



**V Congreso EECN**

**Edificios Energía Casi Nula**

**Madrid, 28 Noviembre 2018**

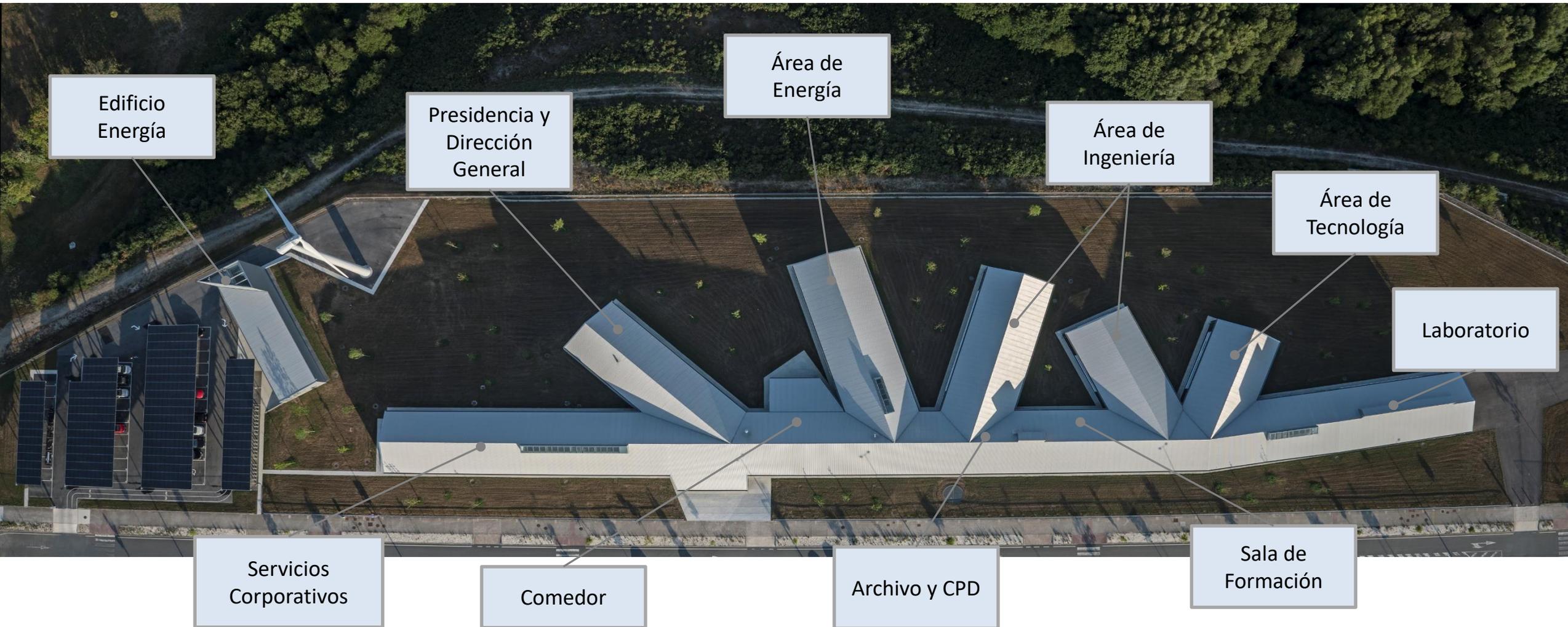
# UN AÑO EN ENTORNO DE ENERGÍA CERO

**Carlos Gallego**

Business Development Manager

Norvento

# EL PROYECTO CINE



# OBJETIVOS DEL PROYECTO

## Objetivos del proyecto

### 1. FACTIBLE

- Demostrar que este tipo de soluciones son factibles desde el punto de vista técnico

### 2. EXPERIENCIA DE USUARIO

- No es necesario condicionar el uso de la energía
- El rendimiento del espacio es el mismo

### 3. GARANTIZAR EL SUMINISTRO

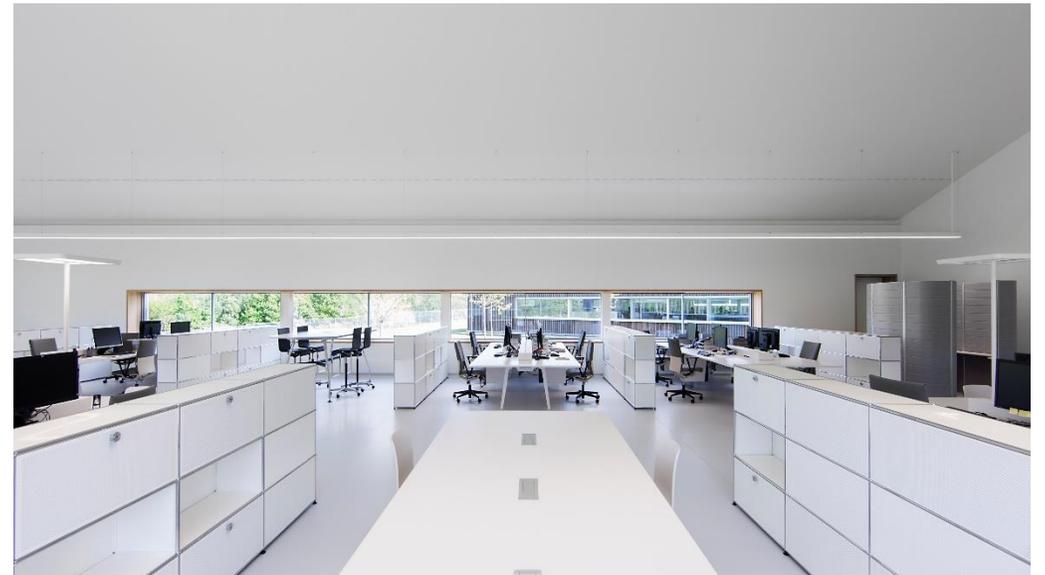
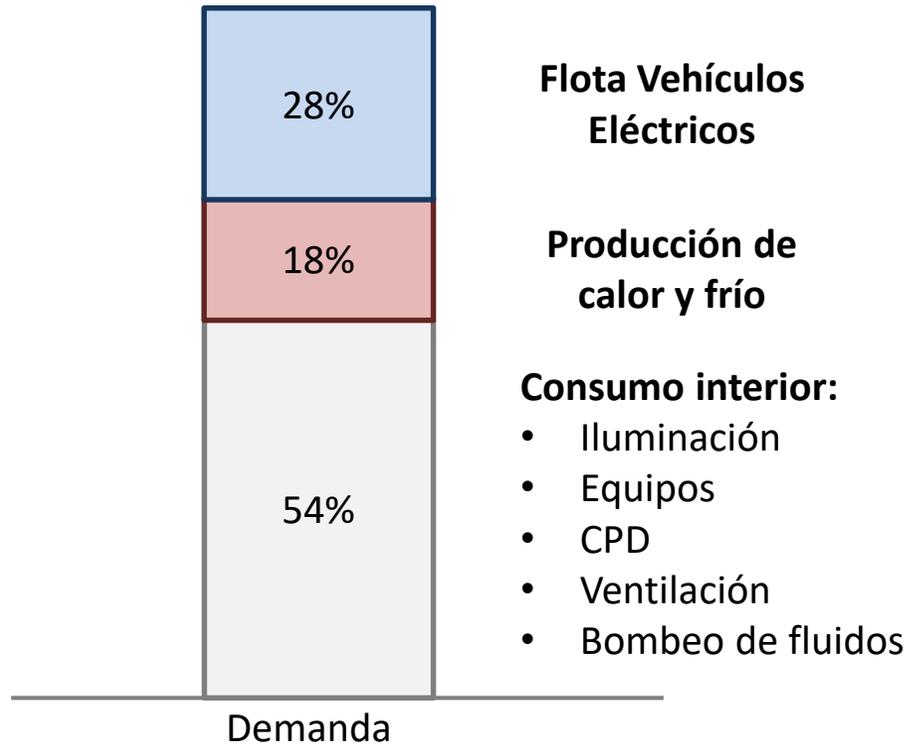
- Demostrar que es posible desarrollar instalaciones desconectadas garantizando la seguridad, calidad y eficiencia del suministro energético demandado

¿Qué es necesario para desarrollar un edificio de estas características?



# CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA

Mix de demanda energética previsto



# INTRODUCIR MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

## Orientación:

- Exposición al sur maximizada dentro de las limitaciones de la parcela

## Aislamiento:

- Minimización de puentes térmicos
- Optimización de capas de aislamiento en cubiertas y fachada

## Climatización por suelo radiante con ventilación forzada:

- Alimentado por bombas geotérmicas
- 20% de energía térmica del aire de ventilación
- 35% de energía térmica de la refrigeración del CPD

*Sobre la  
demanda  
térmica*



## Luz natural:

- Ventanas y lucernarios maximizan aporte de luz natural
- Su disposición reduce deslumbramiento
- Vidrios de bajo factor solar

## Luz artificial:

- Luminarias LED
- Sistema de control de iluminación adaptativo

*Sobre la  
demanda  
eléctrica*



# SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE



nED 100:

- 100 kW
- Aerogenerador de accionamiento directo de diseño y fabricación Norvento

- CHP – Biodiesel: 50 kWe (90 kWt)
- Genset – Biodiesel: 120 kWe

Instalación FV:

- 165 kW de potencia
- 2 inversores: 100 kW y 66 kW



# ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

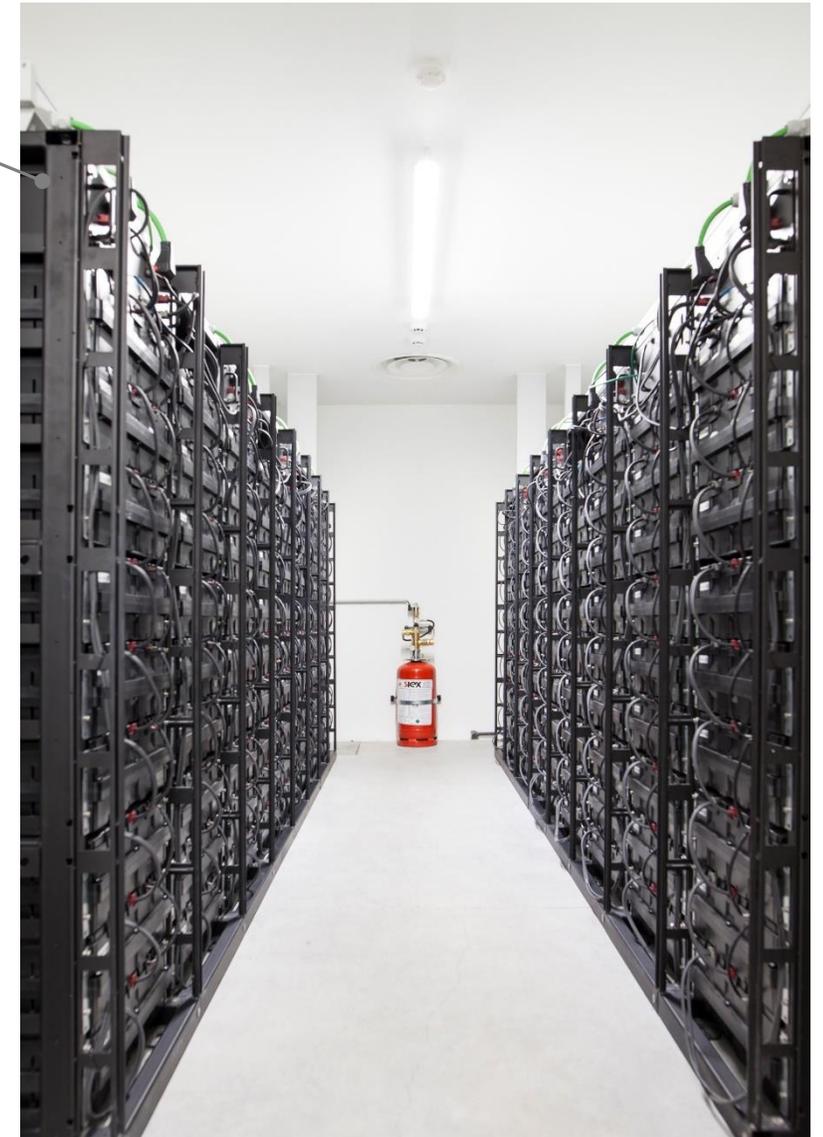
Bombeo de calor geotérmico: 52 kWt

Almacenamiento térmico:

- Calor: 90°C
- Frio: 12°C

Almacenamiento eléctrico:

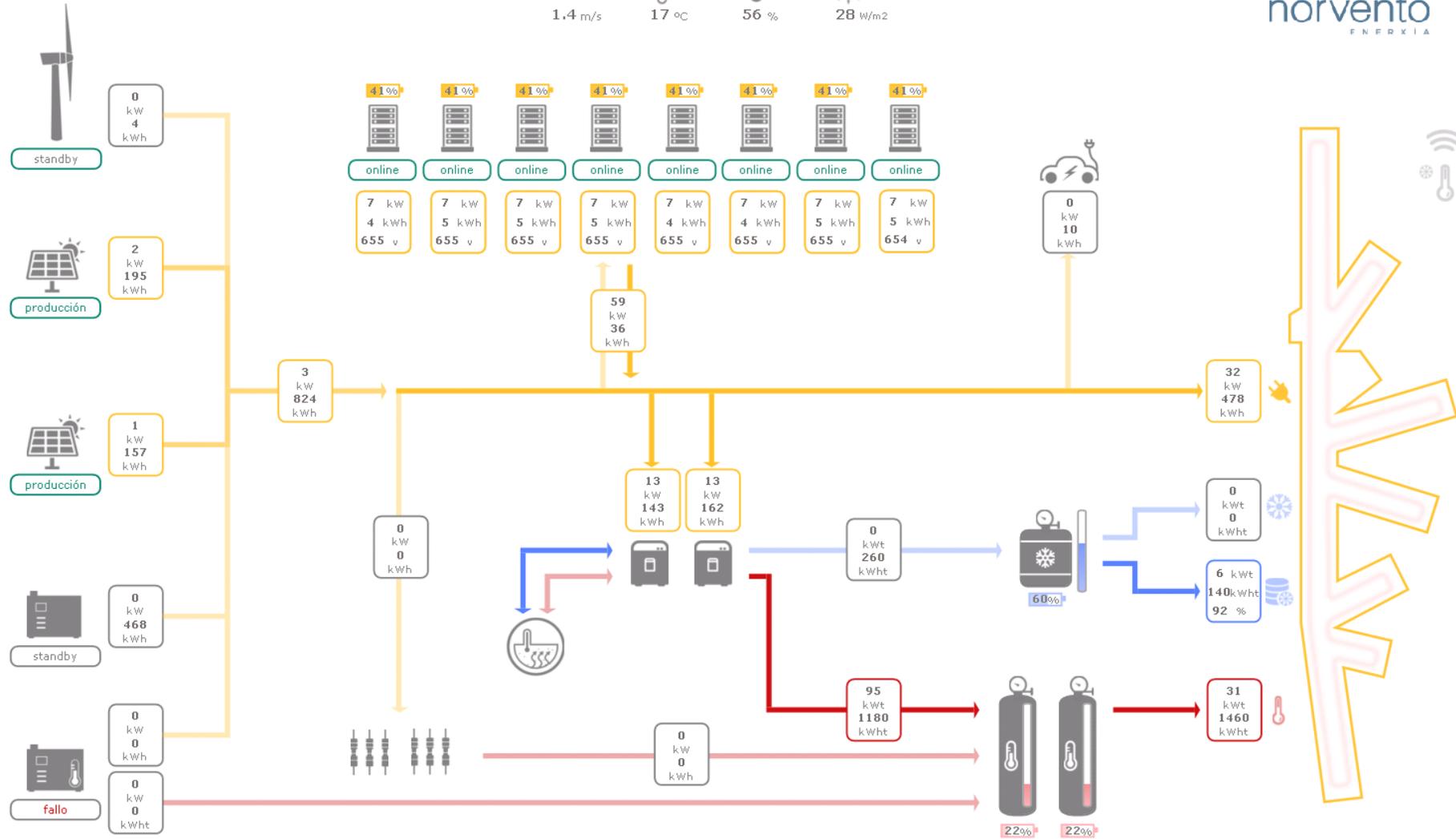
- 996 kWh
- 200 kW



# MONITORIZACIÓN DE GENERACIÓN

norvento  
ENERGÍA

1.4 m/s    17 °C    56 %    28 W/m<sup>2</sup>



# OPTIMIZACIÓN DEL USO DE LA ENERGÍA (EMS)

norvento  
ENERGÍA



## generación

previsto 72h 782 kWh  
previsto hoy 38 kWh  
real hoy 4 kWh  
siguiente hora 0 kWh



## demanda

previsto 72h	2007 kWh	3481 kWht	396 kWh
previsto hoy	691 kWh	1391 kWht	132 kWht
real hoy	791 kWh	1450 kWht	140 kWht
siguiente hora	29 kWh	32 kWht	6 kWht

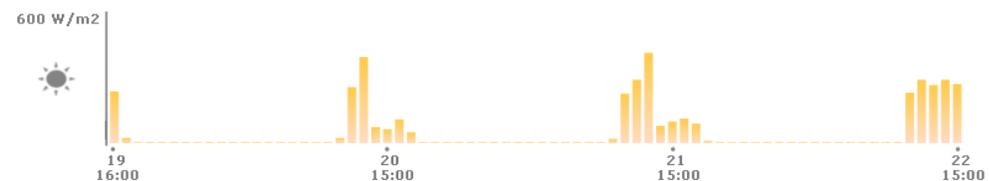
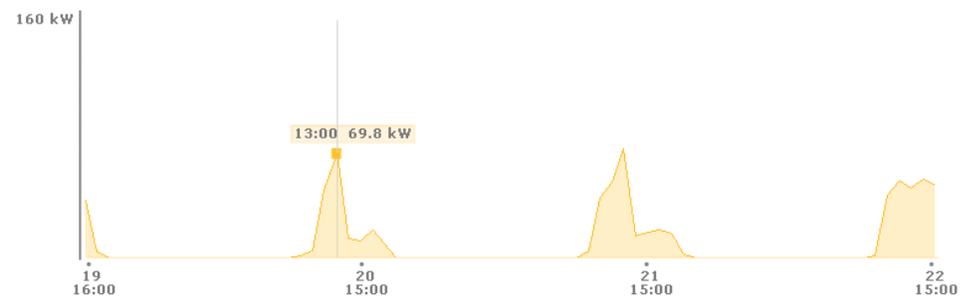
## energy balance

siguiente hora



temperatura max. 72h	14.8 °C	radiación media 72h	55 W/m <sup>2</sup>
temperatura min. 72h	4.6 °C	radiación máx. 72h	420 W/m <sup>2</sup>

## previsión generación energía fotovoltaica



# CONCLUSIONES DE UN AÑO DE USO

## Cumpliendo objetivos marcados

- Suministro de energía de calidad equiparable a red eléctrica:
  - ✓ No ha habido interrupciones de suministro (seguridad de suministro)
  - ✓ Los parámetros de red cumplen los más altos estándares en tensión, frecuencia y contenido armónico (calidad de suministro)
  - ✓ Experiencia de usuario perfecta:
    - No ha sido necesario establecer ningún tipo de condicionantes al uso de la energía
    - Los usuarios no han percibido ninguna diferencia a nivel de bienestar en el puesto de trabajo
- El coste de operar es inferior en comparación con un edificio de las mismas características conectado a red

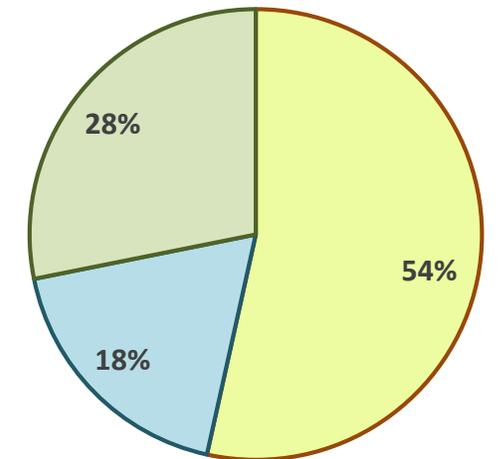
## Mix energético observado

Entre 1 de septiembre 2017 y 31 agosto 2018 la microrred ha cubierto una demanda de energía total de 318 MWh:

- 63% consumos interiores
- 27% producción de calor y frío
- 10% carga vehículo eléctrico

El mix de producción ha sido:

- Fotovoltaica: 170.209 kWh
- Eólica: 58.487 kWh
- Biodiesel: 89.633 kWh



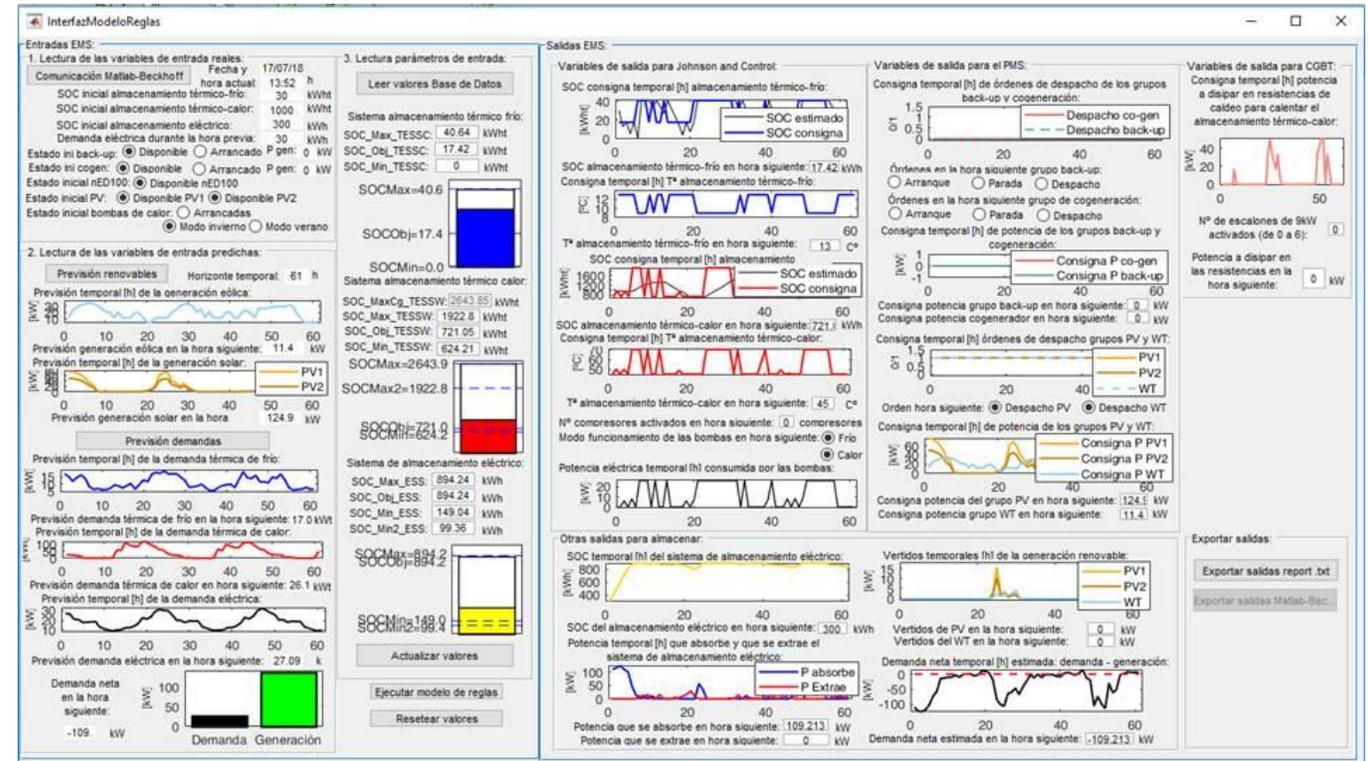
■ Fotovoltaica ■ Eolica ■ Biodiesel

**Disponemos de una microrred funcional con suministro ininterrumpido de energía de calidad**

# PRÓXIMOS PASOS Y RETOS A CUMPLIR

## Estableciendo nuevas metas

- Terminar implementación de EMS con toda su funcionalidad, mejorando algoritmia de decisión
  - Mejora algoritmia predicción de demanda
  - Mejora lógica de gestión de cargas no críticas: climatización, luminosidad
  - Introducir sistema de gestión activa de cargadores de vehículo eléctrico
- Ajustar mix de generación a mix proyectado reduciendo uso de biodiesel mediante una gestión mejor del despacho de generación de la microrred



Se trata de un proceso de mejora continua. El edificio constituye un marco idóneo para la experimentación y contraste



**V Congreso EECN**

**Edificios Energía Casi Nula**

**Madrid, 28 Noviembre 2018**

[cgallego@norvento.com](mailto:cgallego@norvento.com)

+34 687 693 558

**norvento**  
ENERXÍA