

## Orona IDeO - innovation city

Xabier Barrutieta, Eneko Goikoetxea

ORONA S. Coop.

### Resumen

Orona IDeO – innovation city es un proyecto en construcción que tiene como objetivo el desarrollo de un Ecosistema de Innovación para Orona, que destaca por ser un espacio de fusión entre diferentes actividades sinérgicas -empresa, centro tecnológico y universidad- y un laboratorio donde se aplicarán tecnologías punteras en sostenibilidad y gestión de la energía en los edificios.

Orona IDeO – innovation city lo componen una serie de edificios de carácter diferente que desde su diseño conceptual han tenido en cuenta medidas de aprovechamiento pasivo de la energía a través de su diseño bioclimático que cuentan con certificaciones simultáneas Leed y Breeam. La energía térmica se genera localmente para todos los edificios a través del District Heating-Cooling de Orona IDeO, mientras que una gran cubierta-fachada fotovoltaica se integra en el edificio Orona Zero con la finalidad de producir energía para el autoconsumo e investigar en nuevos sistemas de almacenamiento eléctrico ligados a los sistemas de elevación.

El proyecto contará, además, con un *showroom* que mostrará la monitorización de la gestión de la energía de los edificios a tiempo real y permitirá la visita a las instalaciones de producción de energía renovables. En definitiva, Orona IDeO - innovation city será un innovador Net Zero Energy Campus.

**Palabras clave:** *Arquitectura bioclimática; Edificio Energía Casi Nula; Calefacción-Refrigeración de Distrito; Leed y Breeam; Carbon Zero Campus*

**Área temática:** *Edificación*

## Contenido

### 1. QUE ES ORONA IDeO

Un proyecto para la innovación debe ser innovador en sí mismo. Orona IDeO se adelanta al futuro a través del diseño bioclimático de los edificios y los espacios urbanos, un District Heating-Cooling de energía 100% renovable y una cubierta fotovoltaica perfectamente integrada orientada al autoconsumo y la investigación en almacenamiento eléctrico ligado a los sistemas de elevación. Su inauguración en 2014 conmemorará los 50 años de Orona.

Orona IDeO – innovation city es el proyecto tractor de la ampliación del Parque Tecnológico de San Sebastián en Hernani. Es un proyecto pionero que destaca por ser un espacio de fusión entre diferentes actividades sinérgicas -empresa, centro tecnológico y universidad- y un laboratorio donde se aplicarán tecnologías punteras en sostenibilidad y gestión de la energía en los edificios.

Este proyecto ha sido diseñado de manera integrada como un campus inteligente. Su singularidad reside en plantearlo como un proyecto de escala intermedia, entre urbanismo y arquitectura. El planteamiento del proyecto a esta escala permite acometer de manera integral una serie de aspectos de diseño clave vinculados al espacio urbano, los espacios verdes, la accesibilidad, la orientación de los edificios, la mezcla de usos y la eficiencia energética entre otros. De esta manera se ha concebido y desarrollado un proyecto compuesto por una serie de edificios y espacios urbanos vinculados que de manera sinérgica consiguen crear Orona IDeO.

Entre ellos destaca el edificio **Orona Zero** albergará la sede corporativa de Orona y Orona eic (Elevator innovation Centre) y se inspira en la imagen de marca circular de Orona. El Edificio **Fundación Orona** es un edificio híbrido que dispone de servicios comunes y además alberga espacios docentes universitarios. El **Edificio A3** cuenta con laboratorios y oficinas dedicados a la investigación en sistemas avanzados de almacenamiento eléctrico. **Orona Gallery** será un pabellón para visitantes y mostrará la monitorización de energía a tiempo real. Todos estos edificios se interconectarán a través de una plaza central que enfatiza el carácter urbano del proyecto.

El proyecto cuenta con un District Heating-Cooling que será gestionado por una ESE (Empresa de Servicios Energéticos), que proveerá de energía proveniente de fuentes 100% renovables a cada uno de los edificios. Esta clara apuesta por un modelo energético novedoso se acompañará con las certificaciones Leed Oro y Breeam Excellent de los edificios. La obra está en curso y finalizará en 2014.

### 2. CONTEXTO TERRITORIAL

#### Red de Conocimiento

Donostia y su ámbito metropolitano están demostrando un gran dinamismo en materia de atracción de actividades innovadoras, talento y redes de conocimiento de diversa índole. La Capitalidad de la Cultura en 2016 y el nombramiento de Ciudad de la Ciencia y la Innovación apoyan esta apuesta conjunta como estrategia de Ciudad.

#### Infraestructuras y movilidad sostenible

El proyecto está bien servido por infraestructuras rodadas tanto de rango superior como de conectividad capilar y será visible desde el segundo cinturón de Donostialdea. A una distancia de 5 minutos se encuentran también las estaciones de cercanías de Euskotren y de Renfe, así como la futura estación de Alta Velocidad. Orona IDeO se localiza, así, en un

punto central del Eje de Transformación que discurre entre Chillida-Leku (Rekalde) y el Eje Fluvial del Urumea (Hernani-Astigarraga).

Por todo ello ha realizado un estudio de movilidad generada para ver las posibilidades reales de las redes de transporte colectivo (trenes, autobús, bicicletas, redes peatonales...) así como el impacto de la implantación de políticas para el fomento de la movilidad sostenible dirigidas a los empleados, investigadores y estudiantes.

### **3. MASTERPLAN**

#### **Ciudad**

Orona IDeO es el proyecto tractor de la ampliación del Parque Tecnológico de San Sebastián en Hernani. Los parques tecnológicos del siglo 21 buscan la integración de usos con los tejidos urbanos que aportan intensidad de uso, buena accesibilidad y servicios asociados. En este sentido, el proyecto pone en valor el concepto de ciudad como aglutinador y punto de encuentro de actividades a través de calles, plazas y espacios libres y el cuidado del paisaje.

#### **EcoBoulevard**

El EcoBoulevard es el parque lineal que forma la espina dorsal de la nueva Ampliación del Parque Tecnológico. Este espacio es una imagen y un referente para el conjunto del Parque, que se caracteriza por su rica vegetación y un cuidado del paisaje en las zonas de estancia donde los peatones tendrán preferencia sobre los coches. El EcoBoulevard culmina en un escultórico mirador desde donde se observa el paisaje y se conecta con la ciudad.

El interior de Orona IDeO – innovation city se estructura a través de un eje peatonal que unirá la zona de la actual rotonda con el Ecobulevar. El flujo de personas pasará a través de los edificios principal que hará de puerta entrada a la plaza.

#### **La Plaza**

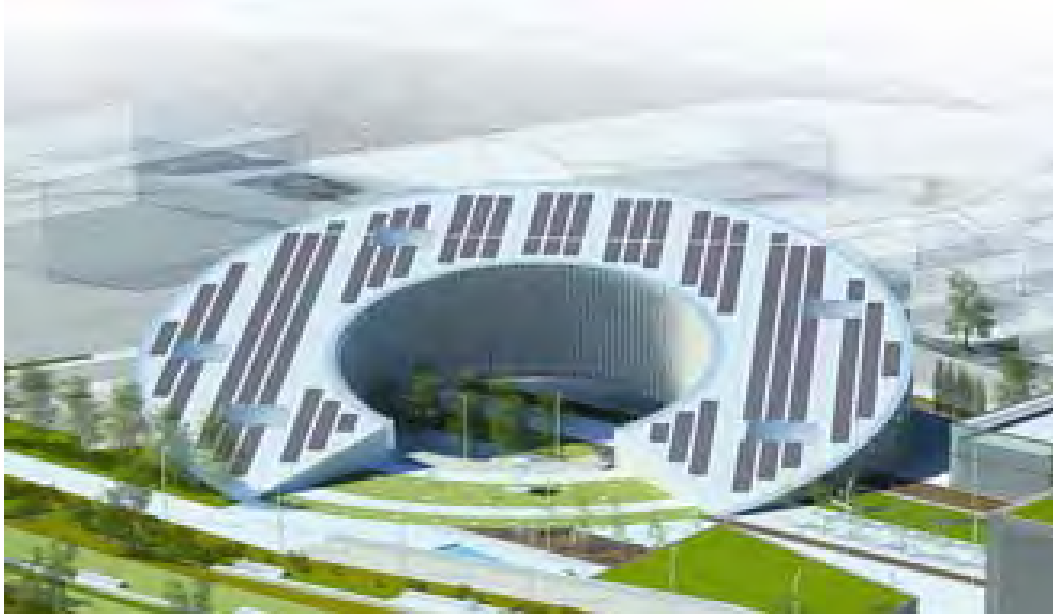
La Plaza se configurará como un salón urbano que tendrá una serie de espacios de estancia acogedores donde los investigadores, trabajadores y estudiantes podrán compartir y hacerlos suyos con la idea de fomentar las relaciones entre personas y el intercambio de ideas. La Plaza será un espacio abierto para los ciudadanos que, junto con el Ecobulevar, se consolidará como un Parque Tecnológico Urbano.

### **3. COMPONENTES DEL PROYECTO**

Orona IDeO-innovation city se compone de diversos edificios:

#### **Orona Zero**

Este edificio albergará la sede corporativa de Orona y Orona etc. (Elevator innovation Centre) y se inspira en el círculo, una constante en la imagen de marca de Orona. Su imagen busca transmitir elegancia, fortaleza y elevación a través de un gesto formal abstracto: un cilindro hueco de 90m de diámetro inclinado 15ºs sobre la horizontal. Por la forma de tocar el terreno, este volumen se despega del suelo creando un gran voladizo en la zona de la entrada al Parque Tecnológico y se entierra en la parte opuesta permitiendo atravesarlo y generando una cubierta-fachada captadora de energía.



**Figura 1.** Vista frontal y posterior del edificio Orona Zero.

### **Edificio Fundación Orona**

Es un edificio híbrido donde se dan una gran variedad de usos polivalentes. Las dos plantas inferiores son de equipamientos comunes y compartidos como cafetería-restaurante, auditorio, biblioteca y guardería, con el objetivo de que sirva de espacio de reunión y encuentros informales para Orona IDeO. Las dos plantas superiores están dirigidas a actividades docentes universitarias y de master relacionadas con la energía y la ecotecnología. Su fachada, hacia la plaza, es el telón de fondo del espacio público y busca ser muy permeable y polivalente y dispone de huecos de gran tamaño en cada una de sus fachadas que se corresponden con los espacios de relación interiores más importantes. La piel de este gran volumen se resuelve con una chapa plegada perforada que permite el sombreado en las fachadas más expuestas y la entrada de luz tamizada a las aulas. En la imagen del edificio destacan los huecos de gran tamaño, mientras que el despiece regular de las ventanas se diluye tras la piel perforada.

### **Edificio A3**

Estos dos volúmenes más pequeños constituyen un solo edificio con parte de oficinas y laboratorios orientados a la investigación en sistemas avanzados de almacenamiento eléctrico. Estas investigaciones tienen como objetivo desarrollar tecnología para la aplicación en los sistemas de elevación y en la gestión de la energía en los edificios.

El edificio laboratorios tiene una fachada de U-glass, mientras que el edificio que alberga los espacios de trabajo de los investigadores busca configurar una fachada más desenfadada en colores vivos.

### **Orona Gallery**

Orona IDeO va a ser un Laboratorio de la Energía donde confluirán los sistemas de generación de energía limpia integrados en la arquitectura con los sistemas de almacenamiento y consumo eficiente en los edificios. Orona Gallery será un museo y un pabellón de visitantes, que con el objetivo de enseñar y comunicar esta experiencia, contará con un *showroom* que mostrará la monitorización de la gestión de la energía de los edificios a tiempo real y permitirá la visita a las instalaciones de producción de energía renovables: biomasa, solar térmica, geotermia y fotovoltaica.

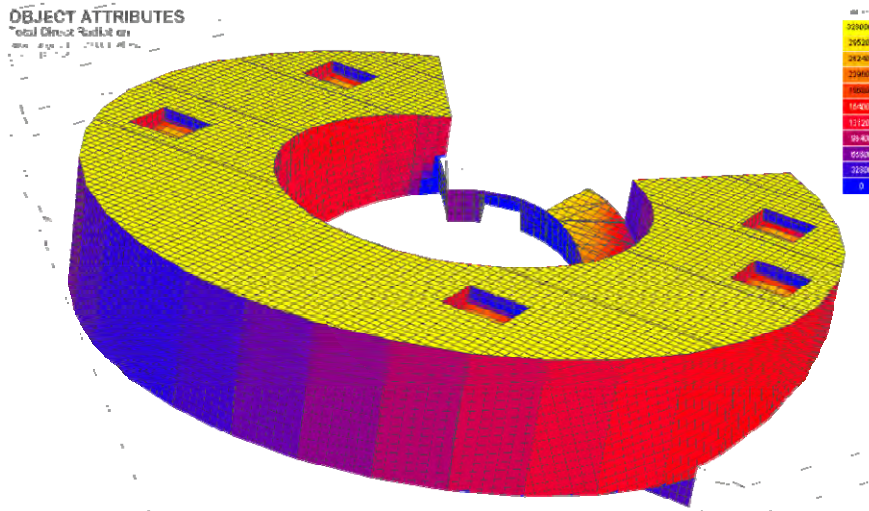
### **Plaza IDeO**

La Plaza se configurará como un salón urbano que tendrá una serie de espacios de estancia acogedores donde los investigadores, trabajadores y estudiantes podrán compartir y hacerlos suyos con la idea de fomentar las relaciones entre personas y el intercambio de ideas. El diseño del espacio urbano busca imprimir un carácter reconocible al conjunto de los espacios urbanos de Orona IDeO a través de un diseño en franjas que recoge la idea de los estratos y riqueza paisajística del entorno.

## **4. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**

Para un eficiente rendimiento energético de los edificios es necesario que el diseño bioclimático esté presente desde los primeros conceptos arquitectónicos. El objetivo es obtener el máximo partido de las medidas pasivas aplicadas y seleccionar los sistemas de generación y consumo de energía más adecuados para el proyecto concreto.

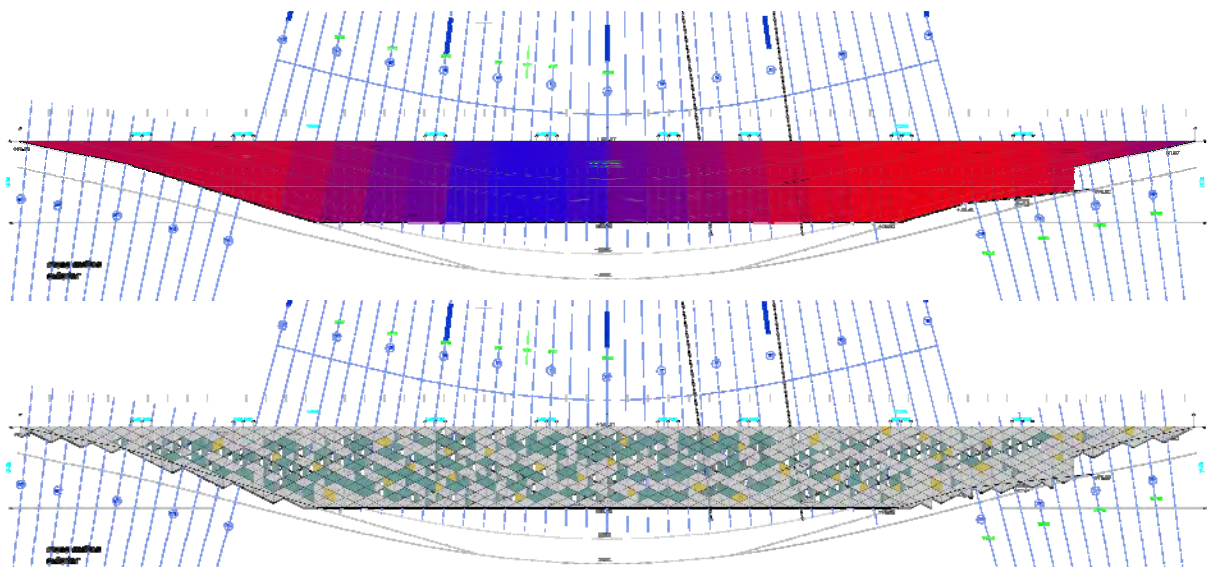
El Edificio Orona Zero destaca por su diseño singular y riqueza compositiva, pero integra además una sensibilidad por el diseño bioclimático. Se trata de un edificio dedicado principalmente a oficinas que tiene grandes cargas internas por sus ocupantes y por la densidad de equipamiento electrónico que disipa calor, a la vez que demandan luz difusa que no cause deslumbramiento. En planta, los espacios de trabajo se sitúan en la fachada exterior que es principalmente orientación norte, mientras que la galería en forma de anillo orientada al sur distribuye los flujos de las personas y mira sobre el vacío central de edificio. Este es un espacio de carácter más social donde la captación solar es bienvenida y no distorsiona los espacios de trabajo. El anillo de servicio con escaleras, ascensores, servicios, patinillos etc. hace de buffer entre las dos zonas y estructura la profundidad de la crujía, creando diferentes situaciones espaciales debido a la geometría inclinada del edificio.



**Figura 2.** Simulación de la radiación acumulada en los meses de verano sobre las diversas fachadas del edificio Orona Zero.

Los cerramientos del edificio además de tener una baja transmitancia (U) tienen un diseño que permite su adaptación a diferentes circunstancias. La fachada del cilindro se realiza con un muro cortina de una piel compuesto de píxeles triangulares que tienen diferente carácter: opaco, translúcido y transparente que dependiendo de su posición y de las diferentes circunstancias de exposición a la radiación solar, acceso a vistas, relación con el uso de los espacios interiores, etc. En estos píxeles triangulares de fachada se ha impreso un motivo abstracto basado en la textura de un acero inoxidable que funciona a escala global de todo el edificio.

A través del ejercicio de superposición de estas variantes sobre el desarrollo de la fachada, y teniendo en cuenta la transmitancia global y un umbral de referencia para las pérdidas térmicas, se diseñan las soluciones para las fachadas exterior e interior, cada una con un ratio diferente de huecos y opacos.



**Figura 3.** Estudios sobre la fachada del edificio Orona Zero

Como consecuencia de la aplicación de estas y otras estrategias bioclimáticas en los edificios de Orona IDeO, se consigue que todos ellos tengan una calificación energética "A". A continuación se muestran las calificaciones y el resumen del cálculo comparativo realizado en Calener GT.

### Orona Zero



Concepto	Edif. Objeto	Edif. Referencia
Energía Final (kWh/año)	1213830.1	1967271.3
Energía Final (kWh/(m²año))	49.4	80.1
En. Primaria (kWh/año)	2076686.1	3735041.3
En. Primaria (kWh/(m²año))	84.6	152.1
<b>Emisiones (kg CO2/año)</b>	<b>349340.9</b>	<b>947161.7</b>
<b>Emisiones (kg CO2/(m²año))</b>	<b>14.2</b>	<b>38.6</b>

El consumo real de energía del edificio y sus emisiones de dióxido de carbono dependerán de la climatología y de las condiciones de operación y funcionamiento reales del edificio, entre otros factores.

### Edificio Fundación Orona



Concepto	Edif. Objeto	Edif. Referencia
Energía Final (kWh/año)	886198.9	1782621.6
Energía Final (kWh/(m²año))	67.5	135.8
En. Primaria (kWh/año)	1599106.4	2967339.8
En. Primaria (kWh/(m²año))	121.9	226.1
<b>Emisiones (kg CO2/año)</b>	<b>288632.0</b>	<b>759048.7</b>
<b>Emisiones (kg CO2/(m²año))</b>	<b>22.0</b>	<b>57.8</b>

El consumo real de energía del edificio y sus emisiones de dióxido de carbono dependerán de la climatología y de las condiciones de operación y funcionamiento reales del edificio, entre otros factores.

### Edificio A3



Concepto	Edif. Objeto	Edif. Referencia
Energía Final (kWh/año)	236650.6	419920.2
Energía Final (kWh/(m²año))	76.7	136.1
En. Primaria (kWh/año)	410140.1	787940.6
En. Primaria (kWh/(m²año))	132.9	255.3
<b>Emisiones (kg CO2/año)</b>	<b>70240.0</b>	<b>199958.9</b>
<b>Emisiones (kg CO2/(m²año))</b>	<b>22.8</b>	<b>64.8</b>

El consumo real de energía del edificio y sus emisiones de dióxido de carbono dependerán de la climatología y de las condiciones de operación y funcionamiento reales del edificio, entre otros factores.

## 5. PRODUCCION ENERGÉTICA

Tanto para el edificio Orona Zero como para el resto de Orona IDeO, el sistema energético se asienta sobre la premisa de aprovechar al máximo la instalación de District Heating-Cooling del conjunto, teniendo en cuenta que la cogeneración o trigeneración no resulta ventajosa en este tipo edificios con una actividad discontinua a lo largo del día.

La producción de energía térmica se realiza a través de fuentes de energía 100% renovables: **biomasa, solar térmica y geotermia** por lo que se trata de un campus con Huella Cero de Carbono (Carbón Neutral). Este sistema combina:

**Calefacción:**

- Calderas de biomasa (pellet o astilla): 2 x 500 kW
- Bombas de calor geotermia: 2 x 100 kW
- Instalación solar térmica: 84 kW

**Refrigeración:**

- Bombas de calor geotermia: 2 x 75 kW
- Máquina de frío por absorción: 1 x 229 kW

La calefacción y refrigeración se realiza mediante un suelo radiante y refrescante. El agua calentada o enfriada a través del DH se distribuye a las subestaciones situadas en cada uno de los edificios, y en estos puntos este flujo de energía se acomoda a los diferentes sistemas de acondicionamiento. Su distribución se ha diseñado en consonancia con los ámbitos de regulación climática que se prevé en el edificio, de manera que el sistema permite distribuir calor y frío de manera simultánea. A este fin se han concebido los espacios de trabajo como unidades de 20-30 trabajadores que pueden funcionar de forma autónoma ajustando las áreas climatizadas, su iluminación etc.

En cuanto a la energía eléctrica renovable, los módulos fotovoltaicos policristalinos se integran en la cubierta inclinada (15º) de Orona Zero y tienen una potencia pico de 230 kWp. La producción anual prevista de la cubierta fotovoltaica es de 246.900 Kwh/año. La energía eléctrica que se produce localmente se dimensiona de tal manera que siempre sea consumida localmente por los sistemas ininterrumpidos como el CPD, el Contact Centre 24h y los proyectos de investigación en curso. La energía restante se consumirá de la red eléctrica.



**Figura 4.** Gráfico indicando las fuentes de energía y su posición en Orona IDeO. Se indica en azul la energía eléctrica y en naranja energía térmica distribuida a través del District Heating-Cooling.

La realidad es que los edificios autárquicos y sin conexión a una red de electricidad y/o a una red de energía térmica no son opciones viables a día de hoy salvo en condiciones extremas. Este proyecto tampoco es comparable a experiencias pequeños edificios como pabellones de visitantes o pequeños museos que pueden llegar a producir el 100% de la



energía eléctrica que consumen. Orona IDeO albergará a más de 1.000 personas con una gran actividad variada e intensa, y con servicios (centros de proceso de datos, contact centre etc.) que dan servicio a más de 4.000 empleados y más de 180.000 instalaciones con un consumo de energía eléctrica importante y al mismo tiempo con grandes posibilidades de ahorros y eficiencias compartidas.

En definitiva, está generalmente aceptado que los Edificios de Energía Casi Nula se basan en mayor o menor medida de su conexión a la red eléctrica VOSS, K. y MUSALL, E. (2011). Estas configuraciones permiten soslayar las dificultades en el ámbito del almacenamiento eléctrico, eliminar el almacenamiento de energía térmica en depósitos de enormes dimensiones y garantizar la confiabilidad del suministro energético.

## 6. ESCO VERDE

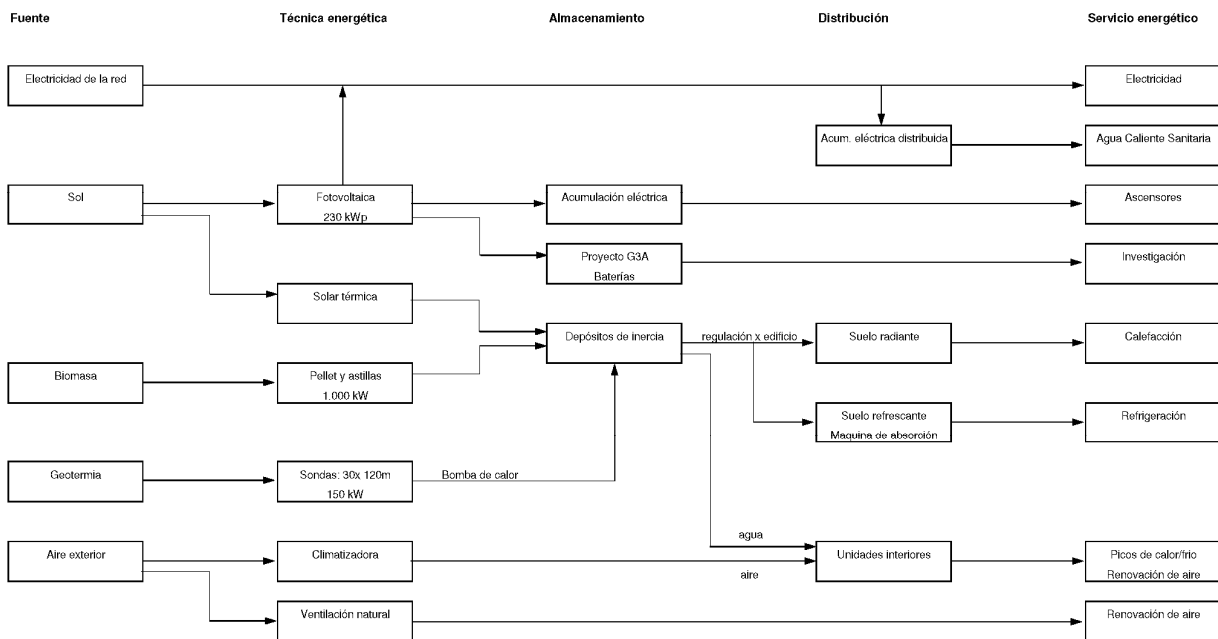
La existencia de una ESCO con el objetivo de venta de energía en Orona IDeO es una garantía a favor de obtener el máximo rendimiento de la instalación de energía renovable, que resulta competitiva dimensionada adecuadamente para los consumos previstos sobre un elevado número de horas al año, de manera que se consigue una buena rentabilidad de la instalación con un TIR superior al 8%. La energía producida a través de la ESCO tiene un coste más bajo que aquella producida a través de combustibles fósiles en el caso de la térmica, y que la energía consumida de la red eléctrica.

Tipo de renovable	Payback simple (años)	Evaluación payback simple	Indicador €/CO2 €/kgCO2 ahorr.vid ut.
Geotermia	13	elevado, pero aceptable	0,14
Caldera biomasa (calor)	5	bajo, viable	0,02
Caldera de biomasa y máquina de absorción (calor y frío)	8	bajo, viable	0,02
Fotovoltaica	14	elevado, pero aceptable	0,18
Minieólica (6 turbinas)	17-72	no-viable	0,14-0,58

**Figura 5.** Tabla resumen del estudio realizado para Orona IDeO sobre la rentabilidad de los diferentes sistemas de energías renovables.

Dentro del esquema energético global del proyecto se contemplan puntualmente sistemas de climatización convencionales por aire que cubren los picos de demanda para garantizar el confort en las aulas de la universidad y los auditorios.

En resumen, el sistema completo tiene una coherencia desde el planteamiento de los sistemas de producción energética renovable que va muy unido a la manera en que se consume dicha energía en los edificios, como se muestra en el siguiente esquema.



**Figura 6.** Gráfico integrado de energía en Orona IDeO, donde se muestran los flujos de energía desde su origen en las diversas fuentes primarias hasta las prestaciones obtenidas en los edificios. Basado en el modelo de LENZ, B et al. (2010).

Esta experiencia estará visible dentro del propio Orona IDeO, ya que en el edificio Orona Gallery se podrán visitar las instalaciones del District Heating-Cooling y se mostrarán a tiempo real el rendimiento energético y el sistema de regulación y control de los edificios.

## 7. EQUIPO REDACTOR

En la redacción y gestión del proyecto han participado Orona, LKS ingeniería, Cenit Solar, Cener, MC2 ingeniería y Garrigues. El proyecto lo firman los arquitectos Xabier Barrutieta (Orona), Eneko Goikoetxea (Orona), Javier de la Fuente (LKS) y Santiago Pérez (LKS).



**Figura 7.** Avance de las obras a Septiembre de 2012.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

VOSS, K. y MUSALL, E. (2011): "Net Zero Energy Buildings". Detail Green Books. Munich  
LENZ, B et al. (2010): "Nachhaltige Gebäudetechnik". Detail Green Books. Munich

**Correspondencia** (Para más información contacte con):

Nombre y Apellido: Xabier Barrutieta  
Phone: 696121127  
Fax: +  
E-mail: [xbarrutieta@orona-group.com](mailto:xbarrutieta@orona-group.com)

**Cesión de derechos**

Por la presente, y como autor del trabajo mencionado arriba, cedo al Palacio de Ferias y Congresos de Málaga una licencia no-exclusiva para imprimir, reproducir, distribuir, transmitir o comunicar de cualquier manera dicho trabajo, incluyendo el derecho de hacer modificaciones de formato. Además, afirmo que esta cesión no lesiona los derechos de terceros.