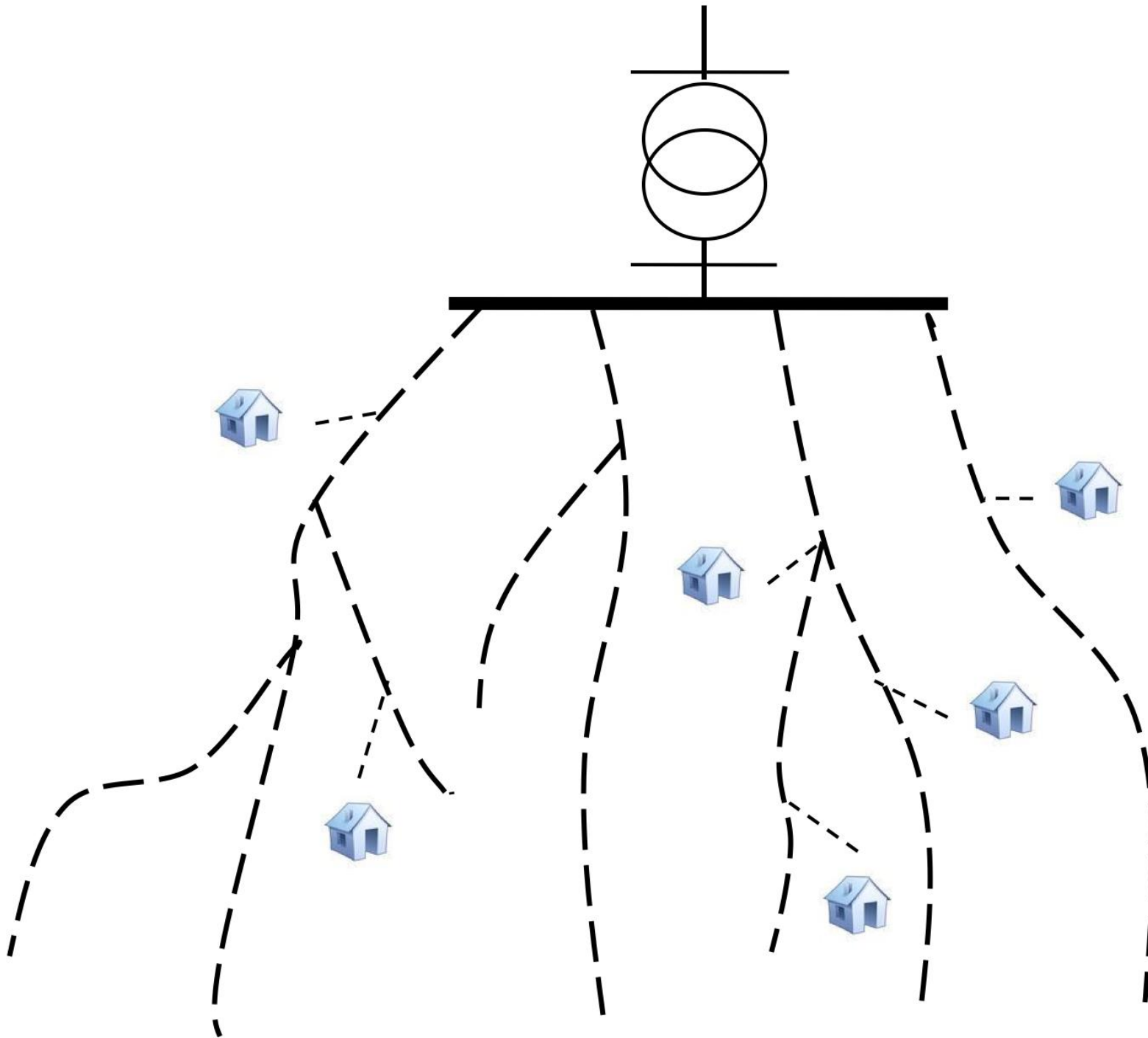


1. Introducción
2. Estrategias para la penetración de GD
3. Conclusiones



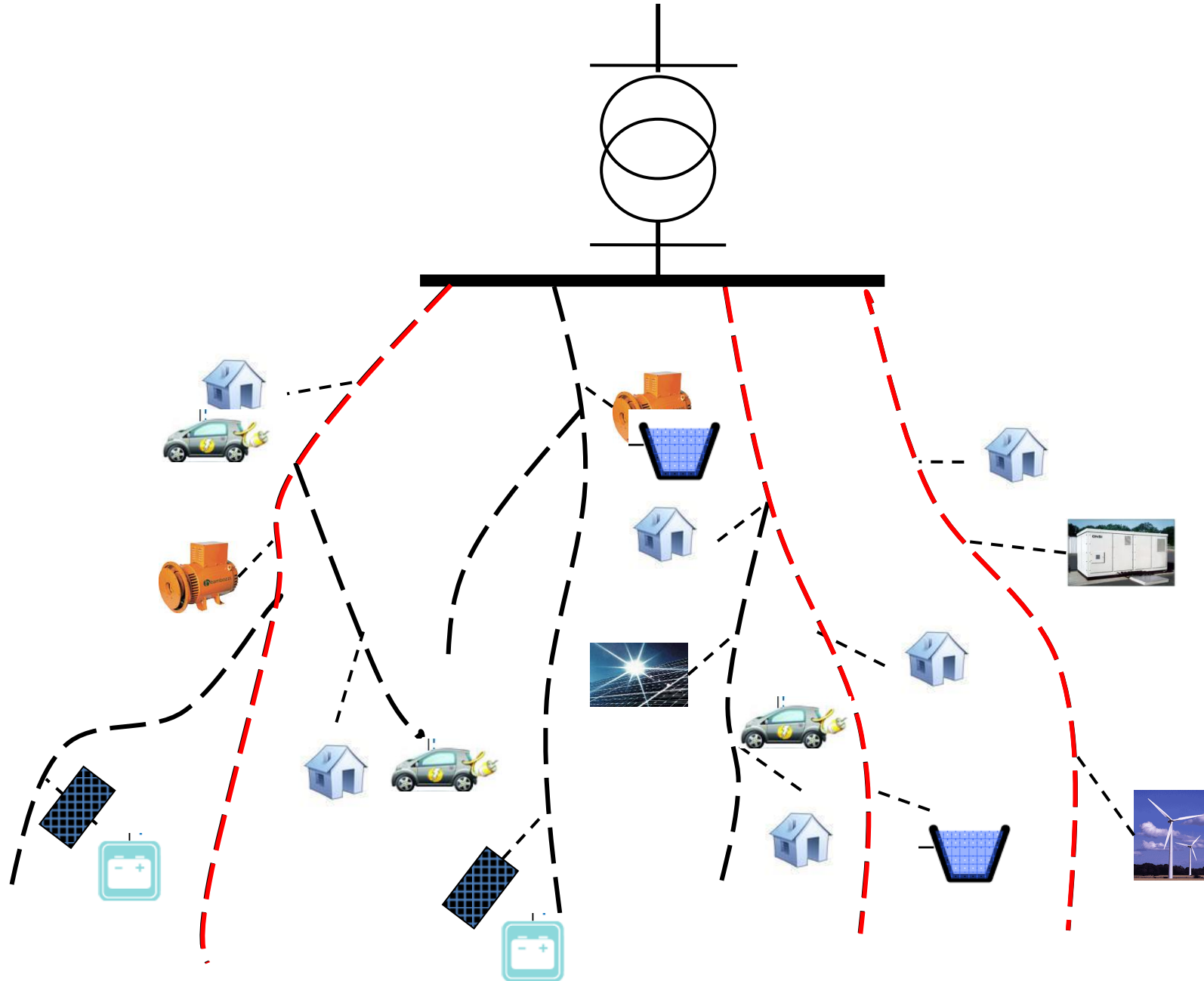


Sistema interconectado





Sistema interconectado



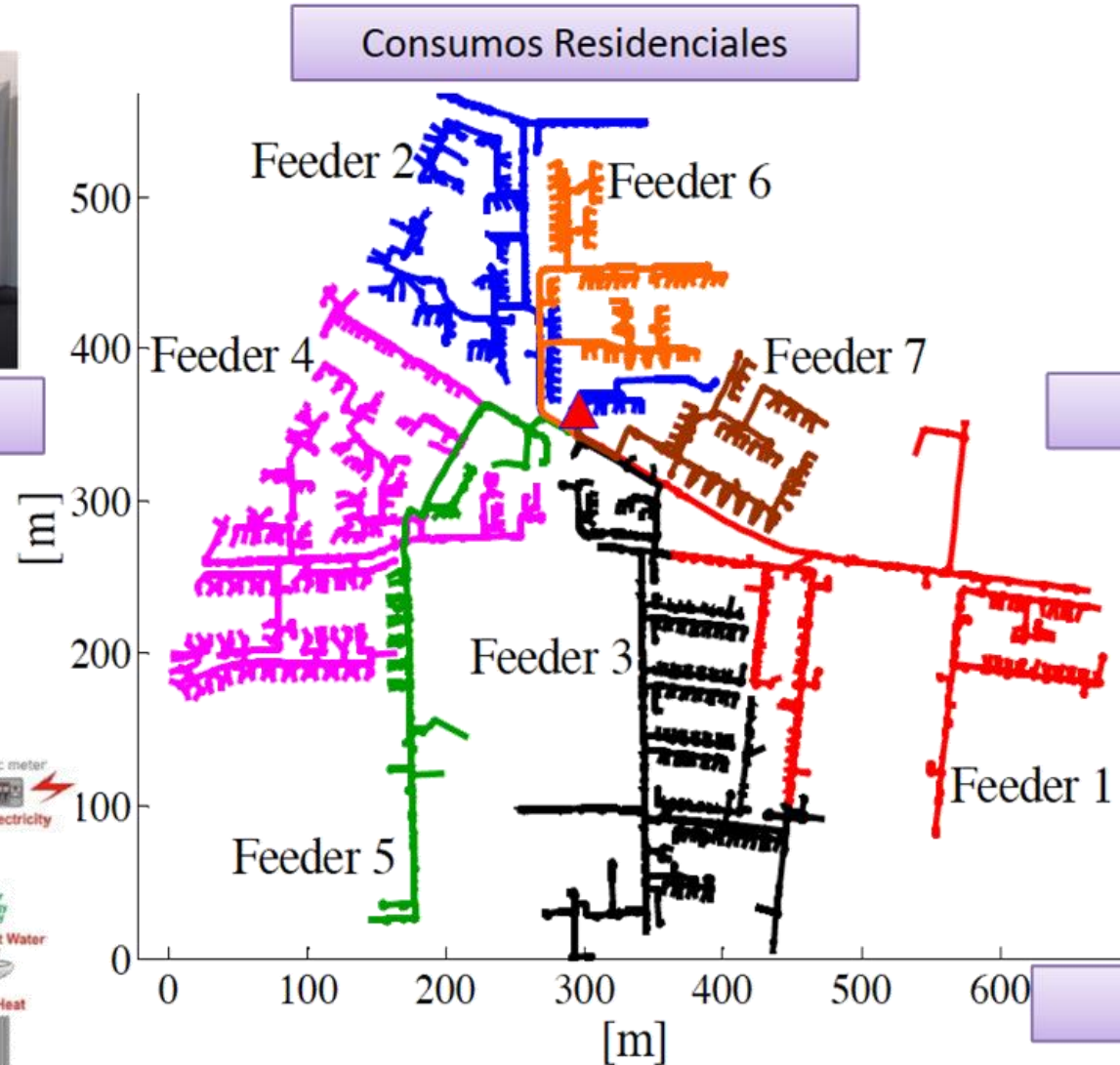
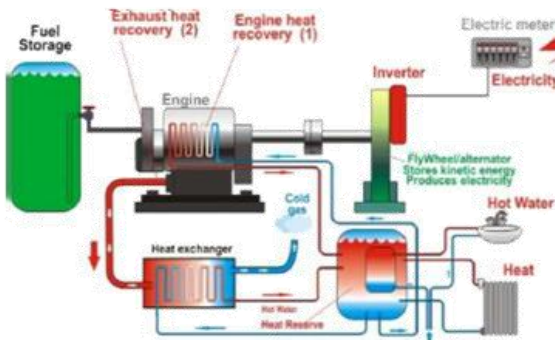
1. Introducción

Planificación de la operación



Vehículos Eléctricos

Micro - cogeneración



Paneles Solares



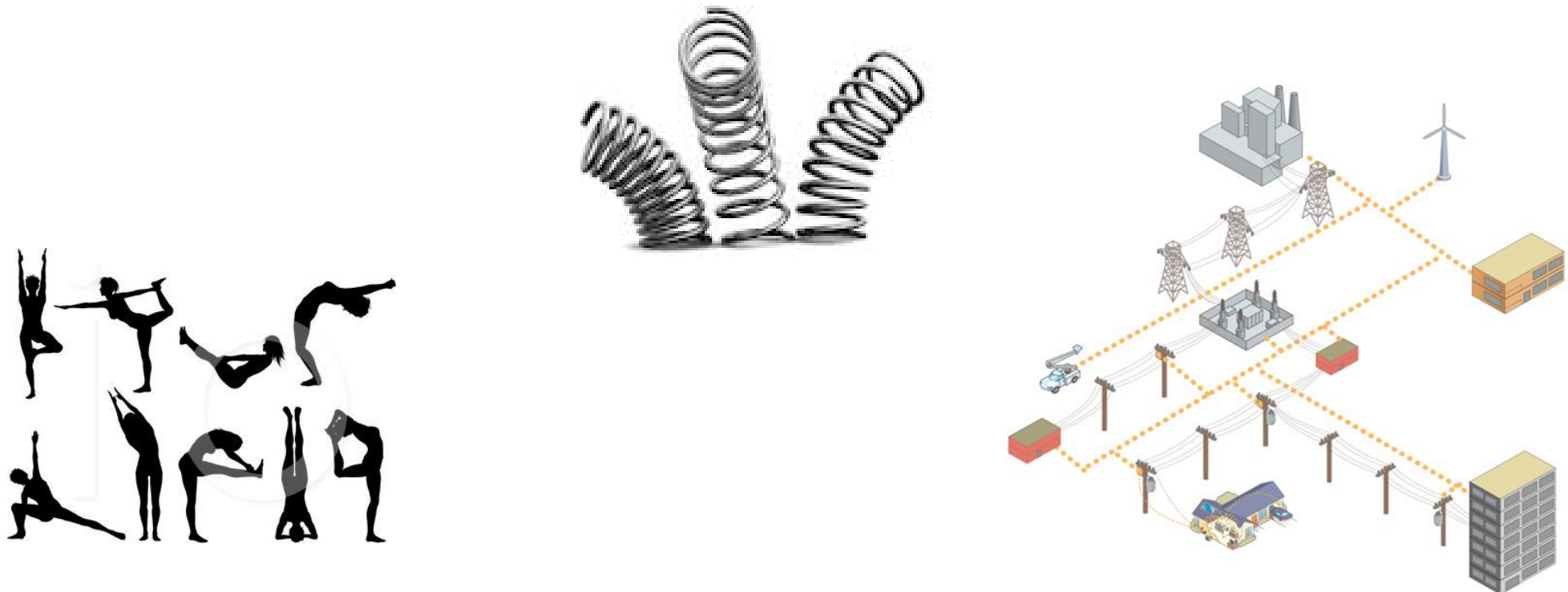
Bombas de Calor

Redes de Distribución



La “**flexibilidad**” en un SEP describe hasta qué punto éste puede adaptar sus patrones de consumo y generación de electricidad con el fin de mantener el balance entre suministro y demanda en forma costo-efectiva.

Red inteligente es un sobrenombre para una amplia paleta de aplicaciones que potencian la capacidad de monitoreo y control de una red eléctrica.

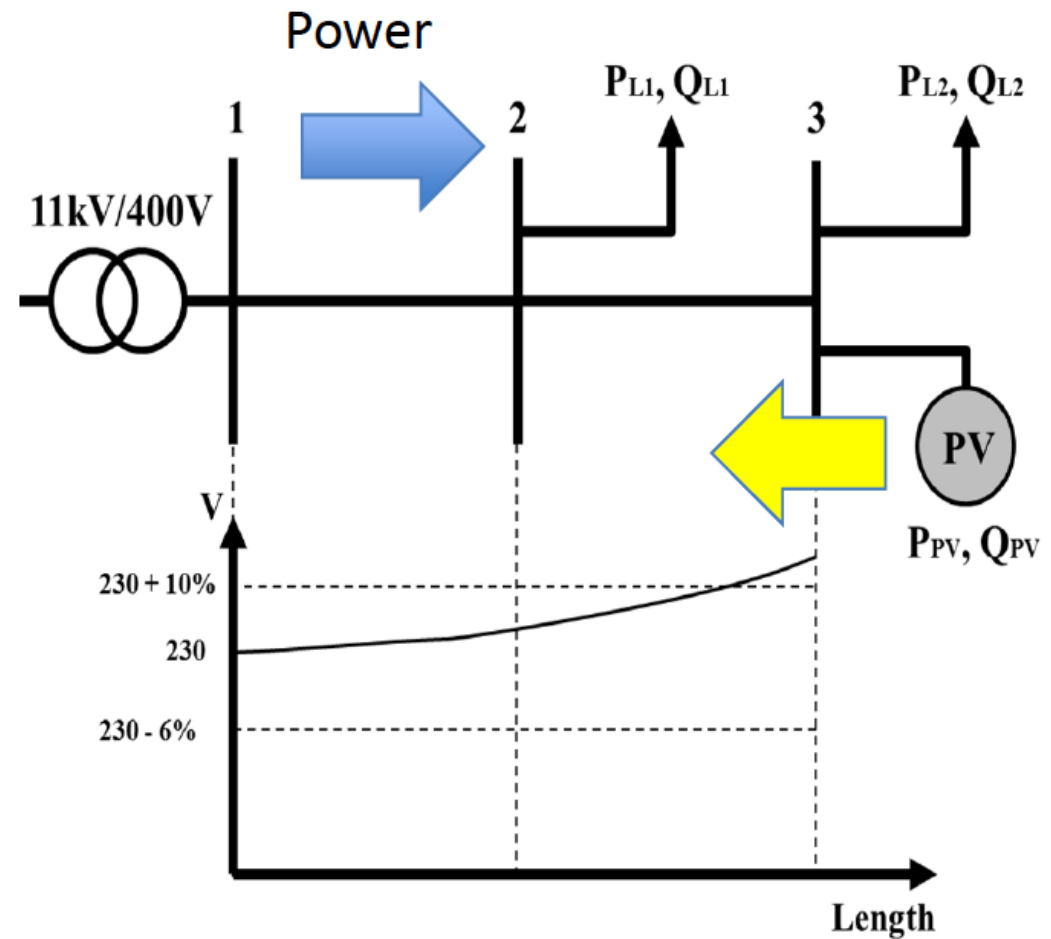
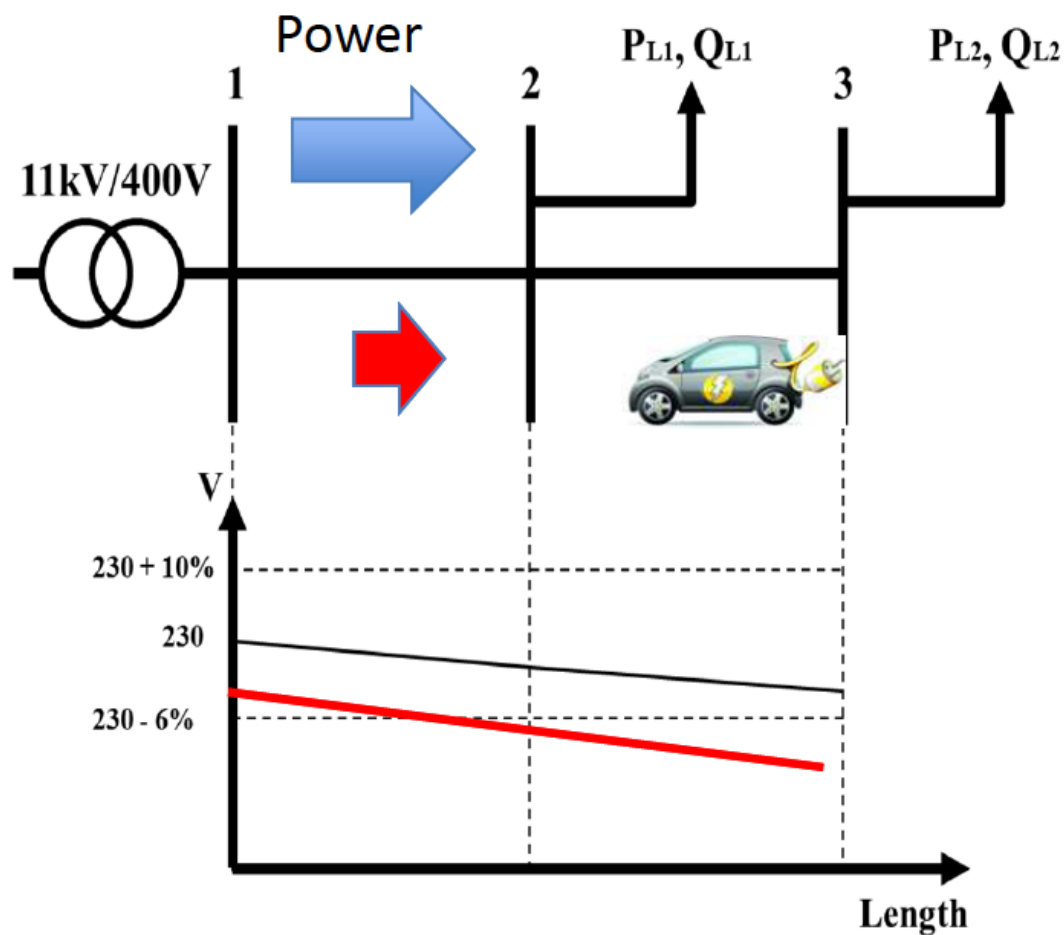




- La **electrificación** se aprecia como un fenómeno creciente (transporte, calor).
- El proceso de integración es **paulatino, poco controlable y aleatorio**. Estas tecnologías se conectan principalmente en baja tensión (consumos residenciales), donde las distribuidoras a la fecha no tienen un conocimiento detallado de las mismas.
- **Marco normativo, modelos de negocios** maduros y **tecnologías habilitantes** (sistemas de comunicación, medición, control, etc.), tienen gran influencia en el desarrollo de estas soluciones.
- Las soluciones tienen **características locales** que requiere de ajustes y fomentos específicos.



Los sistemas de distribución no fueron concebidos para este nuevo escenario.

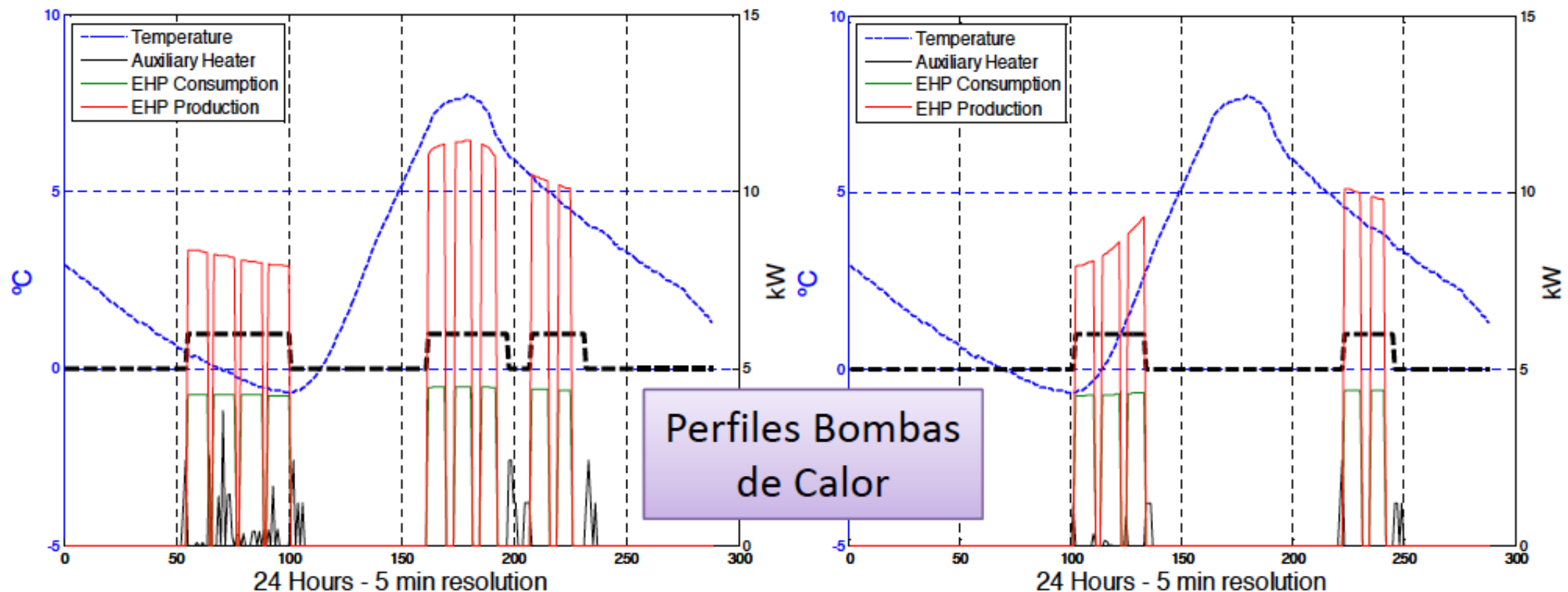


Ref: Dr. Alejandro Navarro

Los cambios requeridos son resistidos en forma natural si no existen los incentivos necesarios.

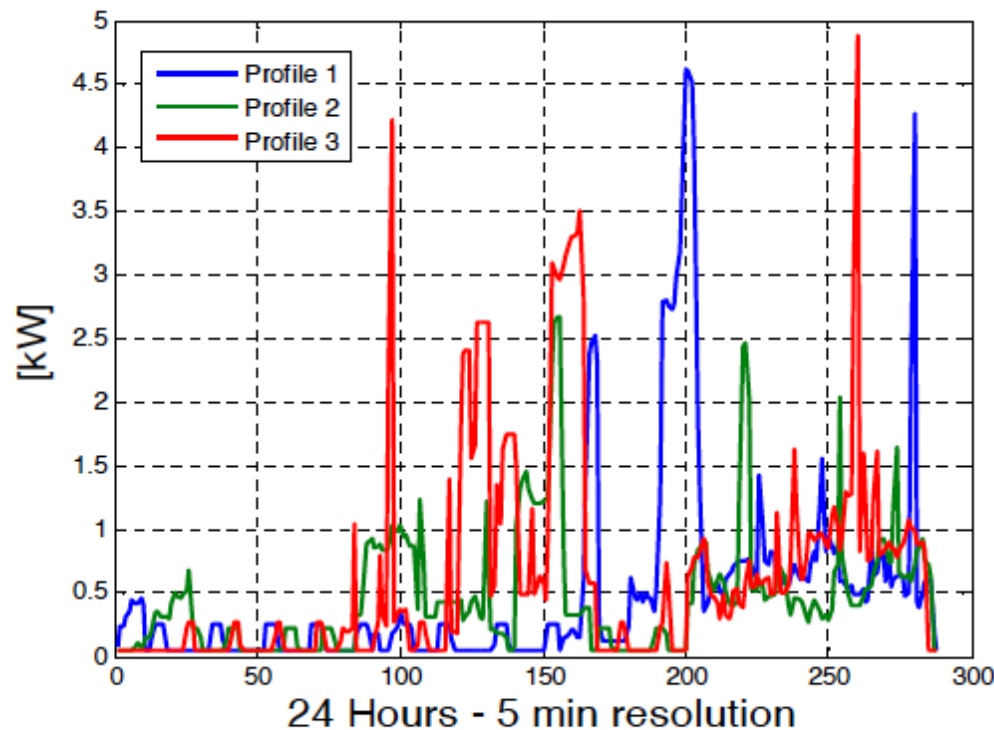


- Bombas de calor, nuevas cargas eléctricas, que mueven calor desde fuera del hogar al interior del mismo, para lo cual requieren consumir electricidad desde la red (alta eficiencia), con tamaños de entre 2 a 7 kW.
- El patrón de consumo dependerá de los requerimientos de calor del hogar (temperatura ambiental, temperatura del hogar, aislación de la casa, mecanismos de transferencia).

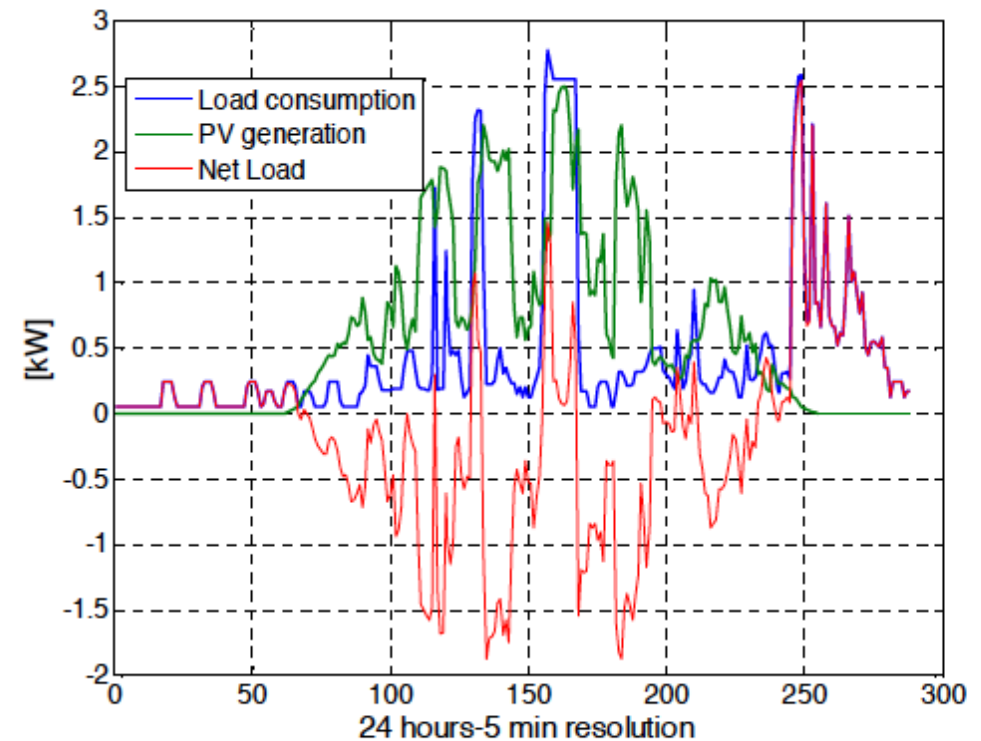




- Las nuevas tecnologías varían su comportamiento a lo largo del día y por tanto sus potenciales impactos dependerán también temporalmente de su coincidencia con la carga (**importancia de la dimensión temporal**)



Diversidad en el comportamiento de los clientes en forma individual

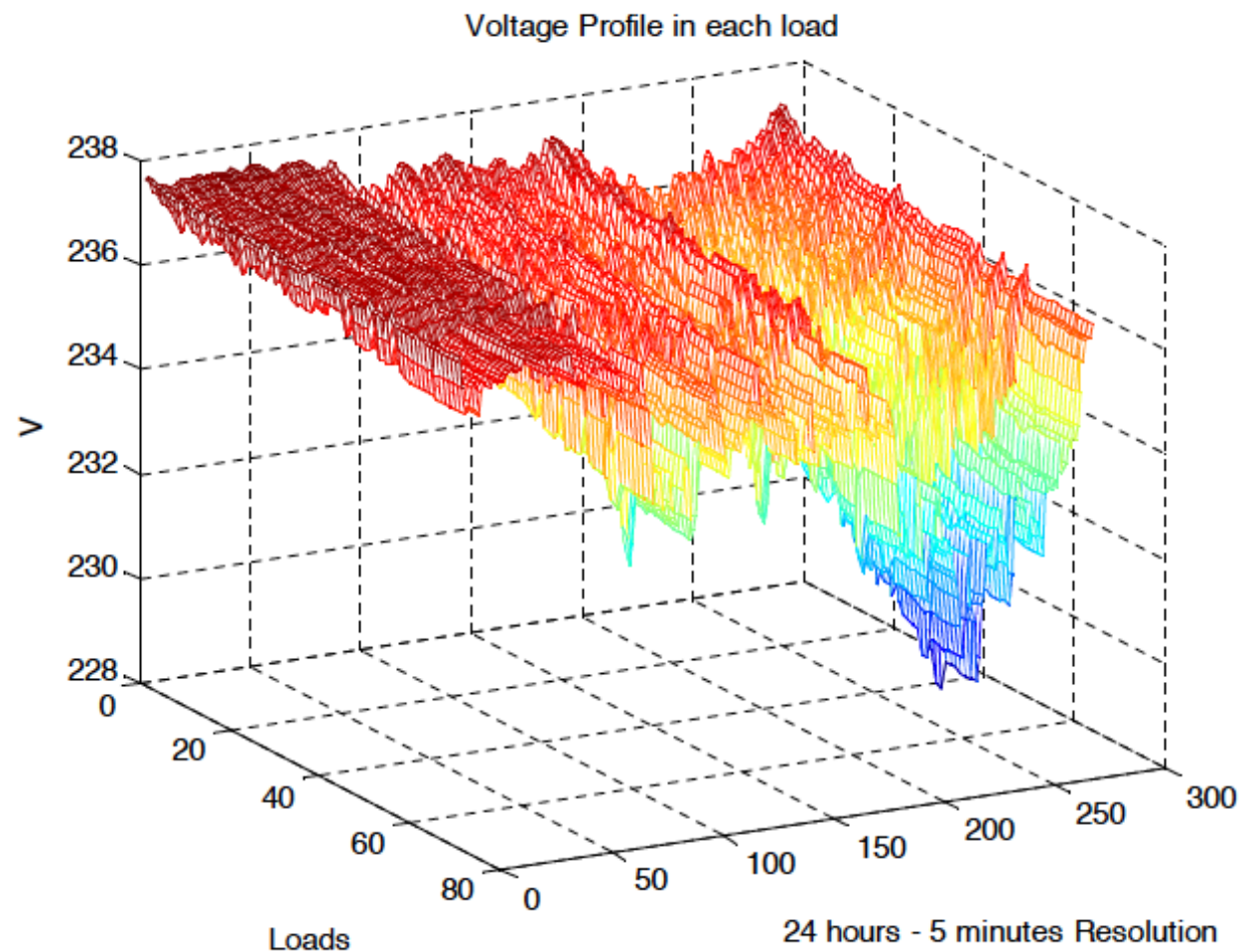
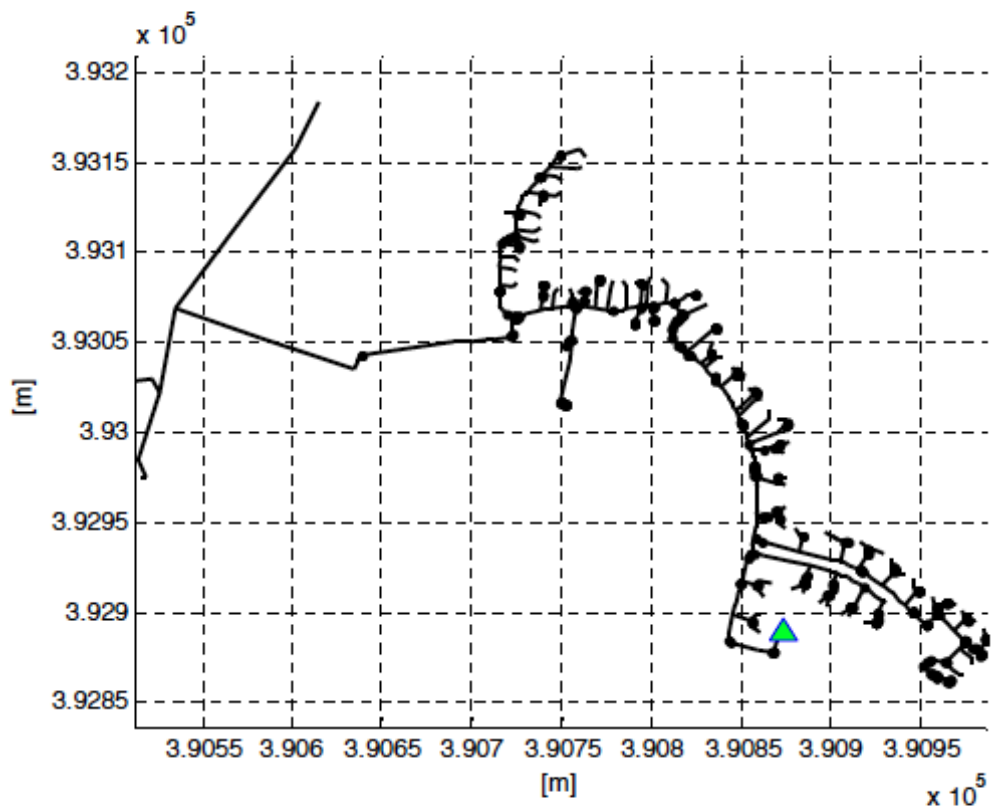


Coincidencia temporal de la carga y las LCTs

1. Introducción Evaluando los impactos-flujos diarios de potencia



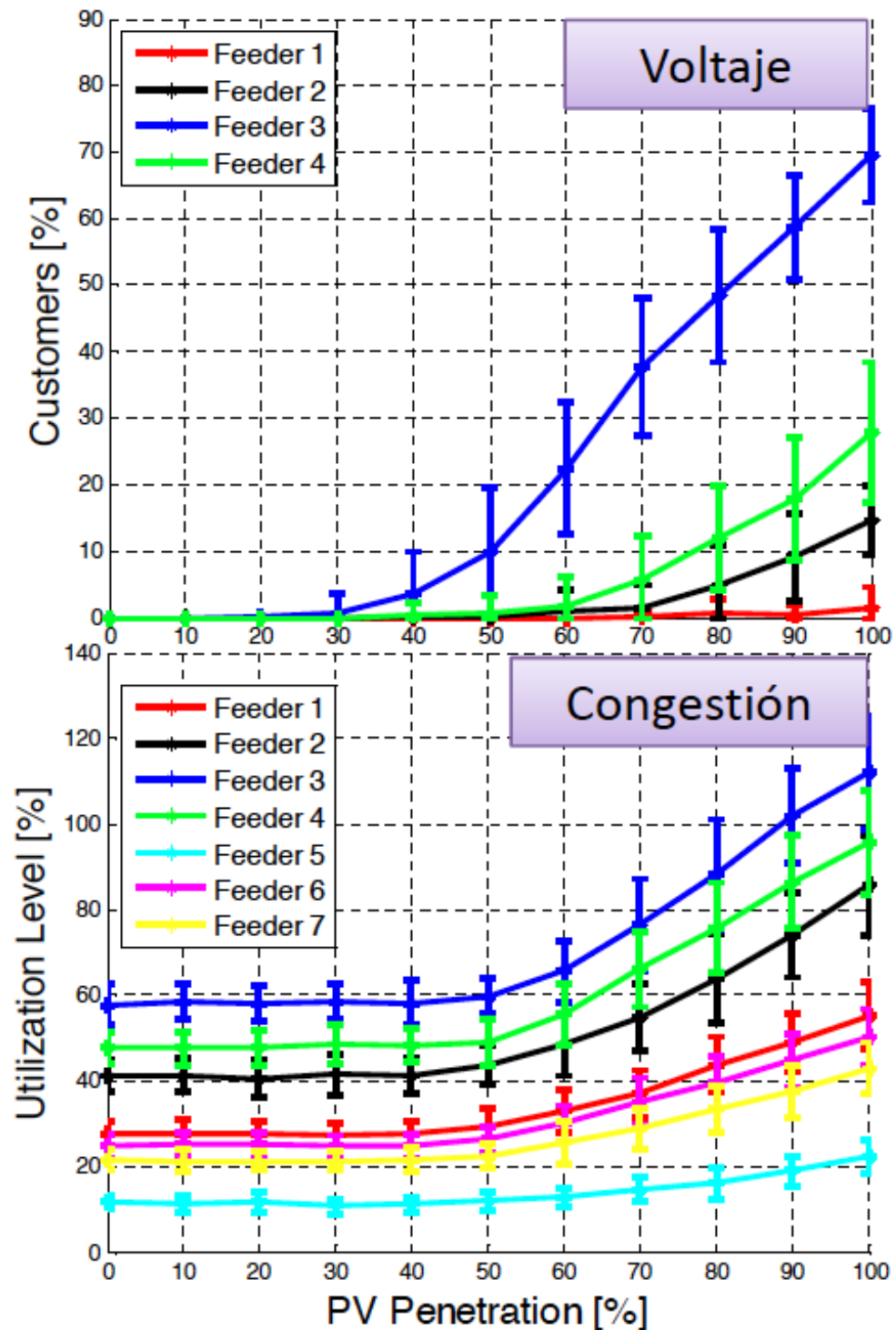
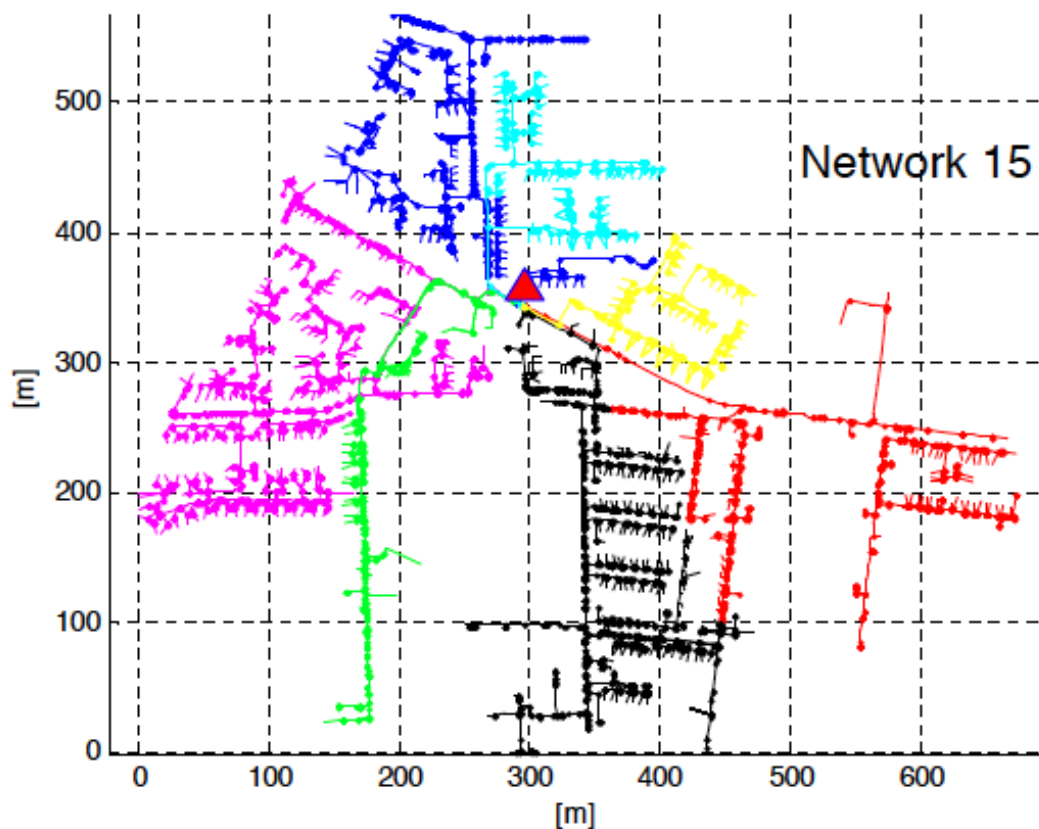
- De cada simulación se obtiene los voltajes y corrientes para cada uno de los periodos del día para cada uno de los nodos de la red.



1. Introducción Evaluando los impactos—flujos diarios de potencia



- **Para condensar las simulaciones se pueden utilizar los siguientes índices:**
 - Porcentaje de los clientes con problemas de voltaje.
 - Nivel de utilización en la cabecera del alimentador.





1. Introducción
2. Estrategias para la penetración de GD
3. Conclusiones



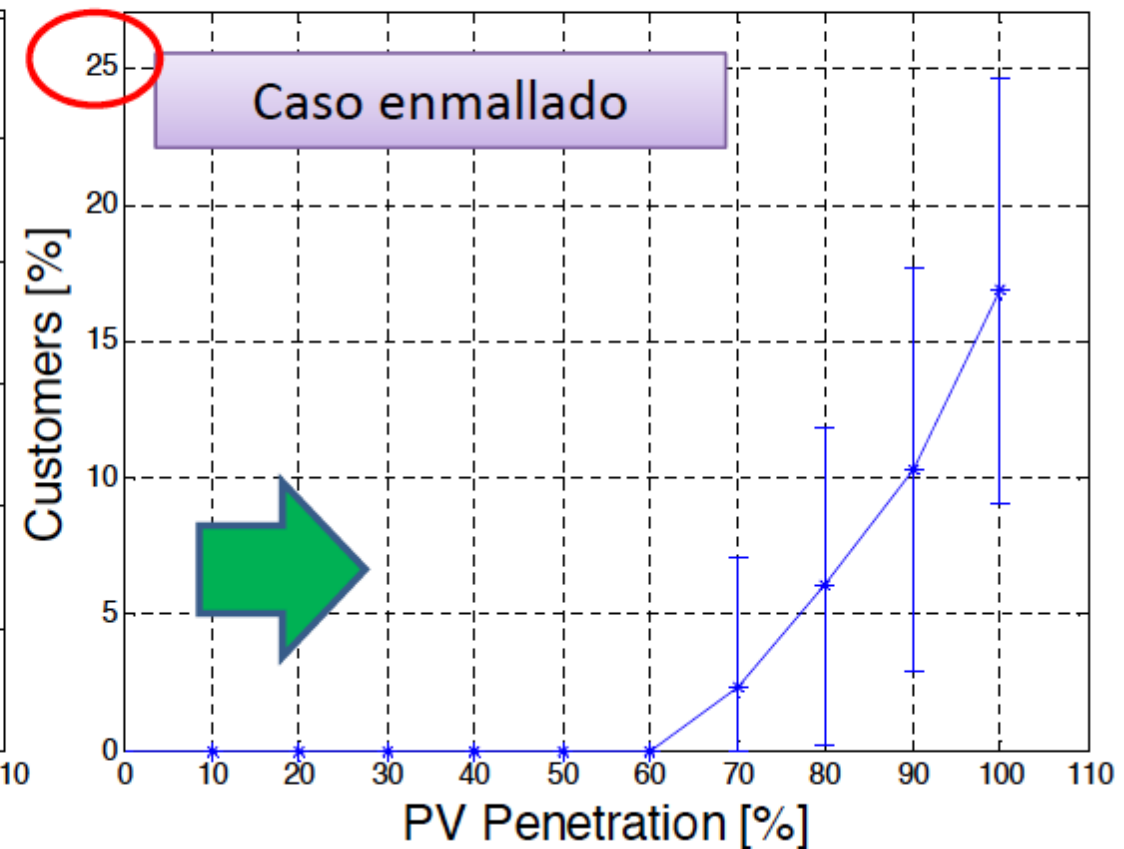
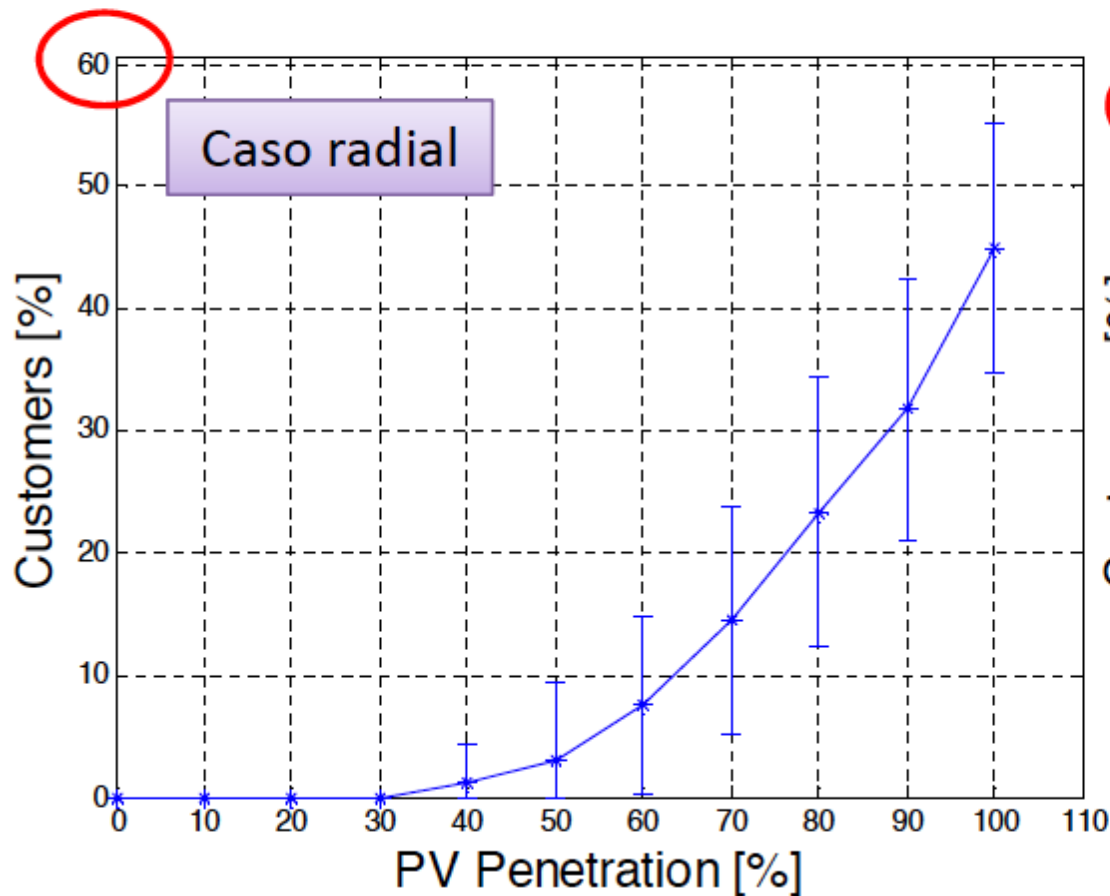
Fuente: Plataforma Europea de Tecnología "Smart Grids"

2. Estrategias **Visión general de herramientas**



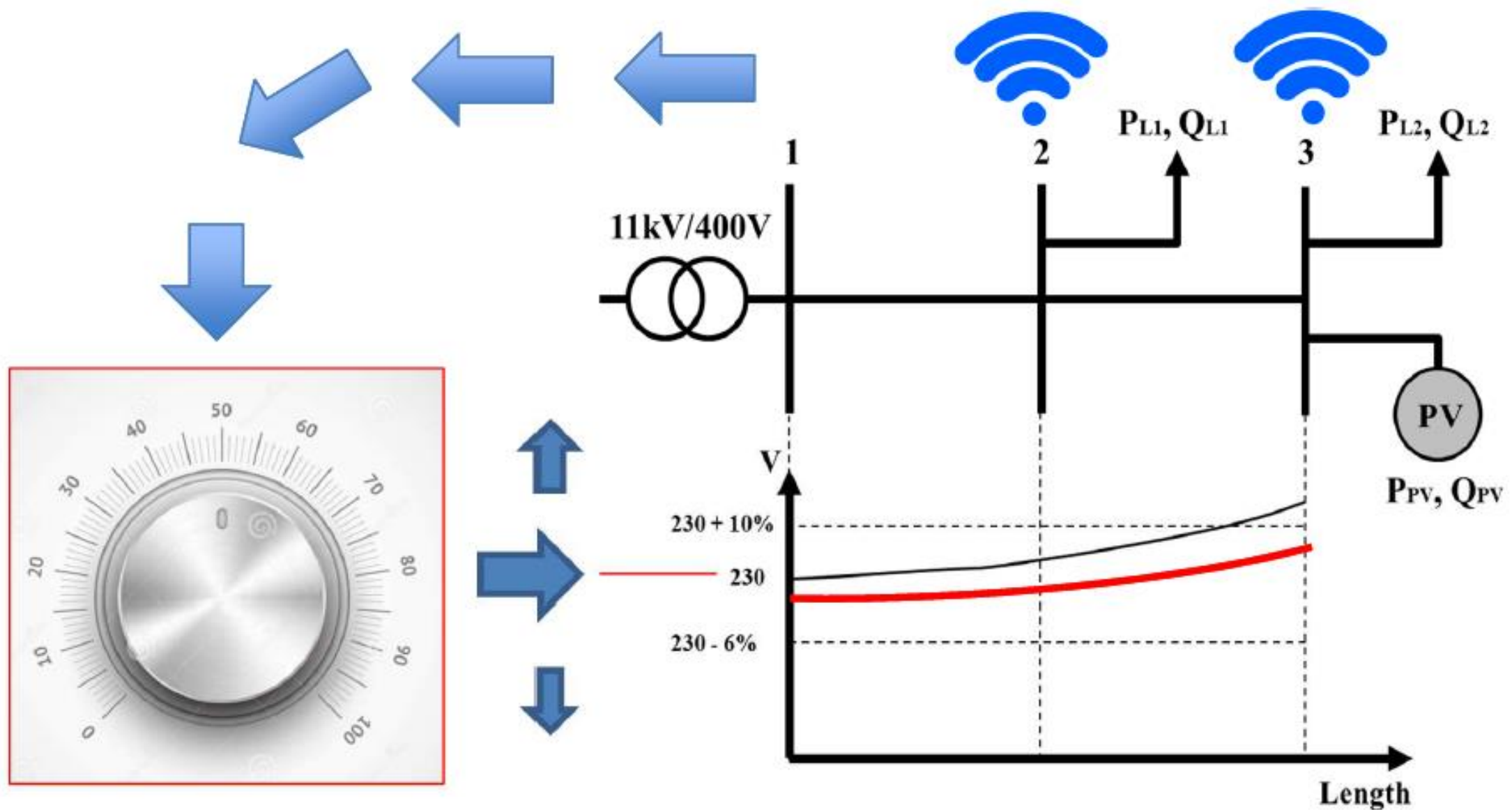


- Pasando de redes normalmente radiales a redes enmalladas o con la posibilidad de conexión dinámica (estado cambiando a lo largo del día soft-open points)



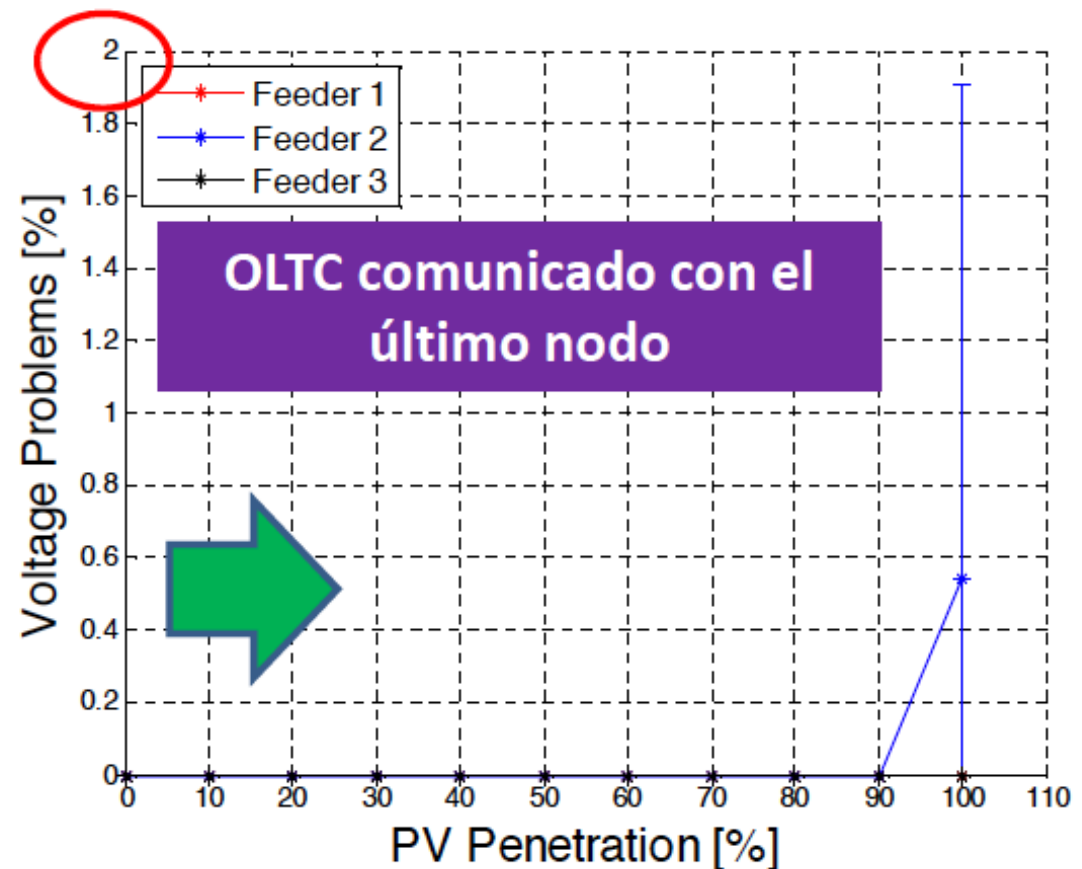
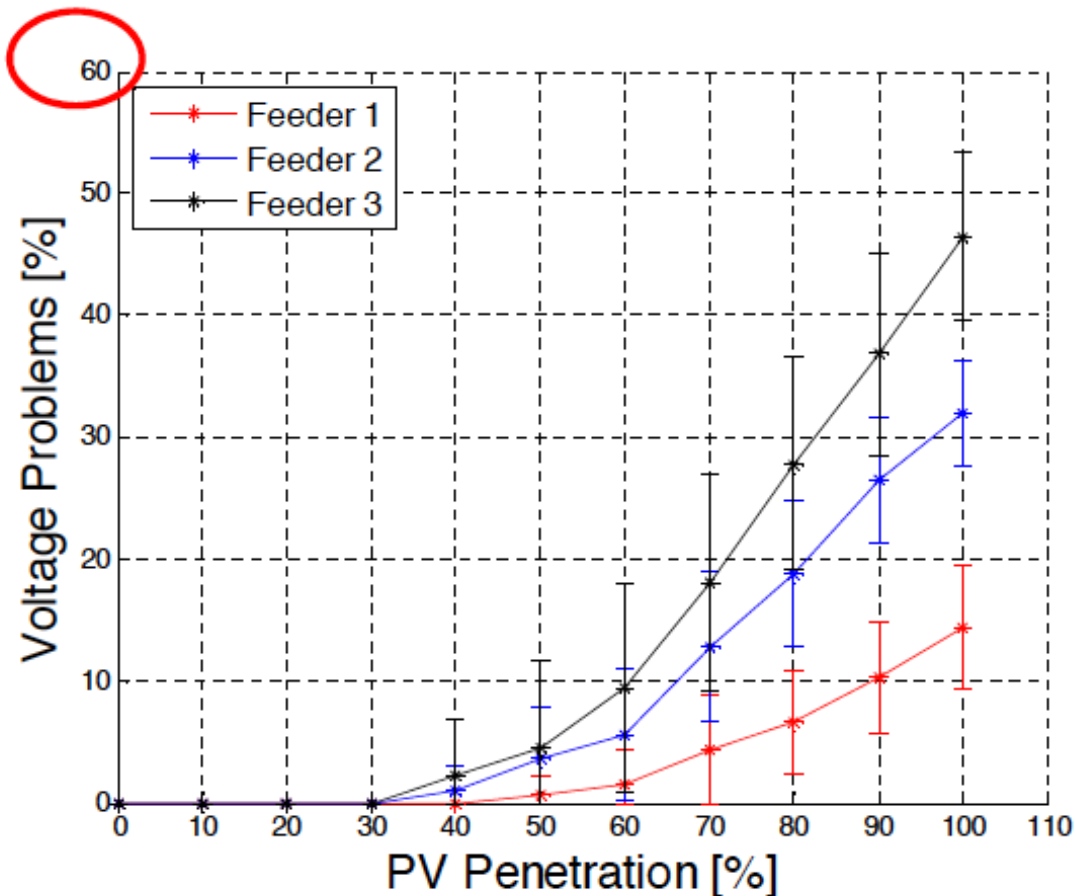


Modificación del voltaje de referencia en el transformador de distribución (11kV/400V) para disminuir los problemas de voltaje con la adopción de nuevas tecnologías.



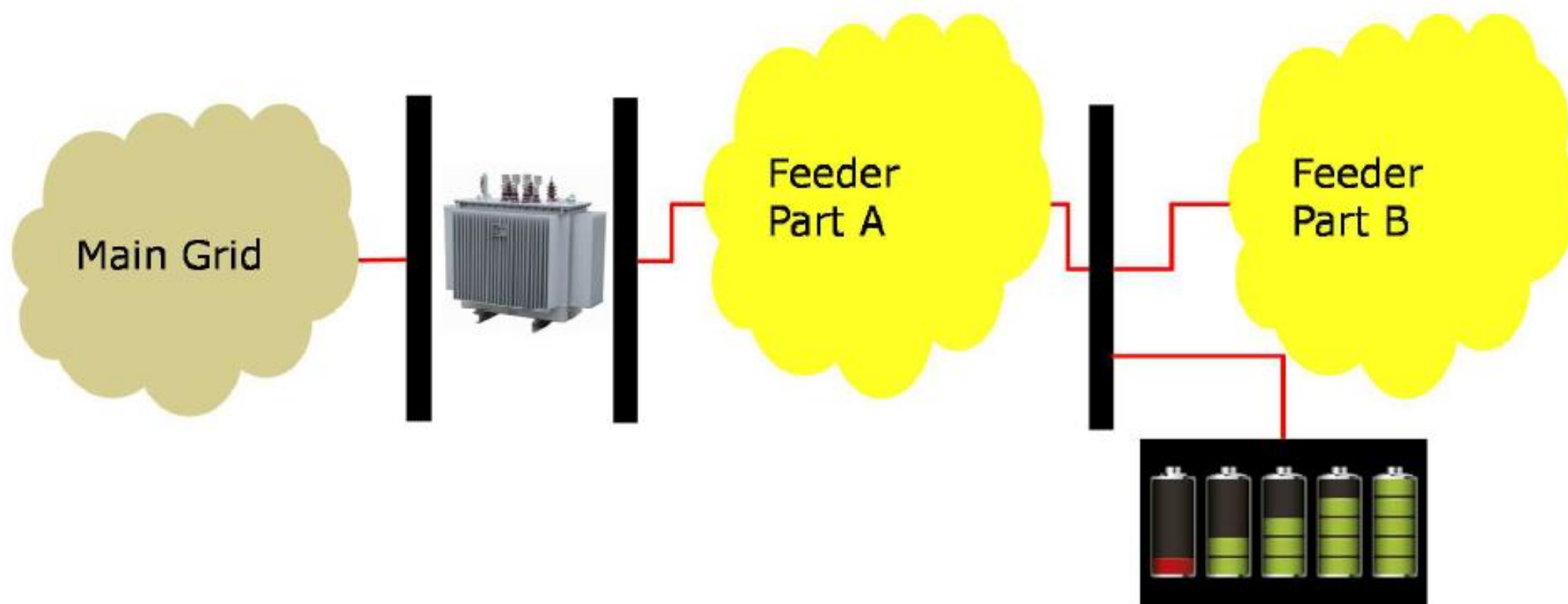


La posibilidad de control y comunicación permite eliminar casi la totalidad de los problemas de voltaje en la red analizada.





- Ubicación de baterías en redes de distribución:
 - Escala residencial (una por casa)
 - Nivel de distribuidora (una por red BT, o por alimentador MT)



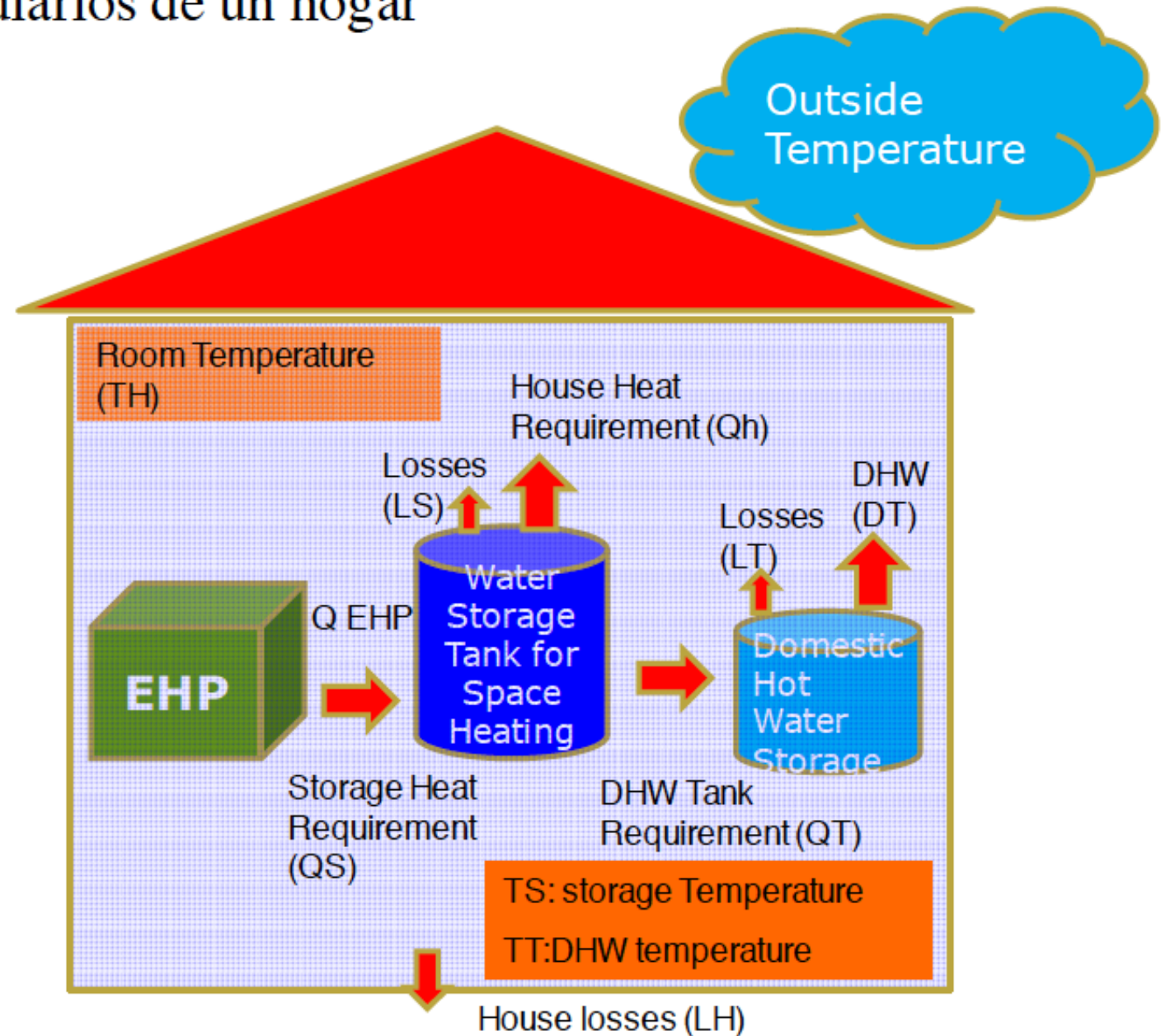
2. Estrategia Almacenamiento en otras fuentes de energía



- Almacenamiento de energía (no es solo baterías): Termos de agua caliente para los requerimientos diarios de un hogar



Posibilidad de pre-calentar el hogar antes del horario de punta.
Usar capacidad de almacenamiento no solo del agua sino potencialmente también del edificio.

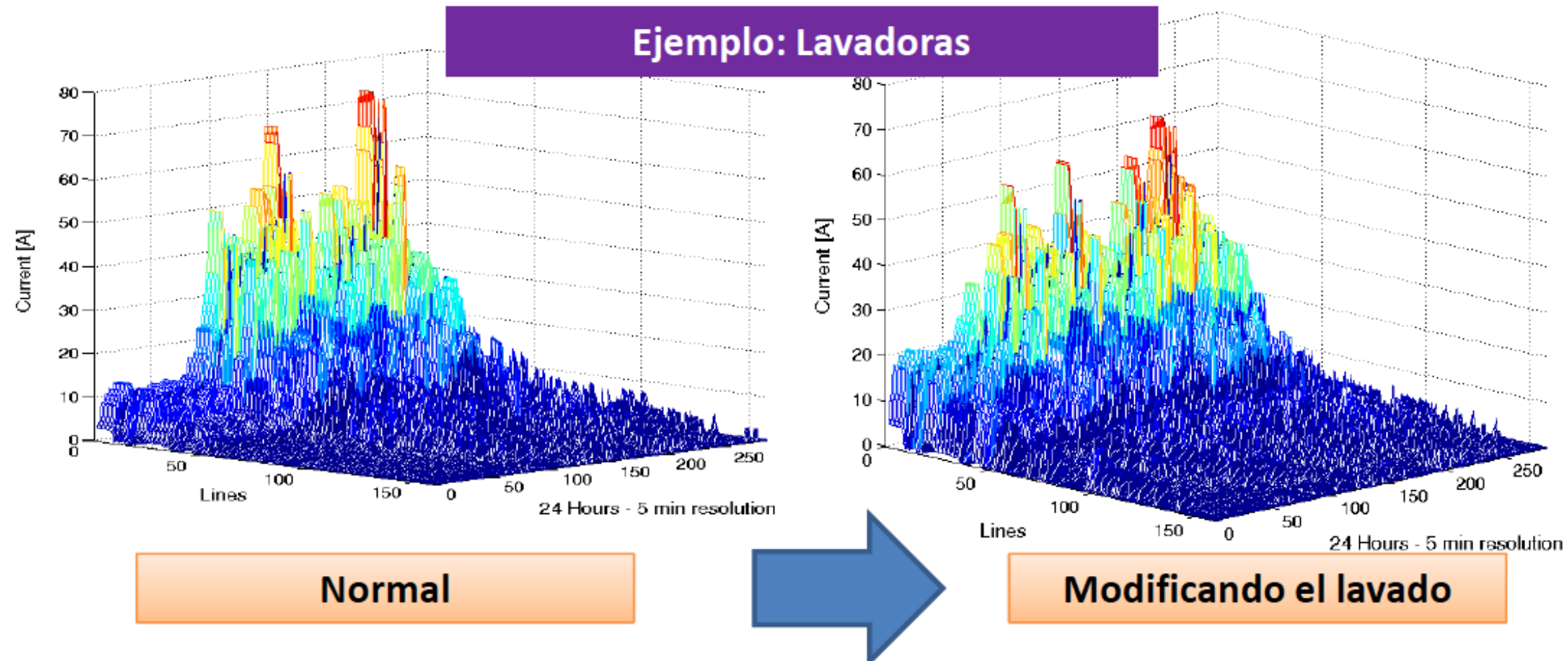


2. Estrategia Efecto de artefactos inteligentes en el hogar



- Posibilidad de traspasar carga de un periodo a otro, posponiendo o adelantando el periodo de lavado (lavado + secado de ropa, lavavajillas)

Ejemplo: Lavadoras

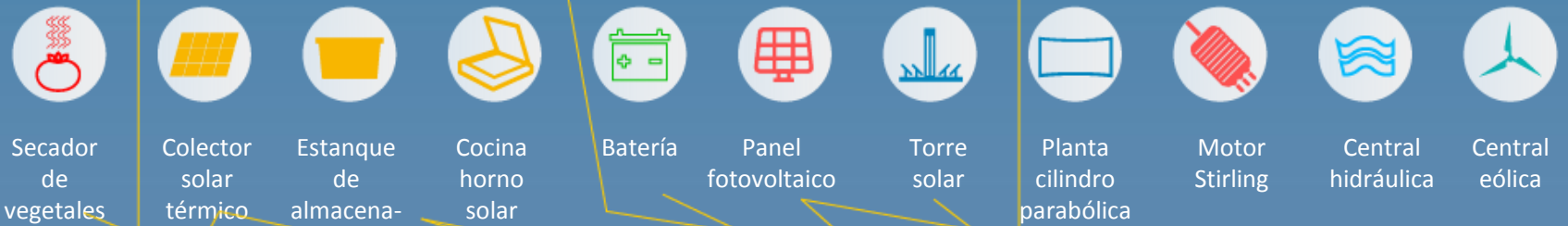


El flujo del sol

CONVERSIÓN



TECNOLOGÍA

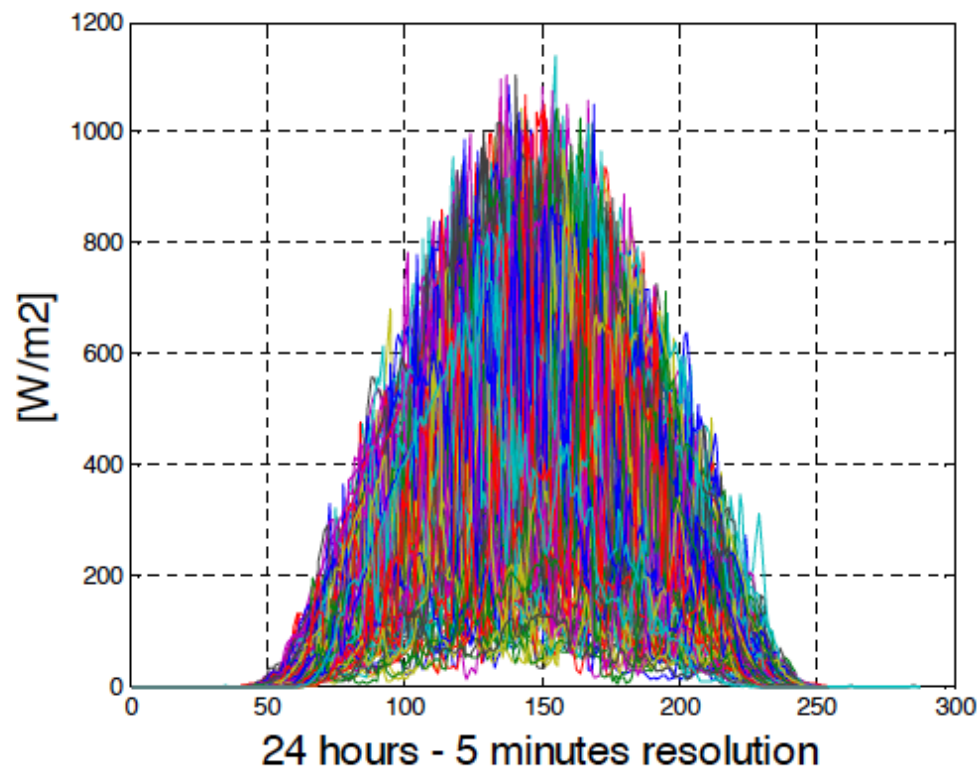


USO FINAL

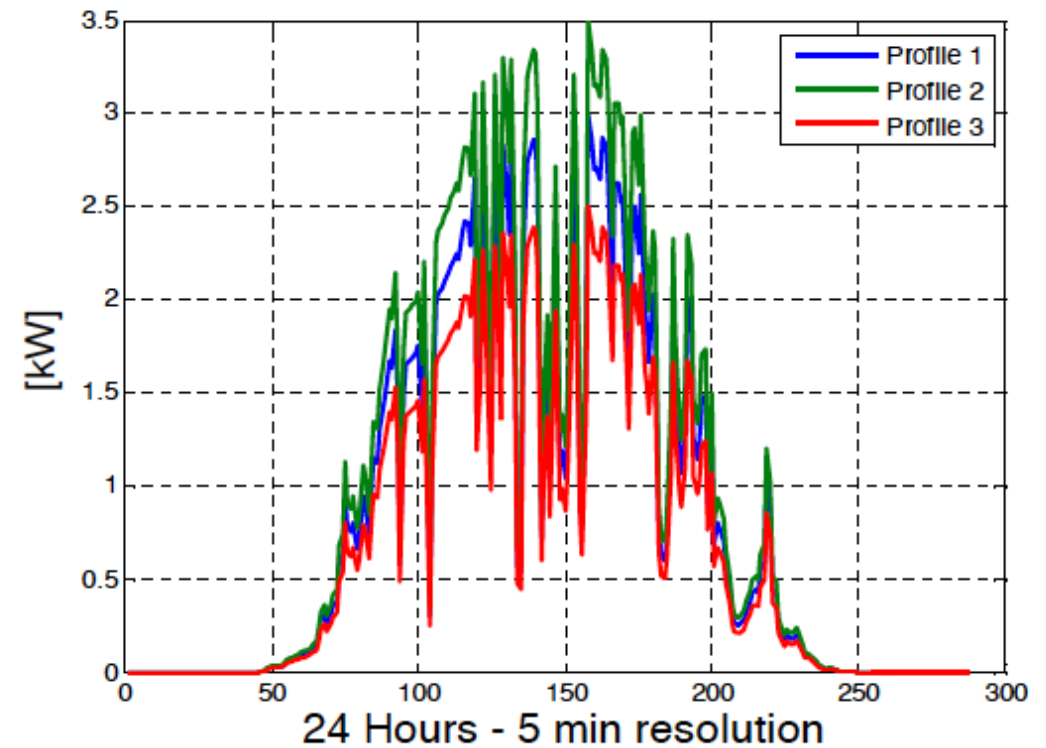


2. Estrategias *Oportunidades de los sistemas de seguimiento*

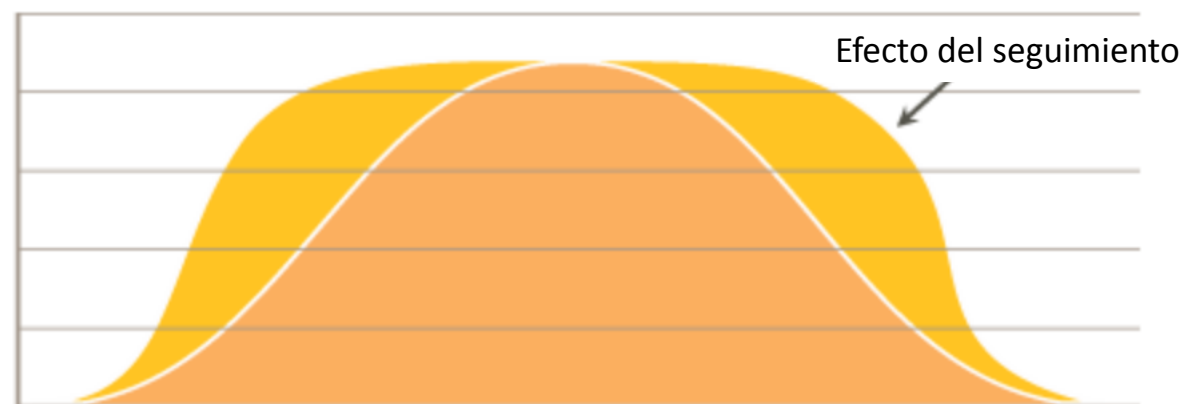
Paneles solares que de acuerdo al nivel de adopción (% de las casas con instalaciones solares) y del tamaño (i.e., 0.5 – 4 kW) puede revertir flujos de potencia, provocar alza en voltajes y sobrecarga en las instalaciones.



Ejemplo radiación solar



Perfiles de generación solar



Proyecto Huatacondo



2. Estrategias *Iniciativa de SERC Chile + BHPB Foundation*



*“Ciencia y Tecnología
desde y para la
comunidad”*

*Creación de capital humano que
permita el desarrollo
sustentable en comunidades
urbanas y rurales de la región
de Arica y Parinacota a través
del uso de energía solar.*

PROYECTOS EN LA REGION

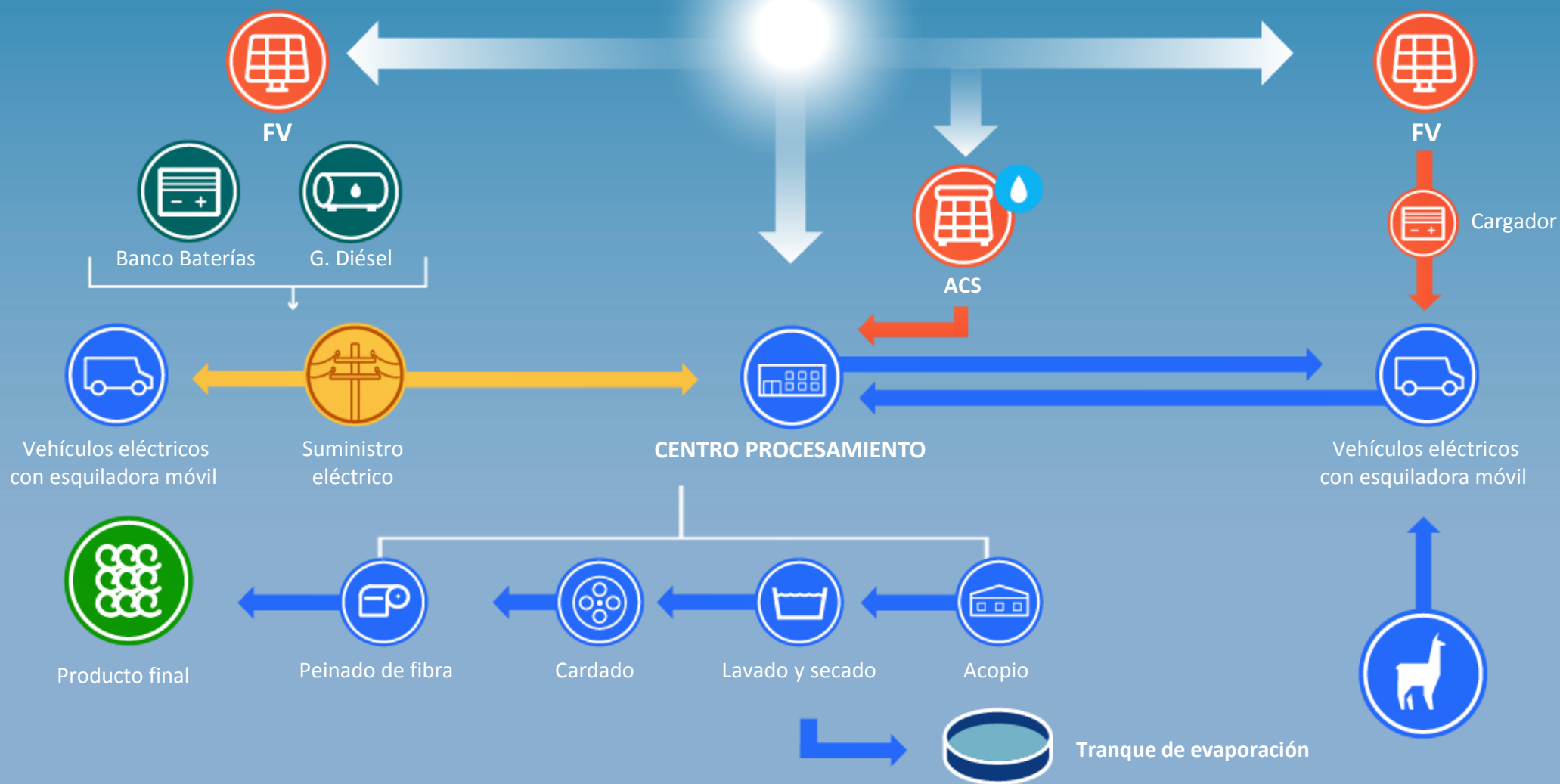




Comuna de General Lagos: **VISVIRI**

Energía solar para un centro de acopio
y procesamiento de fibra de camélidos
y sistema de esquila móvil.



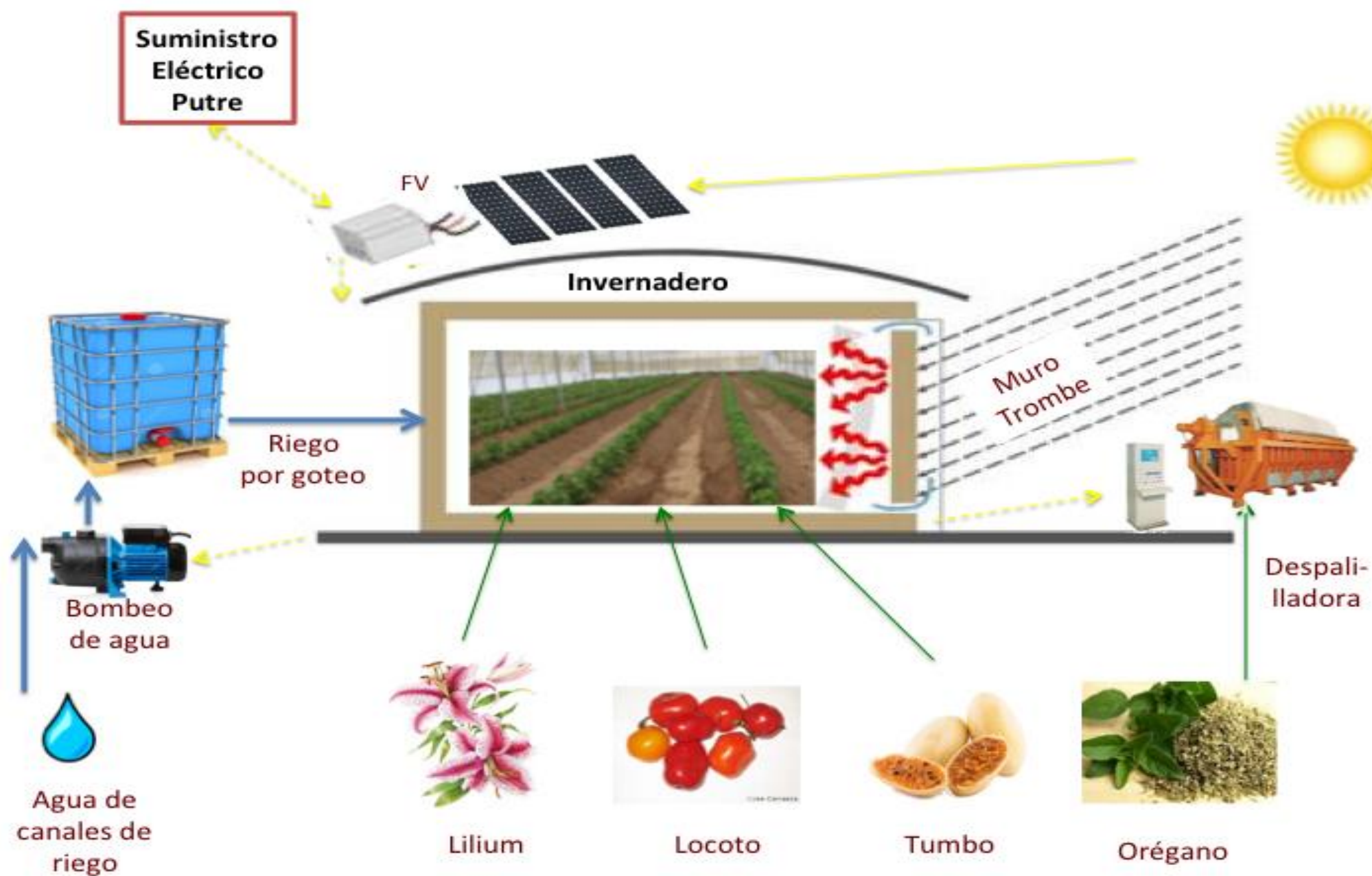


A map of the Putre region in Chile, showing several municipalities. One municipality in the center is highlighted in orange, while the others are in light green. The map is set against a background of a blue sky with white clouds.

Comuna de **PUTRE**

Invernadero solar inteligente para el cultivo
de flores, hortalizas y frutales en Putre



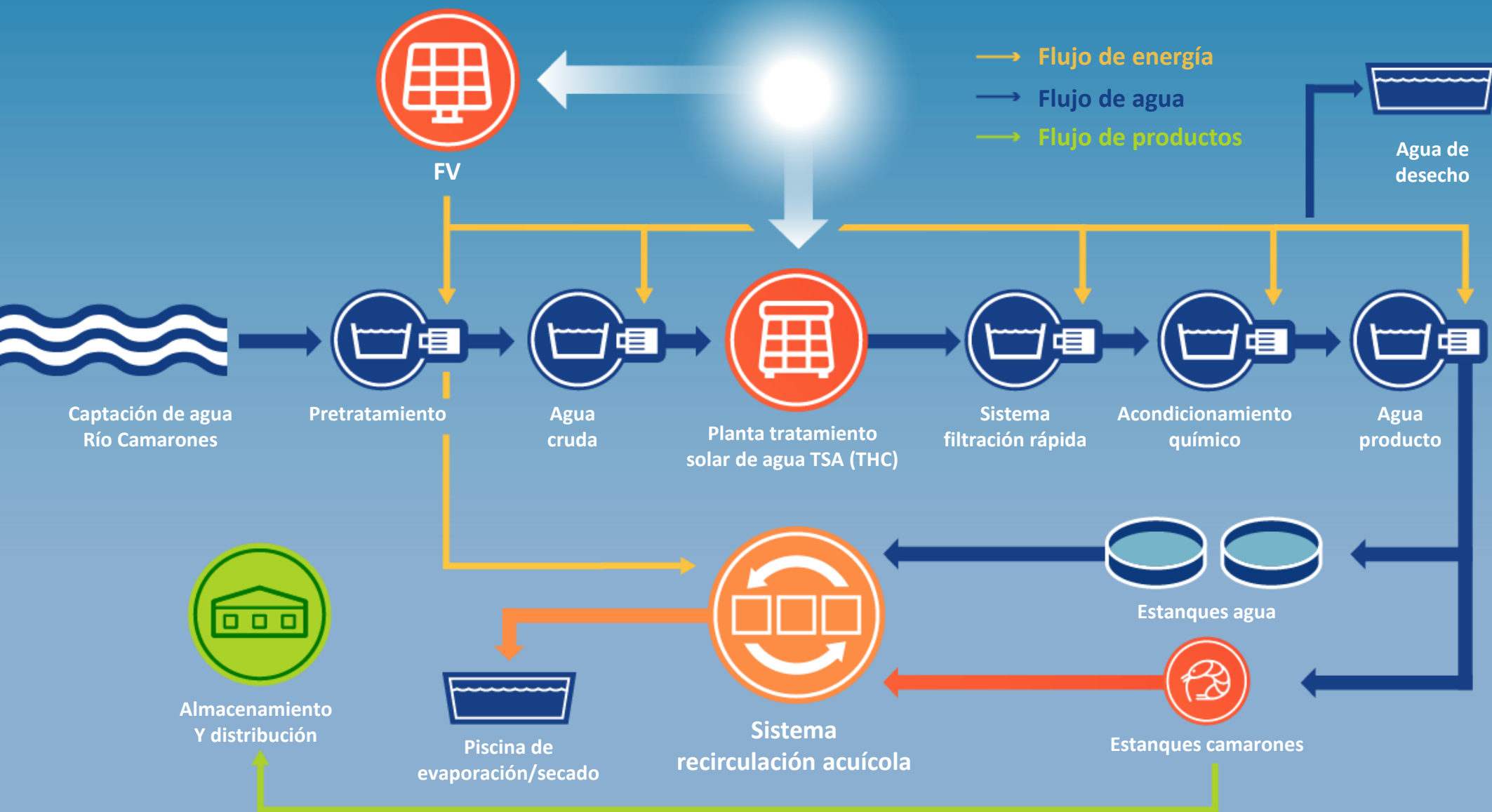


A map of the Comuna de Camarones is shown on the left side of the slide. The map is divided into several regions. The southernmost region is highlighted in orange, while the rest of the comuna is light green. The map is set against a background of a blue sky and a body of water.

Comuna de **CAMARONES**

**Cultivo de camarón de río a través
del uso intensivo de la energía solar
en su producción**

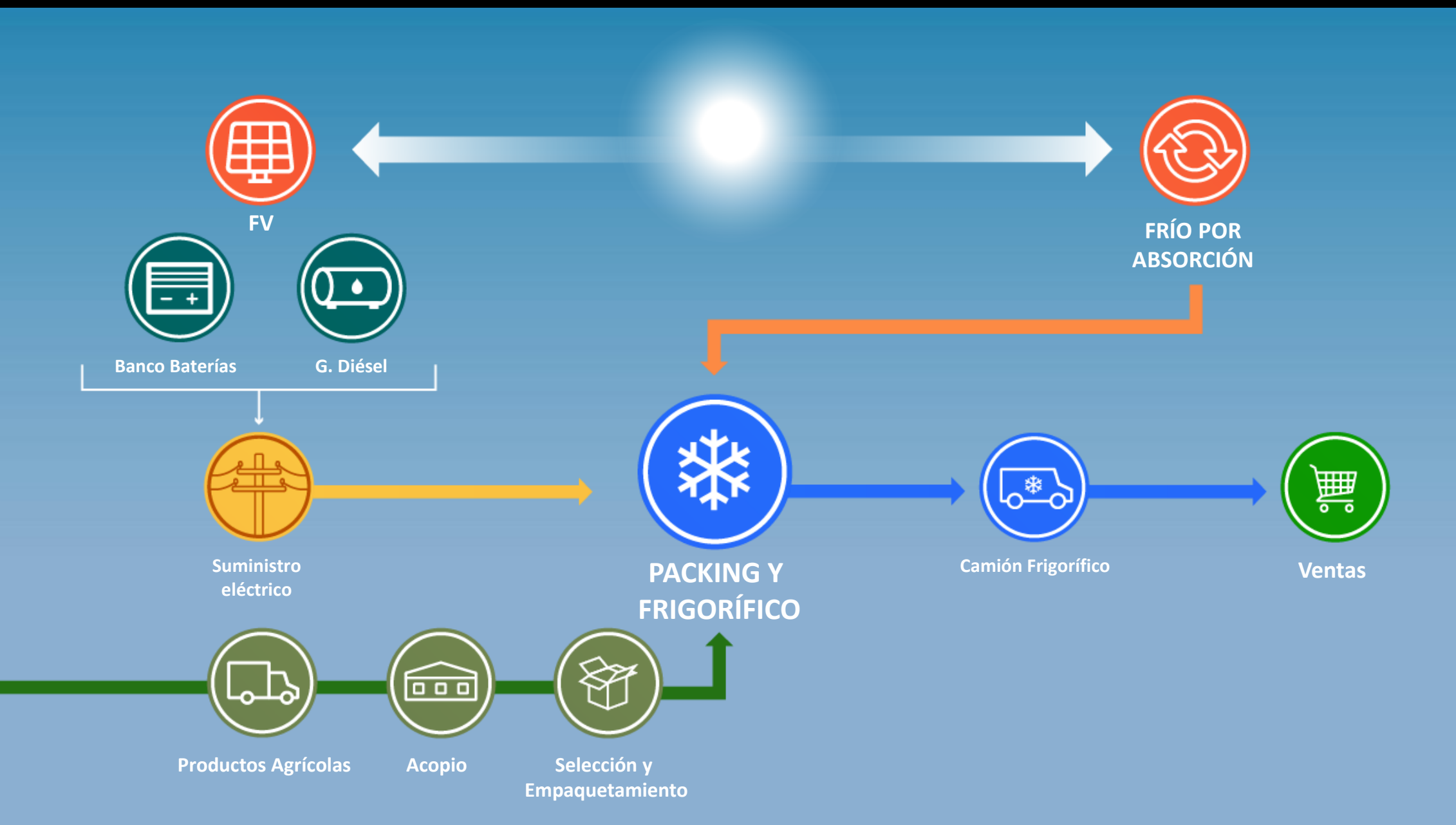




Comuna de Arica
VITOR / CHACA

Sistema de packing y frío solar para
frutas y hortalizas



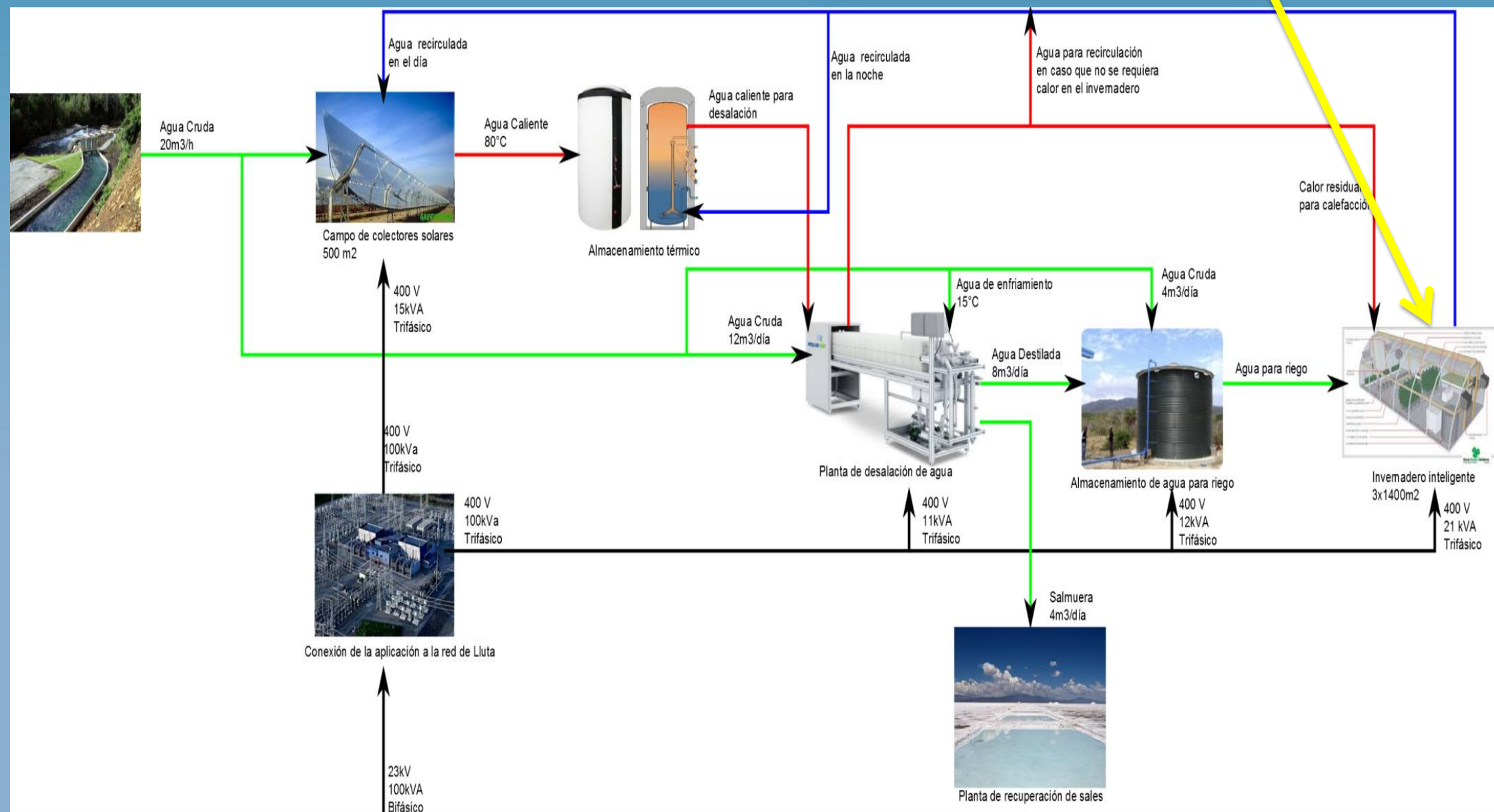
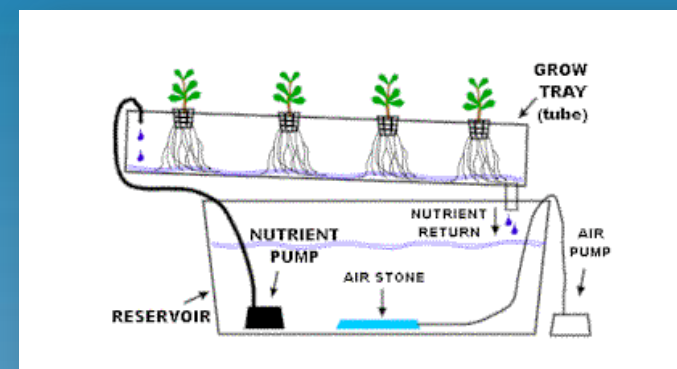




Comuna de Arica **Valle de Lluta**

Invernadero solar semi-
automatizado para cultivo de
hortalizas en hidroponía con uso
de tratamiento de aguas





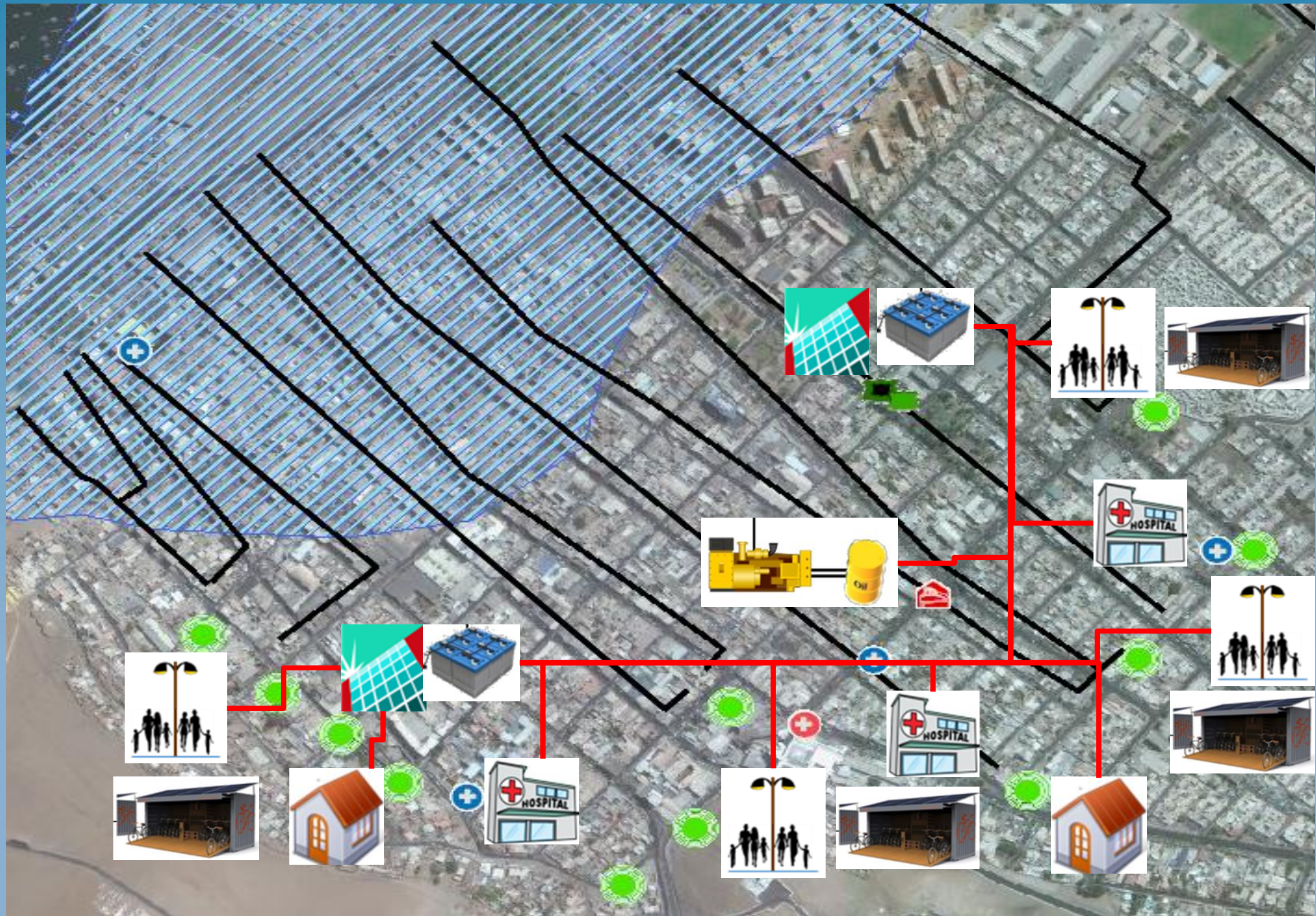


Comuna de Arica Ciudad de Arica

Micro-red de emergencia con
energía solar como promotor del
turismo en Arica.



Microgrid de Emergencia





1. Introducción
2. Estrategias para la penetración de GD
3. Conclusiones





Altos niveles de penetración de GD plantean nuevos desafíos a nivel de infraestructura y estrategias de operación de los SEP → flexibilidad.

Integración de la GD es un proceso gradual pero constante: mejores prácticas, max. desempeño de infraestructura existente, nuevo equipamiento, ...

Entender las condiciones locales es un tema clave.