




PROGRAMA **PUENTES**

PRÁCTICAS
UNIVERSITARIAS
EN TERRITORIOS
SOSTENIBLES



TRABAJO FIN DE PRÁCTICAS (TFP) PROYECTO DE APLICACIÓN DE LA AGENDA URBANA

VIVIENDA CUEVA Y CONSUMO DE ENERGÍA

GALERA



MARÍA BELÉN PARERA GARCÍA

30/12/2021

EL PROYECTO DE APLICACIÓN EN AGENDA URBANA (PAU)

1	<u>Proyecto de intervención para la aplicación de la agenda urbana.</u>	Pg 3
	<u>1.1 Objetivos específicos del proyecto de intervención.</u>	Pg 3
	<u>1.2 Rescate y tratamiento de información de partida.</u>	Pg 3
	<u>1.3 Diagnóstico de situación.</u>	Pg 7
	<u>1.4 Estudio de casos similares y buenas prácticas.</u>	Pg 9
2	<u>Formulación del problema y evaluación de soluciones.</u>	Pg 10
3	<u>Proyecto de Aplicación de Agenda Urbana.</u>	Pg 11
	<u>3.1 Denominación.</u>	Pg 11
	<u>3.2 Objetivos.</u>	Pg 11
	<u>3.3 Planteamiento general.</u>	Pg 12
	<u>3.4 Actores y roles en el proyecto.</u>	Pg 12
	<u>3.5 Recursos necesarios y posibles</u>	Pg 13
	<u>3.6 Fases para su implantación</u>	Pg 14
	<u>3.7 Hoja de ruta municipal propuesta para el desarrollo del proyecto.</u>	Pg 43
	<u>3.8 Análisis de factibilidad para su desarrollo o Resumen del estudio de viabilidad.</u>	Pg 44
	<u>3.9 Incorporación y análisis de la perspectiva de género en el proyecto.</u>	Pg 45
	<u>3.10 Diseños previos, infografías, mapas, desarrollo 3D, etc...</u>	Pg 48
	<u>3.11 Consecución de objetivos en relación al proyecto.</u>	Pg 49
4	<u>Bibliografía.</u>	Pg 51

Anexos

Anexo 1. Presentación del proyecto.

Anexo 2. Infografía (línea de tiempo).

Anexo 3. Ficha de proyecto de la entidad local.

Anexo 4. Datos tratados en Excel.

Anexo 5. Presentación del taller educativo.

PROYECTO DE INTERVENCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LA AGENDA URBANA (PAU)

1 PROYECTO DE INTERVENCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LA AGENDA URBANA.

1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN.

Como objetivos generales del proyecto, se presentan:

- Contribución a las estrategias de fijación de población en el municipio
- Incrementar las capacidades y conocimientos de los habitantes de Galera en gestión y consumo sostenible de energía
- Puesta en valor de las viviendas cueva

Como objetivo específico encontramos:

Conocer la realidad del entorno en la que se desarrolla el proyecto, para así reformular los objetivos adaptándolos a las necesidades reales del entorno, como prestar asesoramiento en materia de eficiencia energética, hábitos de consumo y contratación

1.2 RESCATE Y TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN DE PARTIDA.

“Al noreste de Granada, al acercarse a Guadix por la carretera, empiezas a notar unos montículos. No son colinas sino levantamientos curvos en el terreno que parecen vagamente hechos por el hombre.

Entonces notas que hay puertas y ventanas en los montículos.

Las chimeneas se asoman a través de la tierra curva. Trapos multicolores cuelgan de los vanos de las puertas para resguardar del sol y del calor. Hay algo encantador en estos montículos y acantilados domesticados. Estimulan la imaginación del visitante: Son acogedoras madrigueras para personas con poderes mágicos. Los gigantes se encogen para pasar la noche aquí. A su interior, mujeres viejas tejen el futuro.

Una mujer sale de una puerta con un bolso en el brazo. Ella escarba dentro de él para buscar las llaves, las encuentra, sube en un coche estacionado en frente y se va.

Un hombre abre la cortina de una ventana y se estira para regar un geranio en el alféizar de la ventana. Un tractor se acerca. El conductor abre la puerta y salta. Se acerca

a una puerta corrugada de garaje en la tierra amontonada. La abre y conduce el tractor adentro. Las visiones de la historia desaparecen. Notas que este es un barrio real,

no un parque temático. La gente vive aquí. Trabajan, tienen hijos, compran, votan, mantienen los jardines.”

En toda la provincia de Grana existen casi veinte mil cuevas, de las cuales el 60% están repartidas en pueblos y aldeas del Altiplano.

Al noreste de Granada, a unos 150 km de la ciudad limitando con la provincia de Jaén, Albacete, Murcia y Almería, se sitúa el Altiplano de Granada. Caracterizado por una gran llanura casi desértica en el centro, y encontrarse rodeada de las sierras de La Sagra, Castril, Baza y Orce. Se encuentra repartido en dos comarcas, Baza y Huéscar, conformando un territorio de 14 municipios: Baza, Benamaurel, Caniles, Castelléjar, Castril, Cortes de Baza, Cúllar, Cuevas del Campo, Freila, Galera, Huéscar, Orce, Puebla de Don Fadrique y Zújar.

La situación y características geográficas del Altiplano le dotan de un clima peculiar, con veranos cortos y cálidos e inviernos fríos. Lugares donde zonas casi desérticas y áridas se mezclan con paisajes de gran belleza forestal y abundante agua. El Altiplano de Granada es una zona con identidad propia reforzada por un gran carácter rural debido a su gran vinculación a actividades agrarias, forestales y mineras y su lejanía respecto a las cabeceras provinciales.



Figura 1: Municipios que conforman el Altiplano Granadino

El municipio de Galera, queda recogido en la parte meridional de la Mancomunidad de Huéscar, constituida por la agrupación de seis municipios de la zona norte de la provincia de Granada: Castelléjar, Castril, Galera, Huéscar, Orce y Puebla de Don Fadrique.



Figura 2: Municipios que conforman la Mancomunidad de Huéscar

El municipio comprende los núcleos de población de Galera (capital municipal), La Alquería, Cortijos del Cura y Buena Vista. La mayor amenaza a la que se enfrenta el municipio son los procesos de despoblación y envejecimiento poblacional, en los últimos 20 años se observa un descenso progresivo de la población del municipio, debido a su alta tasa de mortalidad y baja tasa de natalidad. Según el Padrón de 2017, tiene 1.104 hab. (50,18 % Hombres y 49,82 % Mujeres) y una densidad de población de 9,36 hab/km², muy por debajo de la media regional (96,38 hab/Km²) y provincial (72,79hab./Km²) lo que le confiere un marcado carácter rural. Conformada por un núcleo poblacional principal Galera que cuenta con una población de 931 habitantes y núcleos de población diseminados como: La Alquería con 100 habitantes, Cortijos del Cura con 37 habitantes y 36 habitantes en población en diseminados.

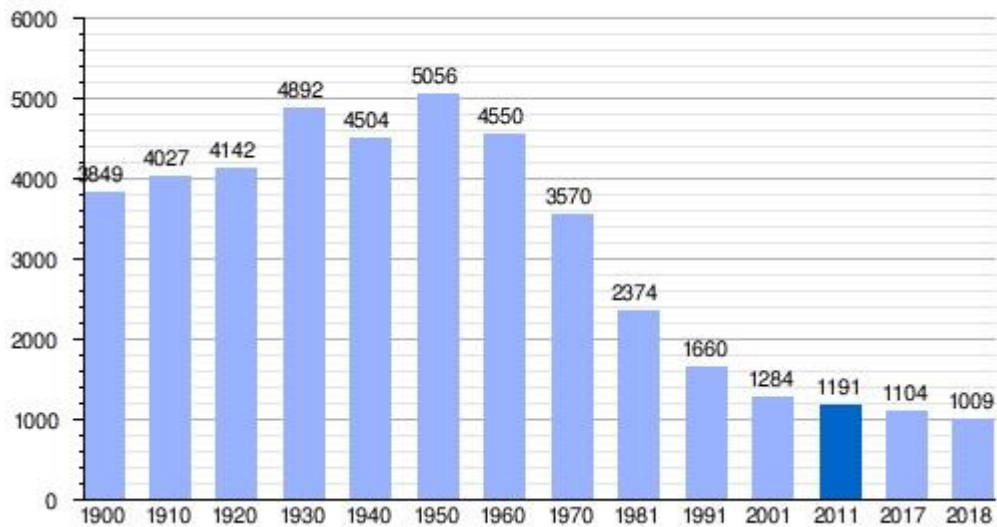


Figura 3: Evolución de la población de Galera

Además, presenta una economía que no genera empleo estable y de calidad, y su tejido económico expulsa a mujeres en edad de cuidado de hijos e hijas y de personas mayores. También se produce una huida de empresas a otros territorios más competitivos y atractivos.

Respecto al urbanismo e infraestructura, encontramos degradación de una parte importante del patrimonio cultural, falta de puesta en valor de infraestructuras para el desarrollo turístico y falta de centros asistenciales para personas mayores y guarderías.

Galera es un pueblo de historia, en ella encontramos lugares patrimoniales de interés histórico y cultural como restos y yacimientos arqueológicos de la Edad del Bronce, de Fenicios, Romanos. El yacimiento de la necrópolis ibérica de Tútugi es de época romana. También fue parte importante durante la época árabe, hasta nuestros días. Galera fue zona de paso entre Almería y Jaén, siendo parte de la ruta ibérica principal de fenicios. En cuanto a medio ambiente nos encontramos en pleno geoparque, ofrece un magnífico emplazamiento natural para disfrutar del ecoturismo en un ambiente singular.



Figura 4: Enclave Arqueológico de Castellón Alto (Galera)

El barrio de las casas cuevas de Galera, muy turístico con cuevas para el turismo rural. Hay una gran cantidad de residentes extranjeros, también hay un gran número de cuevas destinadas a turismo rural, y es un barrio con un potencial muy alto turístico.

1.3 DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN.

Una vez comenzado el proyecto, aterrizamos sobre el territorio con el objetivo de descubrir. Realizamos una primera toma de contacto con el municipio, reuniéndonos con José Guillén, el alcalde de Galera.

En esta primera reunión analizamos cómo poner en marcha el proyecto de aplicación de Agenda Urbana. Hablamos sobre potencia/fomentar el producto de la agricultura local mediante definición de una marca personal y difusión a través de redes sociales, sobre diferentes actores o participantes en el proyecto como son el AMPA o el alumnado del colegio. Aclaramos qué espera y ayuntamiento y adaptamos los objetivos a las necesidades reales.

Decidimos, en primer lugar, realizar un estudio de aproximación del funcionamiento térmico de las viviendas cueva, concluimos que no tiene cabida en este proyecto un estudio más exhaustivo por varias razones:

Temporalidad

Un estudio de estas características, necesita una ventana temporal más amplia (al menos un año) ya que las viviendas no consumen lo mismo en las diferentes estaciones del año, y el tiempo del que disponíamos nosotros era de 5 meses.

Estudios previos

La sostenibilidad en viviendas cueva, su eficiencia energética y sus características bioclimáticas son cualidades que están ampliamente estudiadas a nivel global, pero también a nivel local en la zona en la que trabajamos.

Materiales

La vivienda bioclimática no solamente queda reflejada por su capacidad para aislar la temperatura, si no que viene determinada por otros parámetros más complejos como son el aislamiento, la orientación, la ventilación, el tipo de iluminación, gestión del agua etc.

Características que para medirlas se necesitan materiales y métodos más complejos, además de nuevo, una ventana temporal más amplia.

Participación

Para realizar un estudio tan exhaustivo con el suficiente rigor científico, se necesitaban gran número de casos de estudio.

Además del estudio de aproximación al funcionamiento térmico de la vivienda cueva, se decidió realizar un asesoramiento en materia de eficiencia energética, hábitos de consumo y contratación, para mejorar la calidad urbana y poder cubrir esa necesidad del territorio.

Por último, al realizar el proyecto de manera colaborativa con los residentes del municipio, buscábamos poder acercarnos a la realidad del territorio.

VIVIENDA CUEVA Y CONSUMO DE ENERGÍA

<h1 style="font-size: 4em; margin: 0;">D A</h1> <p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Economía que no genera trabajo estable ni de calidad • Falta de conocimiento de sus residentes por su patrimonio cultural y natural • Falta residentes en viviendas cueva • Baja participación e interés en el proyecto • Desconfianza por parte de la población <p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Despoblación • Envejecimiento poblacional • Alta tasa de mortalidad • Baja tasa de Natalidad • Huida de empresas a otros territorios más competitivos 	<h1 style="font-size: 4em; margin: 0;">F O</h1> <p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Clima peculiar ◦ Paisajes de gran belleza ◦ Identidad propia de carácter rural ◦ Patrimonio arqueológico, histórico y cultural ◦ Geoparque ◦ Viviendas cueva muy turísticas <p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Turismo rural • Nómadas digitales • Turismo de naturaleza • Turismo cultural • Comunidad de extranjeros asentados • Lugar de paso por su cercanía con otras provincias • Buena conectividad • Amabilidad de los residentes
---	---

Figura 5: DAFO Situación inicial

Encontramos diferentes debilidades en el municipio que podrían afectar al proyecto. En primer lugar, la falta de confianza y de interés de la población en el proyecto en sí, la principal herramienta de impulso fue la colaboración de José Manuel Guillén, el alcalde del municipio y la realización de un taller educativo público sobre hábitos de consumo e interpretación de la factura de la luz.

Nos encontramos también, con la falta de residentes en vivienda cueva, que a demás estuvieran dispuestos a participar en el proyecto, la principal palanca de impulso ha sido la comunidad inglesa, ya que son los principales habitantes de las cuevas y tienen una predisposición muy grande por ver crecer al municipio.

Una vez comenzamos el trabajo de campo, fue muy dificultoso contactar con participantes para el estudio, además de ello, su disponibilidad también ha sido una dificultad a tener en cuenta, pero la gran palanca de impulso y oportunidad a tener en cuenta en el municipio de Galera, es la amabilidad y ganas de ayudar de todos los participantes del proyecto.

1.4 ESTUDIO DE CASOS SIMILARES Y BUENAS PRÁCTICAS.

La característica más apreciada de las viviendas cueva es su comportamiento térmico y su capacidad de mantener la temperatura constante a lo largo del año independientemente de las oscilaciones térmicas en el exterior, es por esto, que son un buen ejemplo de vivienda bioclimática.

También debemos tener en cuenta, la ventilación en este tipo de construcciones. La humedad contenida en el terreno junto con las bajas temperaturas en condiciones de invierno provocaría situaciones de disconfort al aumentar la sensación térmica de frío con la presencia de humedad. La forma de garantizar esta eliminación de humedades es la ventilación.

Otra manera de aprovechar energía en las viviendas cueva es su distribución, las casas cueva suelen orientarse hacia el sur, para aprovechar la iluminación y defenderse frente al frío.

Respecto al asesoramiento energético encontramos referentes en la provincia de Granada:

Oficina Provincial de la Energía de Granada, donde gestionan los asuntos relacionados con el desarrollo energético sostenible, así como proyectos para conseguir un mejor uso de la energía, planes de optimización energética, municipal, asesoramiento técnico.

A nivel local encontramos, la Oficina municipal de la Energía de Monachil y la Oficina municipal de la energía de Cájar, donde se realiza un asesoramiento individualizado para conseguir el ahorro energético.

Este asesoramiento se realiza analizando la factura de la luz, comparándola con otras del mercado libre y regulado, determinando cual es la más adecuada para el usuario. Además, se realizan optimizaciones de potencia, comparando la potencia máxima demandada y contratada y se brindan herramientas para que el usuario pueda conocer su consumo en cada momento.

2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y PRIMERA EVALUACIÓN DE SOLUCIONES.

Una vez estudiada la situación definimos los retos a los que nos enfrentamos y realizamos una evaluación inicial de soluciones:

Reto demográfico: ocasionado por la despoblación del territorio, la baja densidad poblacional, caída de la natalidad, economía inestable que no genera empleo de calidad, huída de empresas a otros territorios más competitivos.

Frente a este reto, planteamos sumergirnos en el territorio y dialogar con los diferentes actores para conocer su perspectiva sobre la despoblación.

Reto energético: ocasionado por la falta de conocimiento sobre la nueva factura de la luz, tramos horarios, tarifas, y desconfianza por cambiar de comercializadora.

Frente a este reto planteamos ofrecer un servicio de asesoramiento en materia de energía y hábitos de consumo a los diferentes participantes ayudándolos a comprender cómo funciona el mercado eléctrico, focalizando en:

- Dimensionamiento de potencia máxima demandada y contratada

- Comprensión de aspectos más relevantes de la factura (gastos fijos y gastos variables)

- Explicación de tipos de contratos y búsqueda de tarifas que mejor se adapten a sus necesidades.

- Comprensión de nueva factura de la luz y tramos horarios.

- Ofrecer herramientas para, una vez terminado nuestro acompañamiento puedan continuar analizando su consumo energético en el tiempo

- Asesoramiento en hábitos de consumo más sostenibles en función de sus necesidades

- Ayuda para comprender el contador digital y enfrentarse a usar nuevas tecnologías.

Reto bioclimático: ocasionado por la necesidad de poner en valor las viviendas cueva a través de su capacidad para mantener estable la temperatura a lo largo del tiempo

- Estudio de aproximación al funcionamiento térmico de la vivienda cueva, comparándolo con viviendas adosadas tradicionales

- Identificación de estrategias bioclimáticas aptas para el municipio

- Aproximación a la cantidad de energía ahorrar en una vivienda cueva y al CO₂ producido, respecto a una vivienda adosada tradicional.



Figura 6: Retos del proyecto

3 PROYECTO DE APLICACIÓN DE AGENDA URBANA.

3.1 DENOMINACIÓN.

Vivienda cueva y consumo de energía

3.2 OBJETIVOS.

Como objetivos generales del proyecto, se presentan:

- Contribución a las estrategias de fijación de población en el municipio
- Incrementar las capacidades y conocimientos de los habitantes de Galera en gestión y consumo sostenible de energía

- Puesta en valor de las viviendas cueva

Como objetivo específico encontramos:

Conocer la realidad del entorno en la que se desarrolla el proyecto, para así reformular los objetivos adaptándolos a las necesidades reales del entorno, como prestar asesoramiento en materia de eficiencia energética, hábitos de consumo y contratación.

3.3 PLANTEAMIENTO GENERAL.

El proyecto 'Vivienda cueva y consumo de energía' presenta como objetivos generales, la contribución a las estrategias de fijación de población en el territorio, incrementar las capacidades y conocimientos de los habitantes en gestión y consumo sostenible de energía y la puesta en valor de las viviendas cueva, así como conocer la realidad del entorno en la que se desarrolla el proyecto, para reformular los objetivos adaptándolos a las necesidades reales del entorno, como prestar asesoramiento en materia de eficiencia energética, hábitos de consumo y contratación.

Este proyecto pretende que se elabore, por un lado, un estudio de aproximación al funcionamiento térmico de las viviendas cueva, para así, comparar estos datos con una vivienda adosada tradicional, y que esta capacidad de las cuevas para mantener la temperatura estable sea un reclamo para un perfil de nuevos residentes.

Además de ello, focalizaremos en el asesoramiento energético a los participantes mediante, el análisis de la factura de la luz, comprendiendo los diferentes datos que se registran, buscando tarifas más adecuadas, algo realmente interesante, ya que la tarificación cambió en julio de 2021.

Optimizaremos la potencia máxima contratada, siendo ésta un gasto fijo en nuestra factura, y la adaptaremos según el perfil de cada residente y sus hábitos de consumo.

Ayudaremos a los participantes a conocer su consumo en cada momento, enseñándoles a acceder a su contador digital, así podrán ver desde casa sus hábitos y qué aparatos eléctricos son los que más consumen.

Les proporcionaremos las herramientas necesarias, para que comprendan y controlen su consumo de energía y que sean ellas las que decidan, cuándo, qué y cuánto consumen.

3.4 ACTORES Y SUS ROLES EN EL PROYECTO.

Participantes en el estudio

El proyecto se ha desarrollado completamente con la ayuda de los habitantes del pueblo, su participación ha sido imprescindible para llevarlo a cabo.

Hemos contado con cinco unidades familiares diferentes llevando con cada una de ellas un desarrollo individual de las actuaciones realizadas.

La primera pareja interesada en participar en el estudio, fueron un matrimonio de procedencia inglesa (vivienda cueva nº1), conociendo éste a través del anuncio realizado la página de Facebook oficial del Ayuntamiento de Galera. Teniendo en cuenta que el proyecto es completamente participativo, su rol es de protagonista donde se realizó el

estudio térmico en su vivienda, el análisis de consumo energético y búsqueda de ahorro y entrevista individual sobre su perspectiva del problema de despoblación en el municipio.

Los siguientes participantes y residentes en vivienda cueva (vivienda cueva nº2) fueron un matrimonio extranjero, cediendo su vivienda cueva para realizar el estudio y compartir su vivencia personal.

Entró a formar parte del proyecto, una familia compuesta por 3 personas residentes en una vivienda adosada tradicional en el centro del municipio (caso de estudio nº4), ha sido muy interesante comprender las vivencias de esta familia, desde la perspectiva de unos padres jóvenes preocupados por el futuro de su hijo.

Conseguimos captar dos nuevas participantes en el taller educativo, las cuales habitan en viviendas convencionales en el centro del municipio. La primera participante (caso de estudio nº5) vive sola en su domicilio en el que también tiene su negocio (Heladería), por lo que hemos podido trasladar el proyecto también a este comercio del municipio. La segunda participante (caso de estudio nº6), vive con su marido en una casa adosada tradicional, y hemos tenido la suerte de poder contar también con su hija, la cual nos ha contado su perspectiva de persona joven que ha tenido que abandonar su municipio debido a la falta de empleo.

Actores externos

José Manuel Guillén Ruiz, alcalde del municipio. Su apoyo fue esencial como palanca del impulso para comenzar el proyecto, ya que desde el ayuntamiento se apoyó y se difundió el proyecto desde el primer momento. También nos han facilitado espacios y materiales siempre que hemos necesitado, así como su asesoramiento.

3.5 RECURSOS NECESARIOS Y POSIBLES.

Recursos humanos

Para llevar a cabo el proyecto, necesitábamos la participación de la ciudadanía de Galera. Necesitábamos dos grupos de familias, diferenciadas según su vivienda. Familias habitantes de viviendas cueva y familias habitantes en viviendas adosadas tradicionales.

El escenario ideal para nosotros era:

Familias en vivienda cueva: familias de un habitante, familias de dos habitantes y familias de cuatro habitantes.

Familias en vivienda adosada tradicional: familias de un habitante, familias de dos habitantes y familias de cuatro habitantes.

Además de esto, necesitábamos que nos abrieran las puertas de su casa y nos dejaran realizar el estudio de aproximación térmica y que nos cedieran los datos de su consumo energético para poder compararlo con el resto de participantes.

Recursos materiales

Necesitábamos contar un dispositivo que fuera capaz de medir la temperatura interior de la vivienda y exterior, para poder obtener los datos necesarios para el estudio de aproximación al funcionamiento térmico de las viviendas.

3.6 FASES PARA SU IMPLEMENTACIÓN.

Aterrizaje en el territorio

Donde tenemos la primera toma de contacto con el municipio, donde dialogamos con el ayuntamiento para conocer qué esperan ellos del proyecto y adaptar los objetivos del proyecto a las necesidades reales del territorio.

En primer lugar, entramos en contacto con José Manuel Guillén Ruiz, el alcalde del municipio, aclaramos qué espera el Ayuntamiento del proyecto y adaptamos los objetivos a las necesidades reales.

En esta primera reunión analizamos cómo poner en marcha el proyecto de aplicación de Agenda Urbana. Hablamos sobre potencia/fomentar el producto de la agricultura local mediante definición de una marca personal y difusión a través de redes sociales, sobre diferentes actores o participantes en el proyecto como son el AMPA o el alumnado del colegio. Aclaramos qué espera y ayuntamiento y adaptamos los objetivos a las necesidades reales.

En dónde concluimos los siguientes objetivos a cumplir:

- Contribución a las estrategias de fijación de población en el municipio
- Incrementar las capacidades y conocimientos de los habitantes de Galera en gestión y consumo sostenible de energía
- Puesta en valor de las viviendas cueva

Diseño de las líneas de actuación

Decidimos, en primer lugar, realizar un estudio de aproximación del funcionamiento térmico de las viviendas cueva, concluimos que no tiene cabida en este proyecto un estudio más exhaustivo por varias razones:

Temporalidad

Un estudio de estas características, necesita una ventana temporal más amplia (al menos un año) ya que las viviendas no consumen lo mismo en las diferentes estaciones del año, y el tiempo del que disponíamos nosotros era de 5 meses.

Estudios previos

La sostenibilidad en viviendas cueva, su eficiencia energética y sus características bioclimáticas son cualidades que están ampliamente estudiadas a nivel global, pero también a nivel local en la zona en la que trabajamos.

Materiales

La vivienda bioclimática no solamente queda reflejada por su capacidad para aislar la temperatura, si no que viene determinada por otros parámetros más complejos como son el aislamiento, la orientación, la ventilación, el tipo de iluminación, gestión del agua etc.)

Características que para medirlas se necesitan materiales y métodos más complejos, además de nuevo, una ventana temporal más amplia.

Participación

Para realizar un estudio tan exhaustivo con el suficiente rigor científico, se necesitaban de muchos casos de estudio.

Además del estudio de aproximación al funcionamiento térmico de la vivienda cueva, se decidió realizar un asesoramiento en materia de eficiencia energética, hábitos de consumo y contratación, para mejorar la calidad urbana y poder cubrir esa necesidad del territorio.

Por último, al realizar el proyecto de manera colaborativa con los residentes del municipio, buscábamos poder acercarnos a la realidad del territorio.

Para solventar el problema de la temporalidad, rigor y materiales decidimos realizar una aproximación al funcionamiento térmico de las viviendas cueva, además de realizar un análisis del consumo energético de cada una.

La aproximación al funcionamiento térmico, la realizamos observando la diferencia de temperatura interior y exterior en las viviendas, usando termómetro el cual nos proporcionaría este gradiente térmico, ya que consta de dos piezas, una para colocarla en el exterior de la vivienda y otra en el interior.

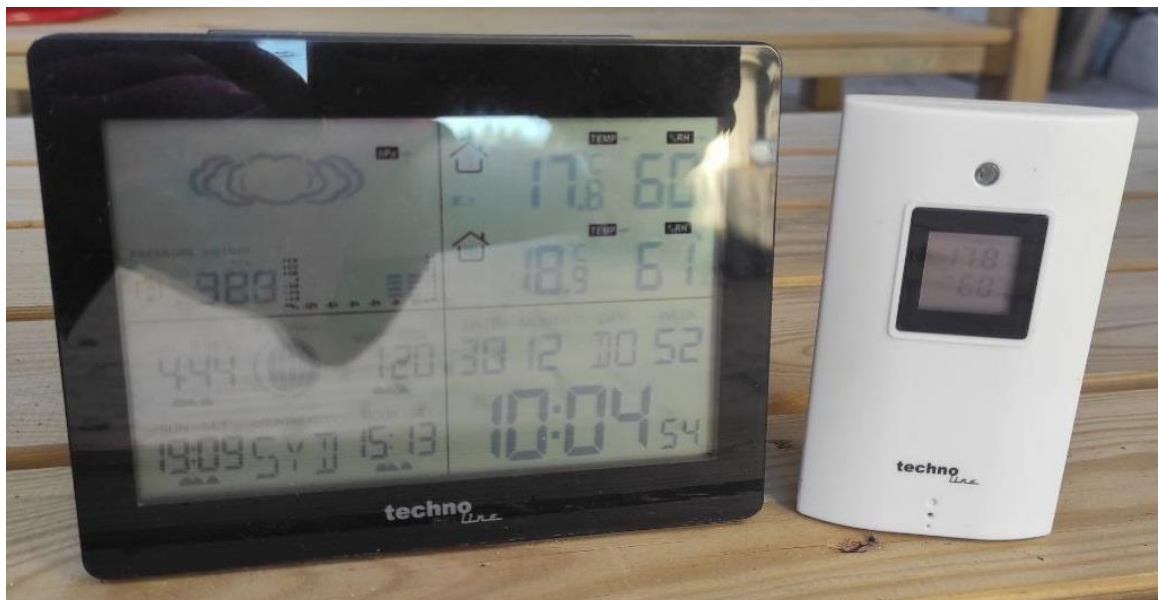


Figura 7: Termómetro usado para la toma de temperaturas

El análisis del consumo energético lo realizamos a través de la plataforma [E-distribución](#), E-Distribución, es la distribuidora de luz del grupo Endesa. Es la encargada de la

distribución y el transporte de la energía eléctrica a todos los puntos de suministro de la zona geográfica en la que opera.

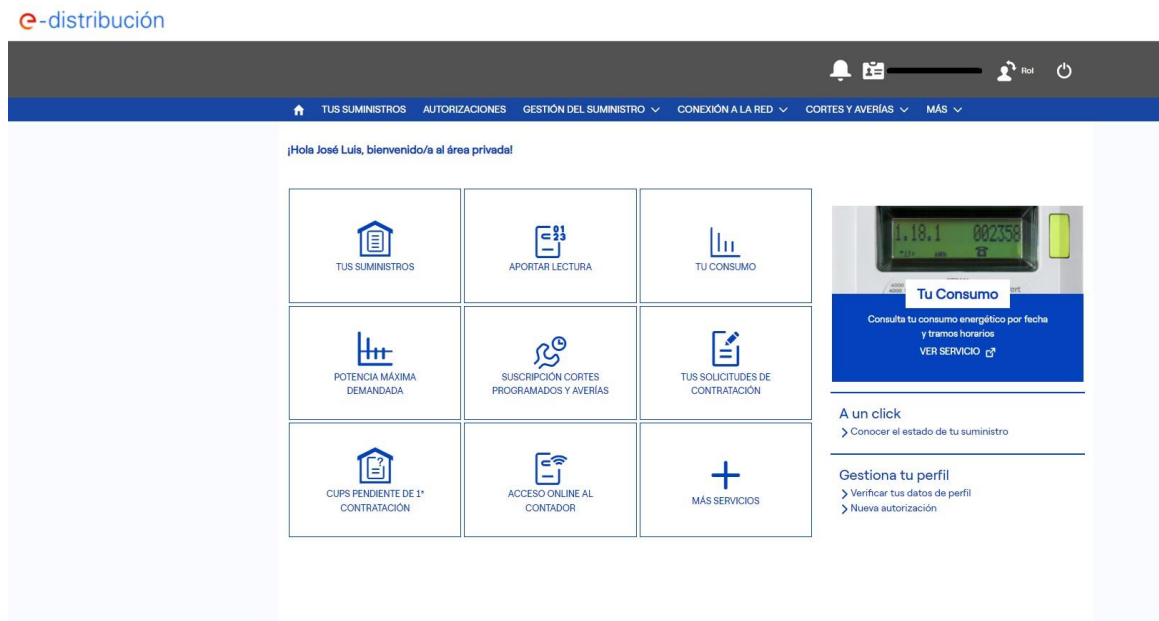


Figura 8: Interfaz de E-distribución

En esta plataforma, cualquier persona titular de un contrato de luz puede acceder al área privada o de cliente accediendo a su contador digital y obteniendo datos de su consumo cómo, suministros, potencia máxima demandada, facturas, consumos en diferentes periodos temporales. Con esta herramienta solventamos el problema inicial de la temporalidad, ya que se pueden acceder a los datos del contador en cualquier momento del pasado siempre y cuando el contrato se encontrase activo. Además de ello, con la información obtenida en la plataforma, realizaremos un asesoramiento en materia de consumo energético

En segundo lugar, decidimos la cantidad de participantes que necesitábamos en el estudio, diferenciando dos grupos de familias:

Familias residentes en vivienda cueva: una familia de un habitante, una familia de dos habitantes y una familia de cuatro habitantes.

Familias residentes en vivienda adosada tradicional: una familia de un habitante, una familia de dos habitantes, y una familia de cuatro habitantes.

Distribuimos las diferentes familias de esta manera para poder realizar un estudio comparativo de los dos tipos de viviendas.

En tercer lugar, planteamos la realización de un taller educativo público, a realizar al finalizar el proyecto, sobre los resultados del proyecto, interpretación de la factura de la luz y hábitos de consumo, para realizar una devolución de los resultados al municipio y poder ayudar a más ciudadanas.

Por último, realizamos el Diagrama Bioclimático de Givoni para el municipio de Galera. Este diagrama es una carta que permite determinar las estrategias bioclimáticas a utilizar en función de las condiciones higrotérmicas del lugar para una época del año.

En el diagrama se distinguen unas zonas asociadas a sus respectivas técnicas bioclimáticas las cuales nos permitirán alcanzar la zona de confort térmico, la cual es aquella zona que tiene un rango de temperatura y humedad determinados, como podemos observar en la siguiente imagen. Este rango, propicia que el cuerpo humano requiera el mínimo gasto de energía para ajustarse al ambiente, en esa zona, no se necesita ninguna corrección constructiva para la obtención del bienestar.

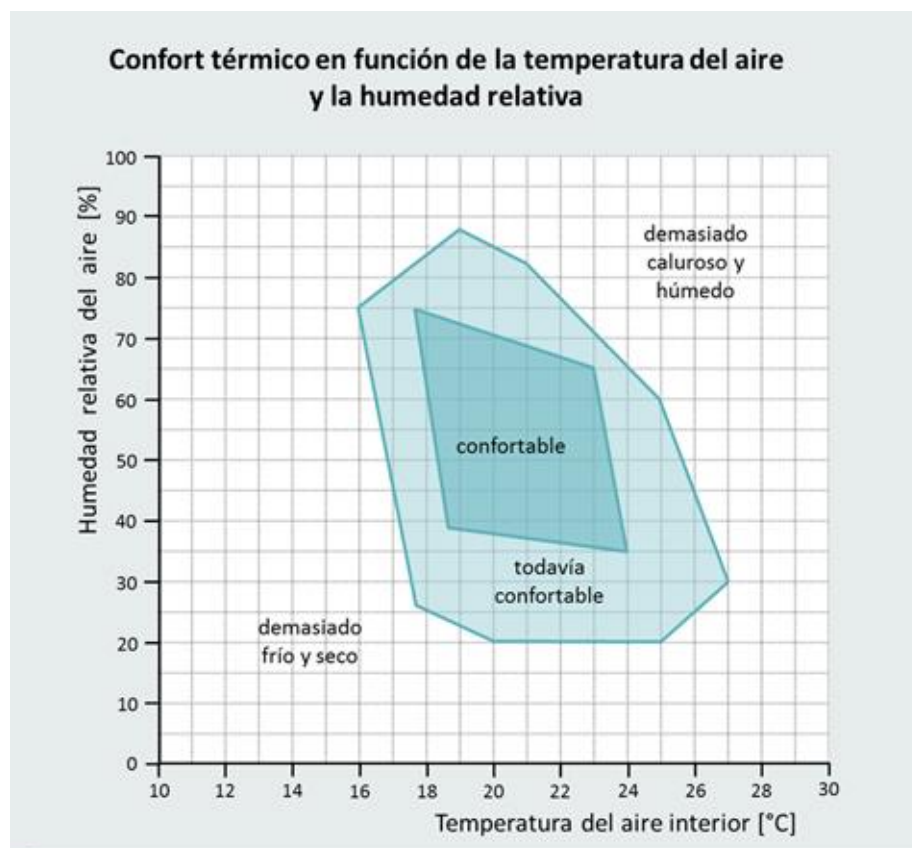


Figura 9: Condiciones de Confort Térmico para el ser humano

Las líneas verticales indican la temperatura de bulbo seco, las líneas curvas indican los datos de humedad relativa.

GRAFICO PSICROMETRICO DE GIVONI

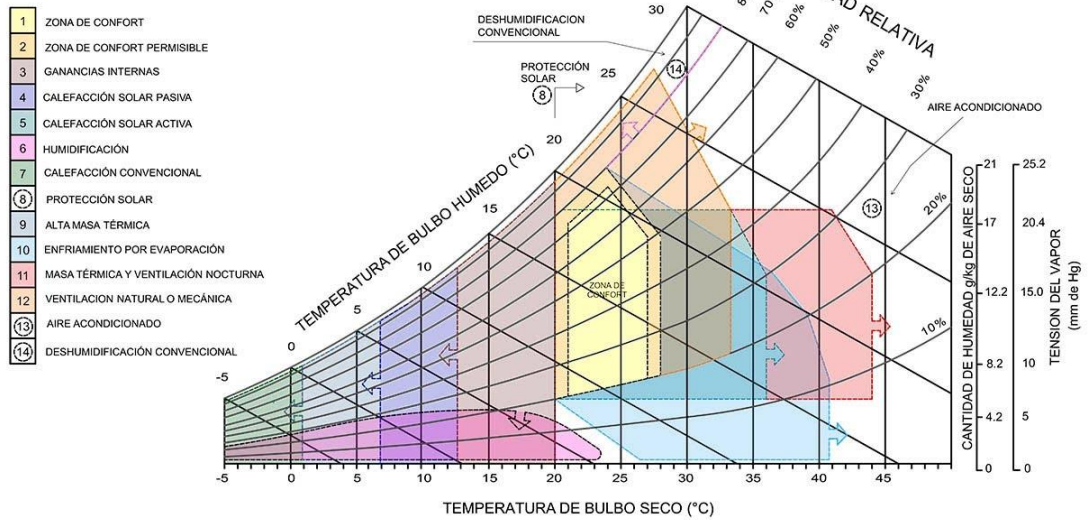


Figura 10: Gráfico Psicométrico de Givoni

Temperaturas máximas y mínimas, y humedad de Galera a lo largo del año:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Temperatura máxima °C	10	11	15	19	25	28
temperatura mímica °C	0	0	2	6	11	13
Humedad %	9.4	10.5	13.7	16.8	21.4	27.5
Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
33	32	28	23	15	11	
17	15	14	6	4	0	
31.3	30.5	24.9	20	12.8	10.2	

Estrategias bioclimáticas a aplicar por meses:

Enero: Calefacción convencional, alta masa térmica y calefacción solar pasiva.

Febrero: calefacción convencional, alta masa térmica y calefacción solar pasiva.

Marzo: alta masa térmica, calefacción solar pasiva y ganancias internas.

Abril: alta masa térmica, calefacción solar pasiva y ganancias internas.

Mayo: Calefacción solar pasiva o ganancias internas

Junio: Ganancias internas

Julio: Ganancias internas, ventilación natural o mecánica o enfriamiento por evaporación.

Agosto: Ganancias internas, ventilación natural o mecánica o enfriamiento por evaporación.

Septiembre: Ganancias internas.

Octubre: Alta masa térmica, calefacción solar pasiva y ganancias internas.

Noviembre: Alta masa térmica, calefacción solar pasiva y ganancias internas.

Diciembre: Calefacción convencional, alta masa térmica, calefacción solar pasiva y ganancias internas

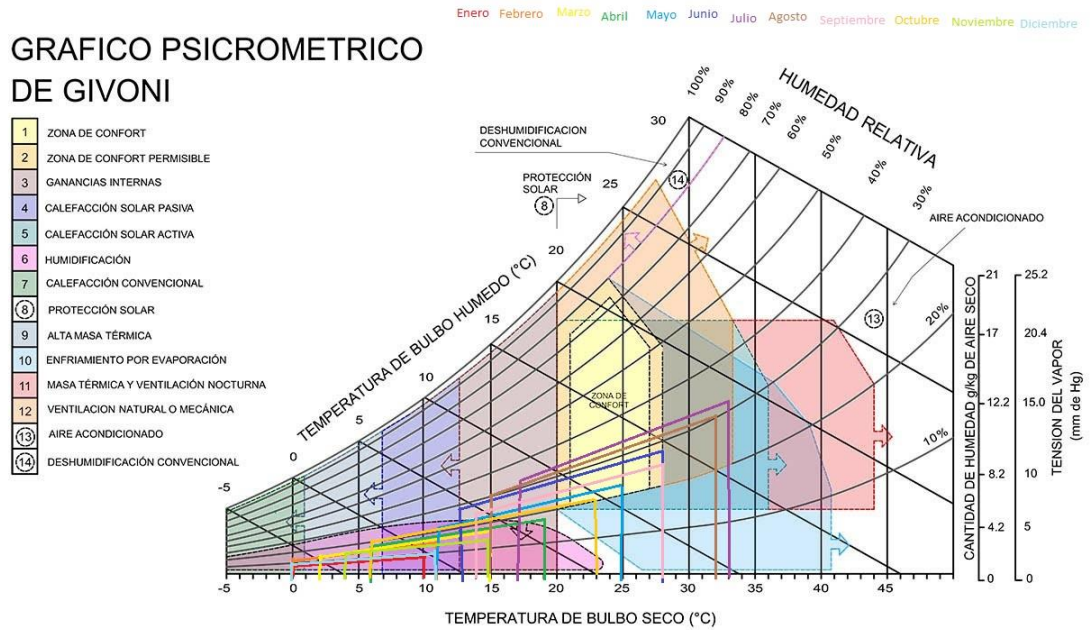


Figura 11: Gráfico Psicométrico de Givoni para Galera

Trabajo de campo

El trabajo de campo comienza con la búsqueda de participantes en el proyecto, ésta se realiza a través de la página de [Facebook del Ayuntamiento de Galera](#), en la cual realizamos una publicación explicando brevemente el proyecto y animándolos a sumarse a esta iniciativa.

NECESITAMOS VOLUNTARIOS QUE NOS AYUDEN A HACER DE GALERA UN MUNICIPIO MÁS SOSTENIBLE

Desde la diputación de Granada, buscamos colaboración ciudadana de los habitantes de Galera. Necesitamos familias dispuestas a participar en un proyecto de edificación bioclimática que tiene como objetivo, comprobar que la vivienda-cueva es una opción más sostenible de vida, y así poder poner en valor este tipo de infraestructuras.

Buscamos voluntarios del municipio de Galera residentes en viviendas cueva o en casas adosadas tradicionales que quieran participar en este estudio

¿Nos ayudas?

CONTACTA CON NOSOTROS



Figura 12: Publicación realizada en la página de Facebook de Ayto. de Galera para la búsqueda de participantes

Después de esta primera publicación nos enfrentamos al primer problema del proyecto, la participación. Solamente conseguimos captar una familia residente en vivienda cueva dispuesta a participar.

Difundimos el proyecto mediante otros medios boca a boca, grupos de WhatsApp (facilitado por José Manuel Guillén, alcalde del municipio). En esta segunda batida, notamos más interés por parte de la población, pero al entrar en contacto con las personas interesadas nos encontramos con el segundo problema, la confianza. El contacto con los participantes había sido a través de redes sociales, teléfono o mail, y concluimos que debíamos realizar un acercamiento a la gente del municipio, para generar un ambiente de confianza entre los participantes y el proyecto, para así lograr su colaboración en un ambiente cómodo para todas.

Es por eso, que decidimos reformular nuestras líneas de actuación y adelantar el taller educativo, para que los participantes y nuevas personas interesadas en el proyecto acudieran, pudiéramos charlas con ellas en persona y aclarar sus dudas e inquietudes.

Esta vez difundimos de nuevo a través de la página [de Facebook del ayuntamiento de Galera](#), y también realizamos una batida por el pueblo colgando carteles en las zonas más concurridas y difundiendo boca a boca en los comercios del municipio.

¿Quieres disminuir tu consumo eléctrico?

El próximo **jueves día 14 de octubre** se llevará a cabo en Galera un taller para analizar los hábitos de consumo e interpretación de la factura de la luz, además de explicar la eficiencia energética en las viviendas cueva



 18:00 h a 19:00 h  Salón de la piscina  Jueves 14 de octubre

Figura 13: Publicación realizada en la página de Facebook de Ayto. de Galera para la realización del taller educativo

El contenido del taller se centró en interpretación de la factura de la luz y hábitos de consumo. Tratando aspectos como:

- Diferencia entre potencia y energía
- Mercado regulado y mercado libre
- Gastos fijos y gastos variables de la factura
- Potencia máxima contratada y potencia máxima demandada
- Aplicaciones de E-distribución
- Nueva factura de la luz y tramos horarios
- Consumo de energía en los hogares

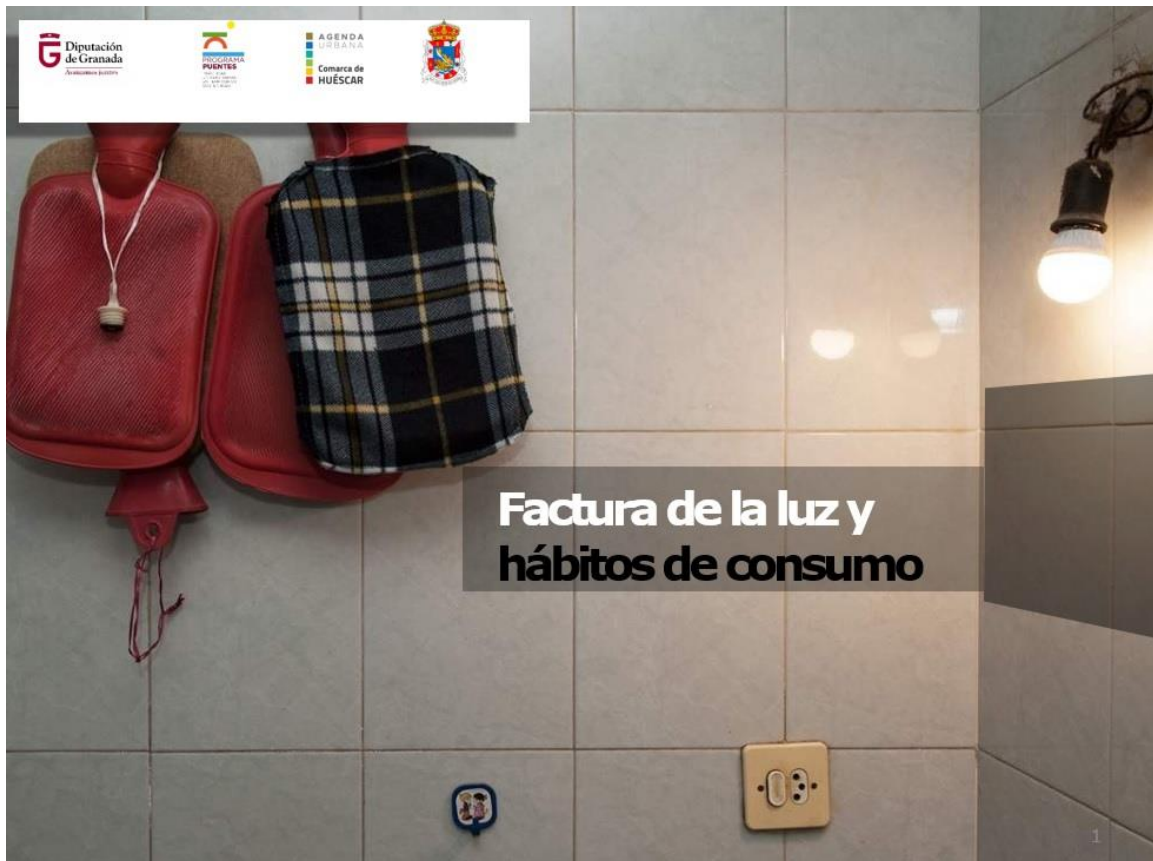


Figura 14: Portada del taller educativo



Figura 15: Difusión del taller educativo

El número de asistentes al taller fue bajo, pero la participación y los resultados obtenidos en este fueron muy útiles. En primer lugar, conseguimos generar un ambiente de confianza donde las participantes se sintieron cómodas para expresarse, pudiendo conocer así las necesidades de la ciudadanía, donde concluimos que era necesario realizar un asesoramiento en materia de energía, desde hábitos de consumo hasta contratación. Además de ello, al realizar el encuentro en persona y conocer a los habitantes también generamos el clima que necesitábamos para poder trabajar en el proyecto, todas las personas que asistieron al taller se sumaron a participar al proyecto de aplicación de agenda urbana.



Figura 15: Taller educativo

Trayectoria individual de los participantes

Vivienda cueva nº 1

Fueron los primeros interesados en participar en el estudio. Son un matrimonio de mediana edad procedente de Reino Unido. Ellos conocieron Galera a través de familiares, los cuales ya residían en el municipio, viajaban a Galera de vacaciones hasta que decidieron dar el paso y mudarse definitivamente, principalmente decidieron venir a España por ser más barato y en concreto Andalucía y Galera lo encuentran más barato que otras zonas del país, durante su estancia en Galera han residido en dos viviendas cueva. La primera en la que estuvieron viviendo durante algunos años, no cumplía sus requisitos, ya que querían una vivienda open plant (sin habitaciones), por lo tanto, decidieron vender y buscar otra que sí los cumpliera. Desde su perspectiva, fue fácil vender la antigua casa y encontrar otra, aunque les resultó difícil reformarla.

Algo que tenían claro es que querían vivir en una casa cueva, primero por el precio de la vivienda (más bajo que una vivienda tradicional) y segundo por el ahorro económico y energético que supone vivir en una vivienda de este tipo.

Desde su perspectiva el principal problema de una casa cueva es la humedad, y en el caso concreto de su vivienda, algunos desprendimientos que se producen en las paredes y la presión de agua que llega a su domicilio.

A nivel personal Galera cumple con todas sus necesidades, les preguntamos acerca de necesidades básicas como compra de alimentos, transporte, vida social... Galera los cubre todos.

A nivel social, están completamente satisfechos, la cercanía y la actitud de los españoles es una cualidad que valoran mucho, y es una de las razones por las que decidieron mudarse a España. Respecto a la compra en supermercado y la movilidad, no lo perciben como un problema, al contrario, ya que otra de las razones principales de mudarse, fue que Galera posee el ambiente rural y de comunidad que Reino Unido hace 50 años, el cual se perdió por el crecimiento poblacional y el cambio de modelo en las ciudades. Vienen a Galera porque les brinda una segunda oportunidad de vivir en un ambiente de comunidad y poder disfrutar de productos locales, la seguridad y tranquilidad que proporciona el municipio.



Figura 16: Fachada de vivienda cueva n°1

Después de esta primera toma de contacto, dónde conocimos su perspectiva sobre el municipio, pasamos a la fase de toma de datos. Nos facilitaron el plano de su vivienda, el cual podemos ver a continuación.

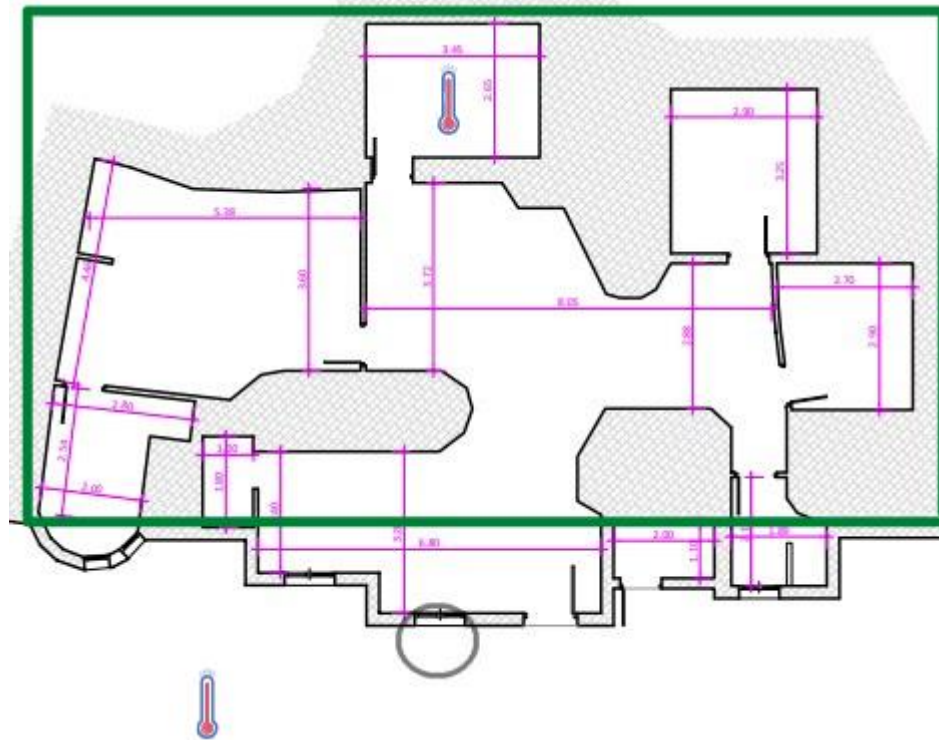


Figura 17: Plano de vivienda cueva nº1 y situación de los termómetros

Es una vivienda de conector abierto, donde la mayor parte se encuentra bajo tierra (representado dentro del rectángulo verde), excepto la entrada de la casa, construida posteriormente (representado fuera del rectángulo verde).

Los termómetros los situamos en el interior y en el exterior de la vivienda, como se puede observar en la imagen.

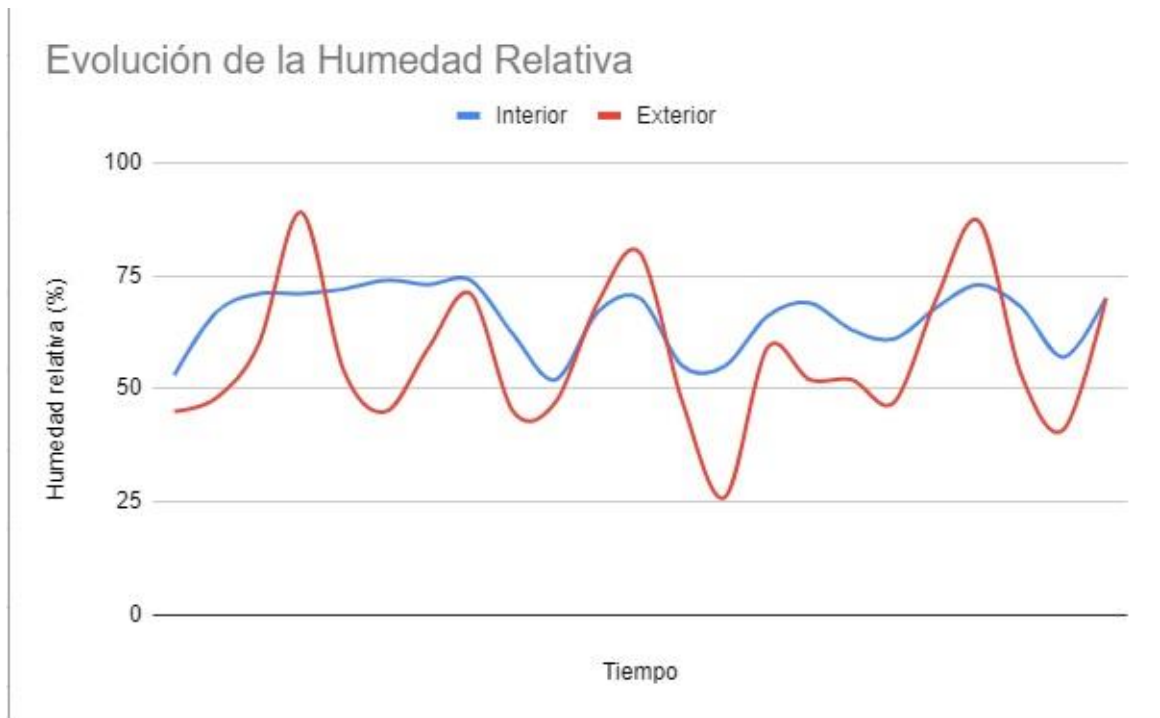


Figura 18: Evolución Humedad Relativa vivienda cueva nº1

En el caso de la humedad relativa, observamos que en el interior de la vivienda es más estable que en el exterior. La humedad relativa para generar un ambiente agradable para el ser humano se encuentra entre el 50-60 % y se considera aceptable entre un 40-70 %, la humedad relativa dentro de la vivienda se encuentra entre un 50-75%, en cambio la humedad relativa en el exterior se encuentra entre un 25-80 %.

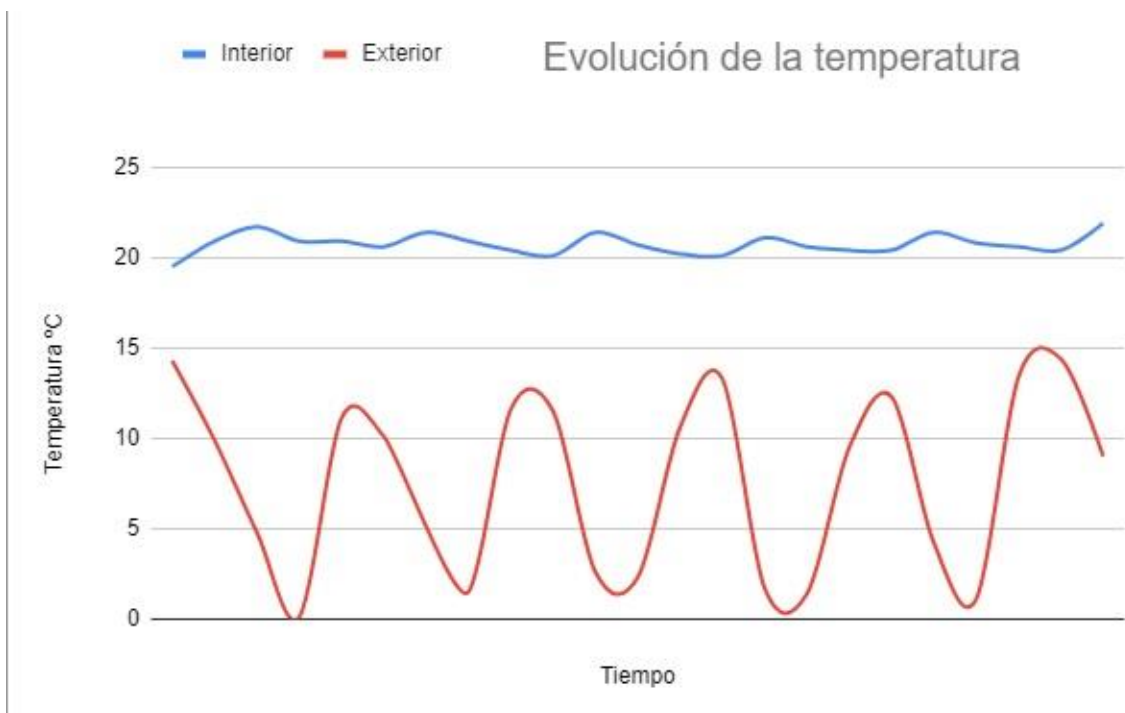


Figura 19: Evolución Temperatura vivienda cueva nº1

En cuanto a la temperatura, observamos rápidamente la cualidad de las viviendas cuevas de mantener una temperatura estable a lo largo del tiempo, siendo ésta 20,73 °C. La temperatura recomendable para el bienestar humano se encuentra entre 18-20°C.

Por lo que, la vivienda cueva en materia de humedad relativa y temperatura, cumple las condiciones adecuadas, de manera natural, para el confort térmico humano.

Respecto al consumo energético obtenido mediante E-distribución podemos observar los datos durante el periodo de un año, diferenciado por meses:

Mes	Total consumido (kWh)
	Caso 1
Enero	319,48
Febrero	300,69
Marzo	651,243
Abril	320,115
Mayo	270,52
Junio	224,96
Julio	218,998
Agosto	212,9
Septiembre	184,334
Octubre	72,45
Total	2775,69
Toneladas de CO ₂	1,2875

Respecto al asesoramiento energético, el primer problema a abordar fue la potencia máxima demandada/potencia máxima contratada:

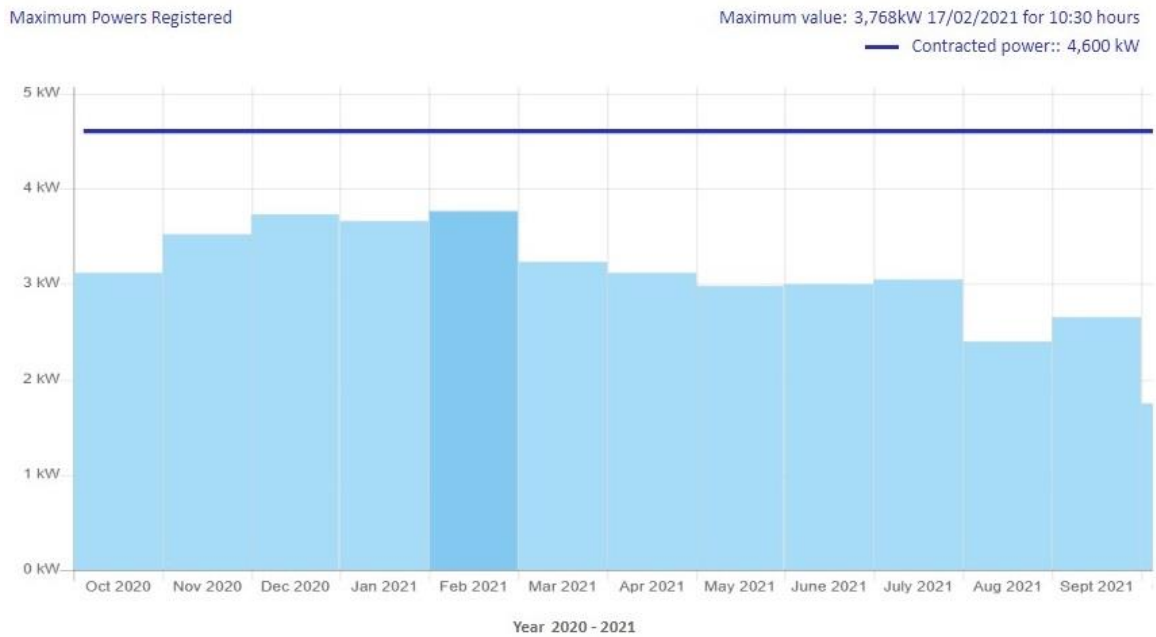


Figura 19: Potencia máxima demandada frente a potencia máxima contratada vivienda cueva nº1

En este caso encontramos una potencia máxima contratada de 4,600 kW, la cual no se alcanza en ningún mes del año, por lo tanto, se asesoró el reducir la potencia contratada.

También resultaba difícil, la comprensión por parte de los participantes a la nueva factura de la luz y de los tramos horarios (debido a la barrera del idioma), se procedió a explicar los nuevos tramos horarios, la interpretación de sus facturas (partes fijas, variables y tipo de contrato) y les ayudamos a adaptar sus rutinas a éstos.

Vivienda cueva nº2 (Cueva Malaika)

La Cueva Malaika la cual fue reformada en 2017 habiendo estado abandonada durante 50 años.

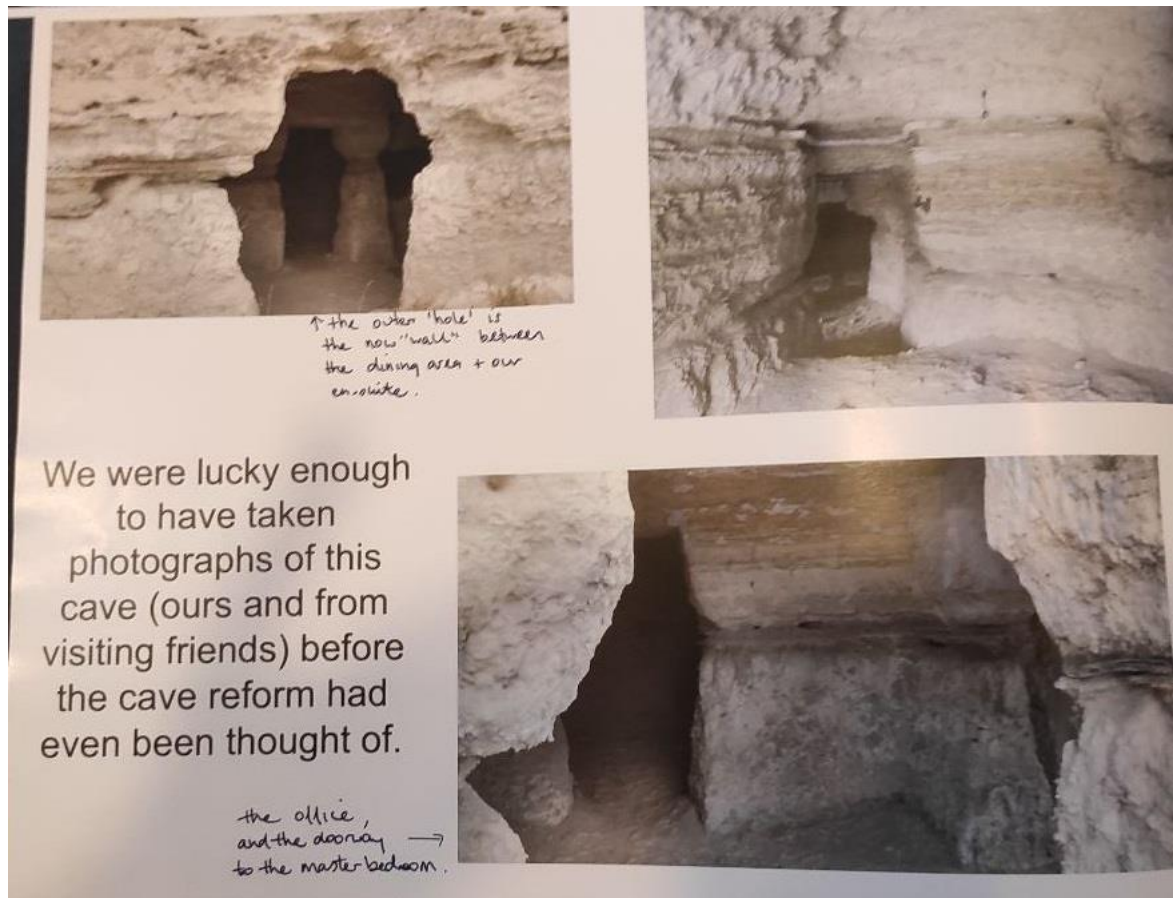
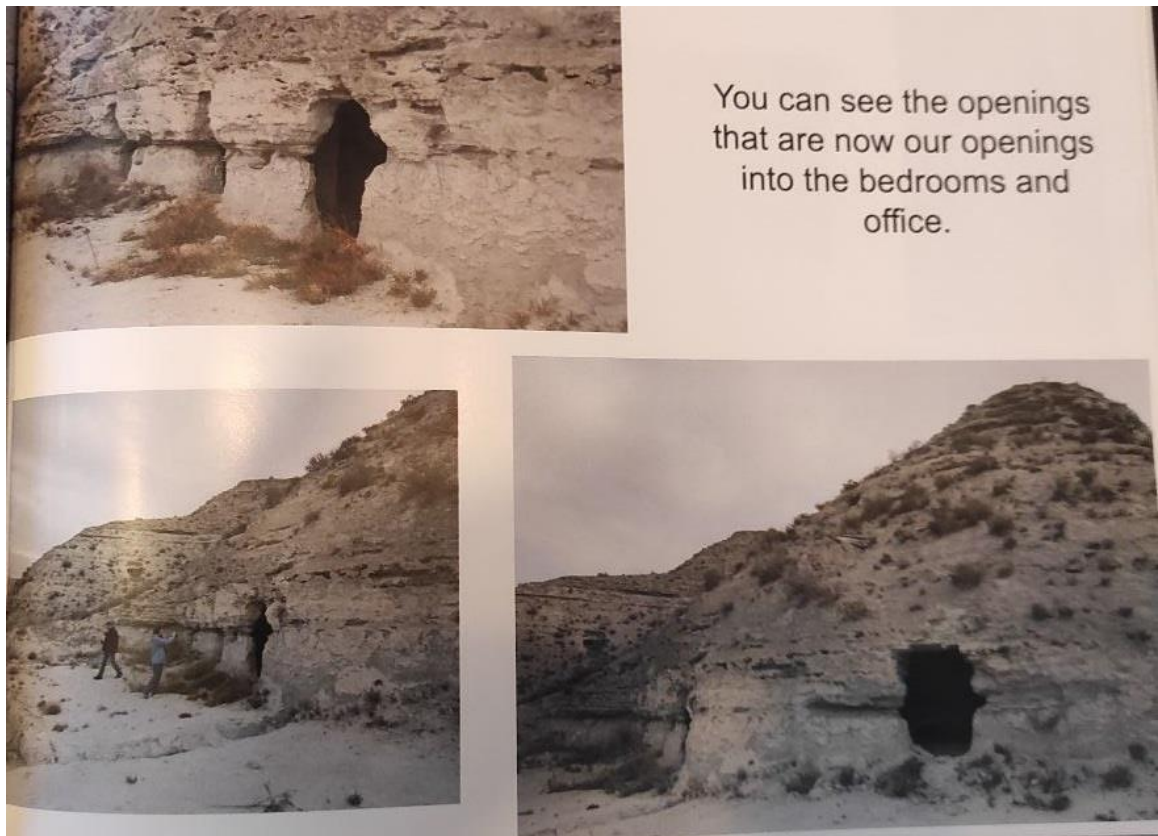


Figura 20: Estado inicial de vivienda cueva nº2

Como parte de la reforma, tuvieron la oportunidad de crear un hogar que fuera lo más sostenible posible dentro de su presupuesto.



You can see the openings that are now our openings into the bedrooms and office.

Figura 21: Estado inicial de vivienda cueva nº2



Francisco started building... to our sophisticated plans drawn on Powerpoint.

Figura 22: Reformas en vivienda cueva nº2

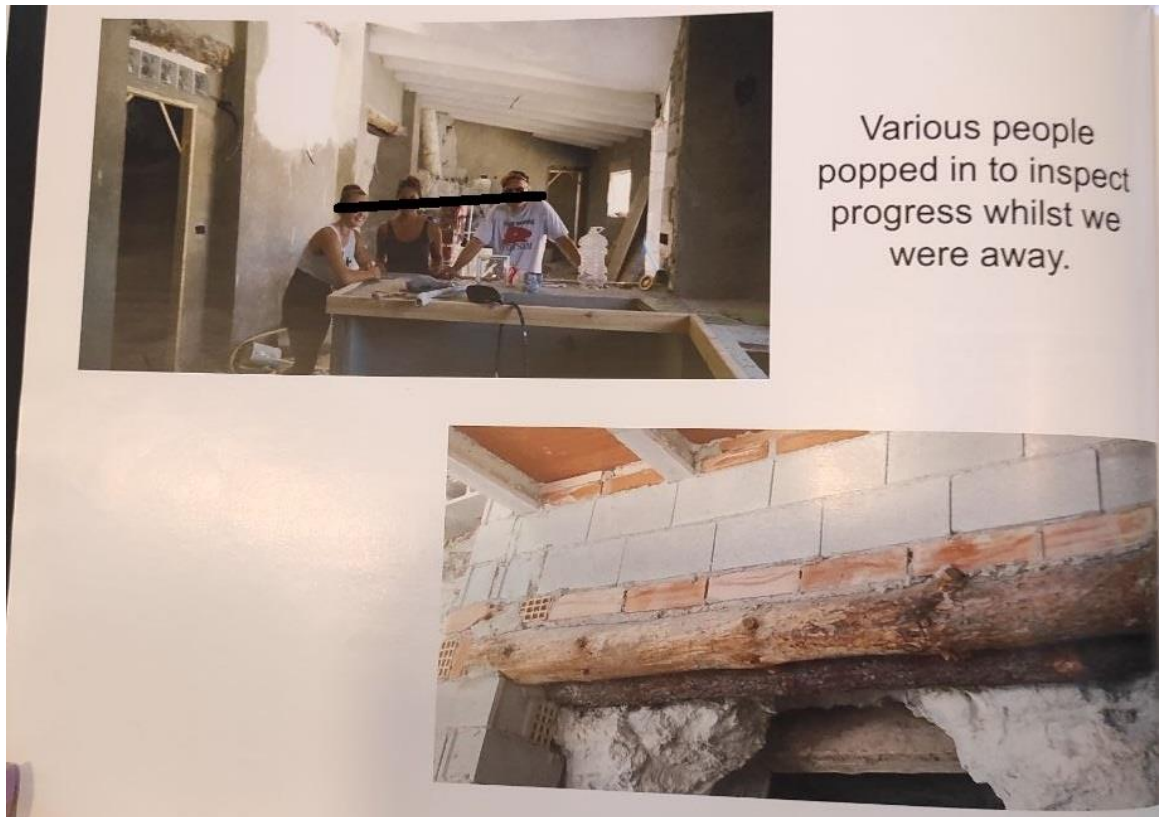


Figura 23: Reformas en vivienda cueva nº2



Figura 24: Resultado de reformas en vivienda cueva nº2 y detalles

Los elementos clave de la sostenibilidad de la vivienda son:

Aspecto: la cueva está orientada al oeste, lo que garantiza que tengan sol en la parte exterior de la vivienda durante parte del día a lo largo del año.

Aislamiento: las paredes externas son de panel doble con aislamiento de 40mm entre cada pared, el techo tiene un aislamiento de 80 mm, las ventanas son de doble acristalamiento, la entrada de la cueva tiene un porche con puerta adicional y las paredes del dormitorio están aisladas con 10 mm.

Calefacción: calientan la casa principalmente con leña procedente de una fuente renovable con una estufa de gas de respaldo y en la oficina usan calefacción a gas y eléctrica, cuando tienen excedente de electricidad. El suministro de aire dentro para la estufa de leña pasa a través de baño para evitar corrientes de aire dentro de la casa.

Calentamiento de agua: el agua se calienta el 85% del año con un calentador de agua solar pasivo que suministra agua caliente a un tanque de 200L. En los meses de invierno, el agua calentada con energía solar es impulsada por una caldera de gas.

Generación de electricidad: están completamente fuera de la red. Generan electricidad a partir de paneles solares de 9 x 250 vatios ubicados sobre la casa con una capacidad de generación total de 2,25 Kw. Al diseñar el sistema, calcularon el pico y la demanda diaria total en el sistema. La demanda máxima se utilizó para determinar el tamaño del inversor y la demanda diaria total se multiplicó por cinco para especificar la capacidad de

almacenamiento de la batería para que pudieran tener suministro continuo durante los periodos de tiempo nublados. Disponen de 12 baterías de 1200 aH para almacenar la electricidad.

Demanda de electricidad: todos los electrodomésticos de la casa son de eficiencia de clase A siempre que fue posible. Las luces LED se utilizan en toda la casa con la excepción de una luz de lectura. Se controla la capacidad eléctrica y, en los raros casos en que la capacidad es baja, utilizan plazas de gas como alternativa para cocinar y hervir el agua.

Calefacción pasiva: durante los meses de primavera, verano y otoño, cuando la temperatura exterior es mayor que la temperatura interior, el aire se aspira a través de la cueva hacia el exterior por un ventilador de extracción de gran capacidad, para cargar la cueva para el invierno. Este proceso también mantiene baja la humedad en la cueva y cicla el aire fresco.

Energía solar pasiva: cuentan con un porche, orientado al suroeste con una gran área de vidrio y aislamiento de 40 mm en toda la superficie, incluso debajo del suelo. La sala del jardín está orientada específicamente para capturar la energía del sol durante los meses de invierno. Sobre las 12 del medio día se calienta a un nivel agradable la mayoría de los días durante el invierno, lo que elimina la necesidad de la calefacción pasiva. El exceso de calor se extrae de la habitación a través de un extractor y se canaliza a través de un conducto aislado de 100 mm a la cocina a primera hora de la noche.

Automatización: actualmente monitorean y controlan algunos aspectos energéticos de la casa de forma remota. Tienen planes para automatizar gran parte de este control, teniendo en cuenta, las temperaturas internas y externas, humedad, capacidad eléctrica y previsiones meteorológicas.

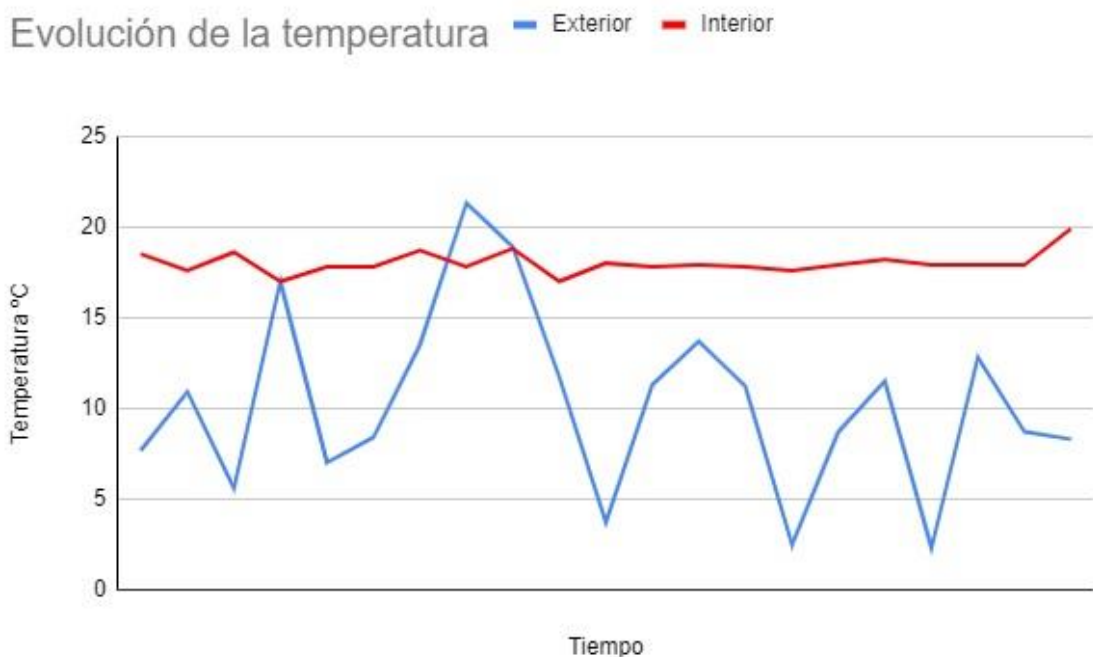


Figura 25: Evolución de la temperatura en vivienda cueva n°2

Evolución humedad relativa

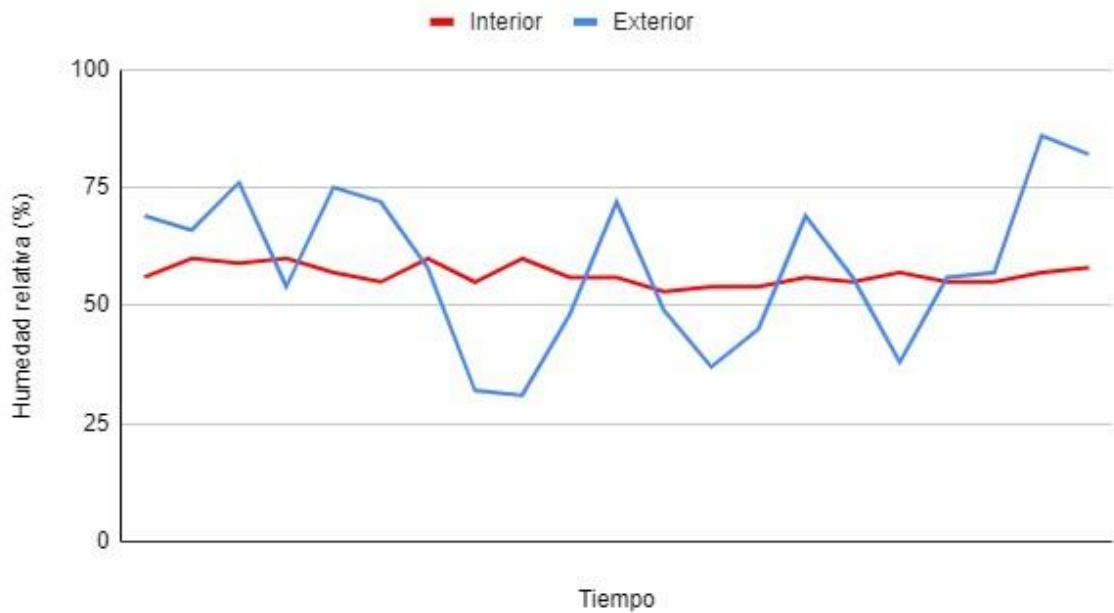


Figura 26: Evolución de la Humedad Relativa en vivienda cueva nº2

Como podemos observar en la figura 25, la temperatura dentro de la cueva Malaika se mantiene constante a lo largo del tiempo, en una media de 19,2 °C y la humedad relativa (figura 26) se mantiene también constante con una media de 52%. Con estos datos de temperatura y humedad relativa nos encontramos dentro de una zona confortable, para el ser humano.

Como podemos observar en la figura 27 donde se comparan la humedad relativa de la casa cueva nº1 y casa cueva nº2, vemos que la estrategia bioclimática de la calefacción pasiva que sirve para regular la humedad es completamente funcional, ya que la del caso dos se mantiene estable y en valores de confort térmico respecto al caso número 1.

Comparativa H% caso 1 y caso 2



Figura 27: Comparación humedad relativa casa cueva nº1 y casa cueva nº2

En este caso de estudio no se pudo realizar el registro en la plataforma E-distribución debido a que no están conectados a la red, por lo tanto, tampoco se pudo realizar un asesoramiento en materia de contratación, comprensión de la factura de la luz etc.

Caso de estudio nº3

Residentes en una vivienda tradicional situada en el centro del pueblo, en ella viven una pareja. La participante nació y creció en La Alquería, para posteriormente trasladarse a Galera.

En su caso hemos realizado un acompañamiento a la hora de comprender la factura de la luz y los nuevos tramos horarios.

Evolución de la temperatura

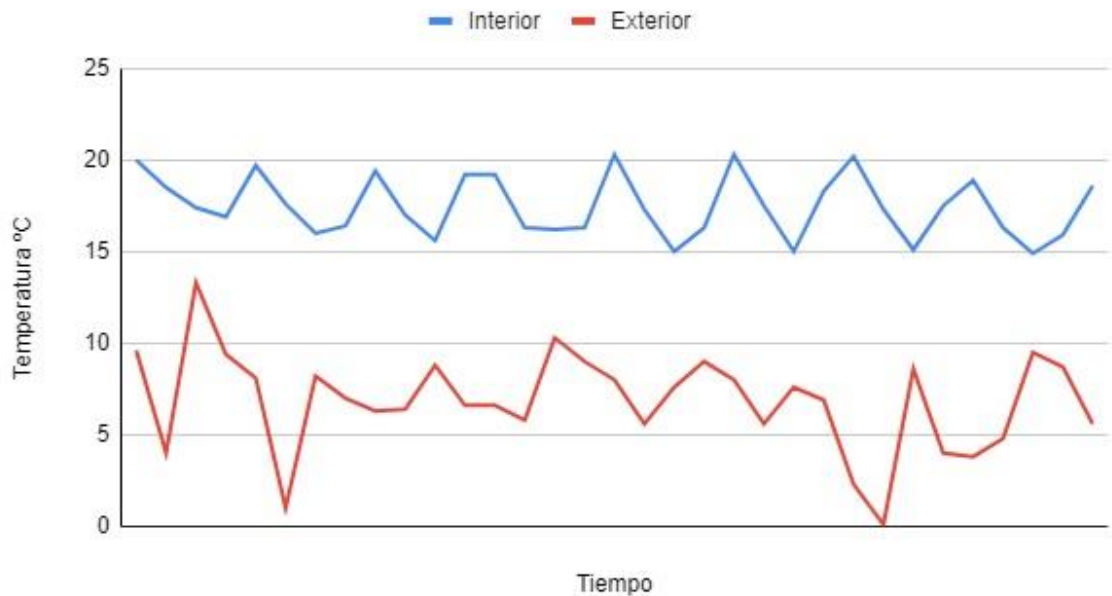


Figura 28: Evolución de la temperatura caso de estudio nº3

En este caso, aunque los datos puedan variar por la calefacción de la vivienda, observamos que la temperatura no se mantiene estable a lo largo del tiempo, la evolución de la temperatura es bastante más inestable que en las viviendas cueva.

Caso de estudio nº4

Residentes en una vivienda adosada tradicional en el centro del pueblo una familia de 3 habitantes. La participante está especialmente preocupada por sus facturas, no le llegaban las facturas, por lo que no podía pagarlas, intentamos resolver este problema a través de E-Distribución, pero tampoco pudimos descargarlas a través de la plataforma.

También les preocupa especialmente la climatización en su vivienda, ya que es muy amplia y de dos plantas. En invierno, duerme junto con su hijo en la planta baja de la vivienda y en la misma habitación para evitar tener que calentar ambas plantas. Además, instala una cortina en las escaleras para evitar que el calor suba a la segunda planta y que se mantenga en la parte útil de la casa.

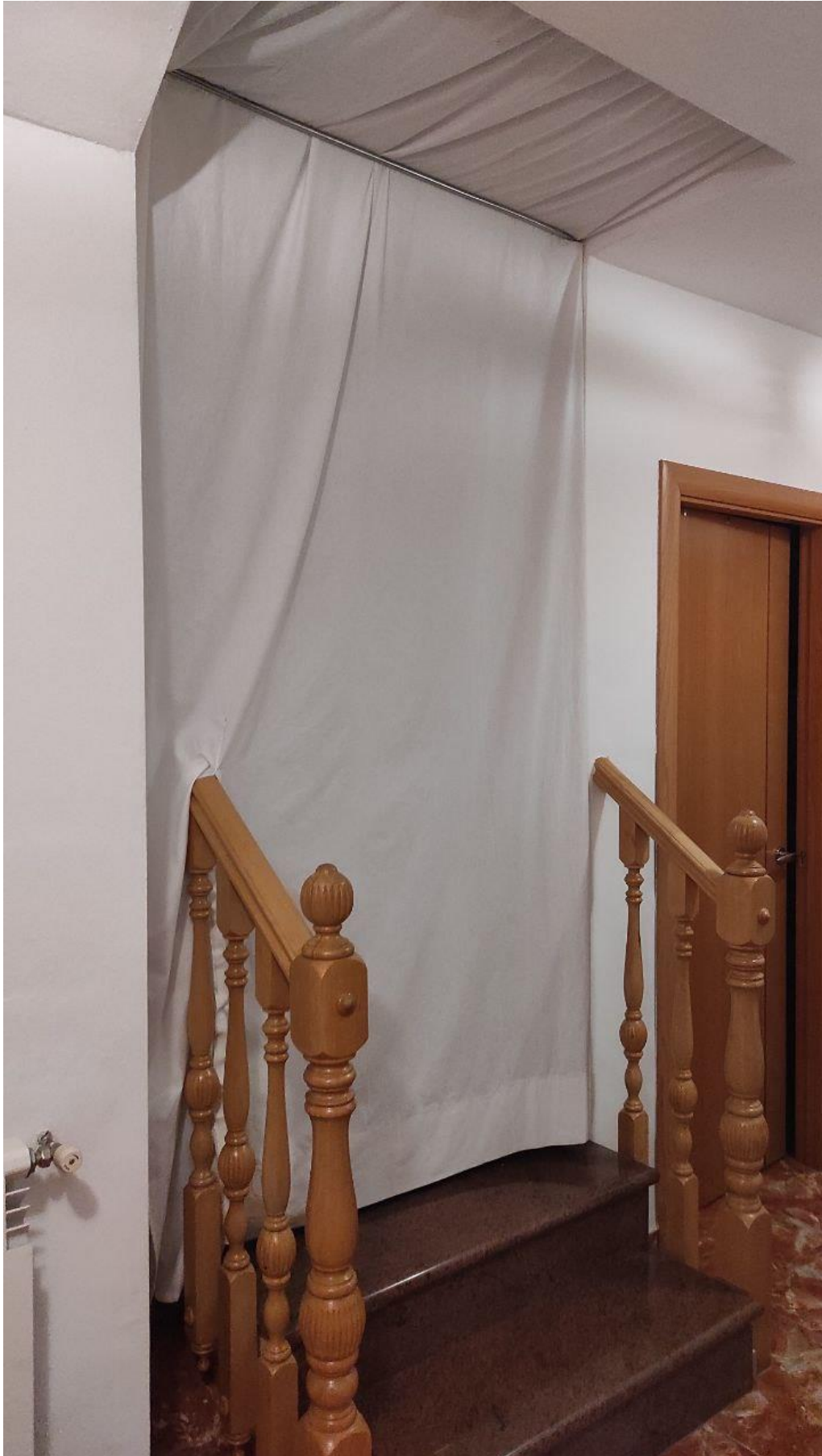


Figura 29: Cortina caso estudio nº4

Respecto a los de datos, los resultados fueron los siguientes:

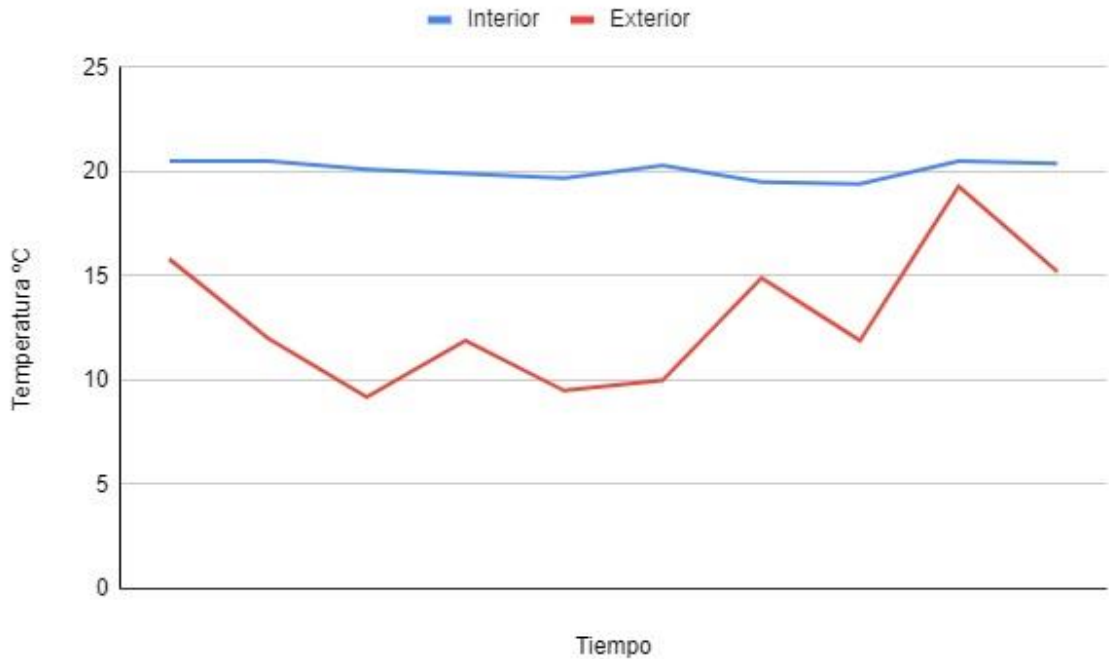


Figura 30: Evolución de la temperatura en caso de estudio nº4

Comprobamos que esta vivienda aísla mejor la temperatura que la del caso práctico número 3, y mantiene la temperatura constante producida por la calefacción. Encontramos además una temperatura media de 20,45 °C adecuada para el confort térmico humano.

Respecto a los datos de potencia máxima contratada y potencia máxima demandada encontramos lo siguiente:



Figura 31: Potencia máxima demandada frente a potencia máxima contratada en caso de estudio nº4

Observamos que esta se encuentra bien dimensionada, por lo que no es necesario reducir o ampliar la potencia.

Respecto a los consumos de energía distribuidos por meses:

Mes	Total consumido (kWh)
Caso 4	
Enero	647,03
Febrero	503,40
Marzo	593,43
Abril	439,63
Mayo	361,69
Junio	283,48
Julio	290,39
Agosto	328,23
Septiembre	277,41
Octubre	214,12
Total	3938,81
Toneladas de CO ₂	1,827

Caso de estudio nº 5

Este caso ha sido sin duda el más complejo. En esta vivienda adosada tradicional, reside una sola persona, dentro de la vivienda se encuentra su negocio, una heladería, la cual está plateando cerrar por lo que tenía muchas dudas sobre su contratación.

Le asesoramos no reducir su potencia máxima contratada hasta que no supiera con seguridad, que no volvería a abrir la heladería, ya que, cada vez que se modifica supone un costo y solo puede modificarse un total de dos veces por año. Observamos, que, en el caso de decidir cerrar su negocio, sí sería recomendable disminuir la potencia máxima contratada. Además de esto, también hemos realizado un asesoramiento identificando otras comercializadoras que se adaptaran más a sus necesidades y consiguiera reducir su factura a final de mes.



Figura 32: Potencia máxima demandada frente a potencia máxima contratada en caso de estudio nº5

Respecto a la toma de datos de temperatura fueron los siguientes:

Evolución de la temperatura — Interior — Exterior

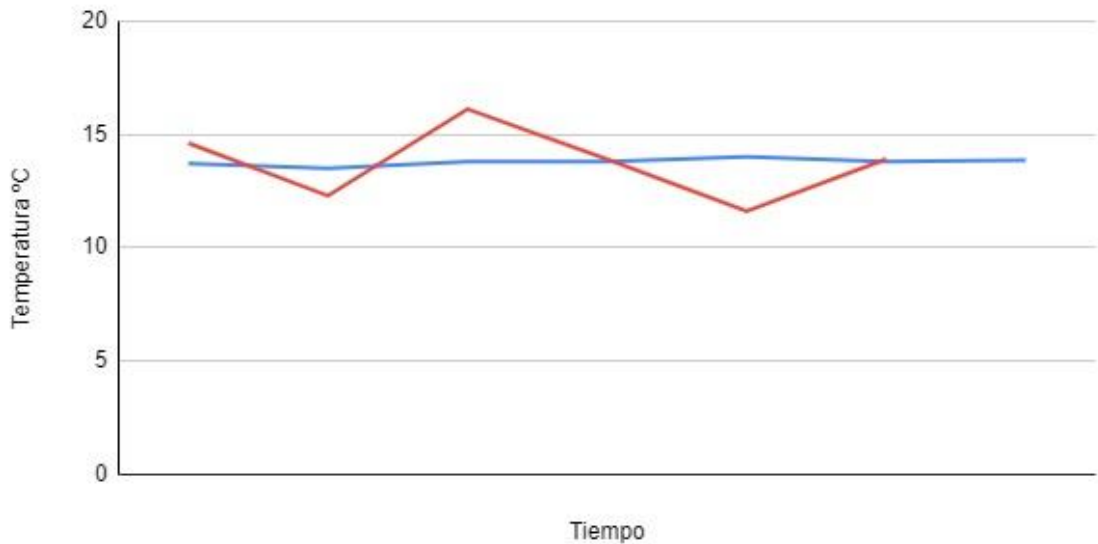


Figura 33: Evolución de la temperatura en caso de estudio n°5

Observamos que la temperatura interna de la vivienda se mantiene constante, pero muy por debajo de los 18-20°C recomendados en invierno para el confort térmico humano, ya que está se mantiene una temperatura media de 13,85 °C.

Respecto al consumo de energía distribuidos por meses:

Mes	Total consumido (kWh)
Caso 5	
Enero	440,68
Febrero	326,61
Marzo	539,32
Abril	578,322
Mayo	457,008
Junio	589,22
Julio	1584,27
Agosto	1478,6
Septiembre	770,94
Octubre	264,95
Total	7029,92
Toneladas de CO ₂	3,2608

3.7 HOJA DE RUTA MUNICIPAL PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

La hoja de ruta propuesta la hemos desarrollado de manera colaborativa entre Jodie Mae Ruby Gamble que ha realizado el proyecto 'Impulso de la Agro-ganadería Ecológica y Regenerativa' y Guillermo Gámez Rodríguez que ha realizado el proyecto 'Promoción del autoconsumo e impulso a las comunidades energéticas locales', hemos realizado una sesión colaborativa para identificar las sinergias de los tres proyectos y así marcar una estrategia común para toda la comarca de Huéscar.

Ha raíz de las necesidades y objetivos a cubrir en el proyecto hemos diseñado la creación de una Oficina de Agenda Urbana, basada en los siguientes pilares:

- Comunidades energéticas locales
- Plan turístico
- Sistema Agroalimentario territorial
- Gestión social de la energía

El pilar Gestión Social de la Energía, es el que queda enmarcado dentro del proyecto 'Vivienda cueva y consumo de energía'. Este pilar surge de las siguientes necesidades:

- Falta de viviendas para nuevos residentes
- Desconocimiento por parte de la población de la nueva facturación y tramos horarios
- Asesoramiento en hábitos de consumo

La hoja de ruta ha sido diseñada con perspectiva a cinco años, en lo que corresponde a la Gestión Social de la Energía, durante los dos primeros años desde la creación de la Oficina de Agenda Urbana se proyecta inventariar las viviendas cuevas disponibles y sus problemáticas, como la accesibilidad, la gestión de los residuos, sistema de saneamiento, sistema de red eléctrica, agude consumo etc.

Durante el tercer y el cuarto año, se formaliza la Oficina Municipal de la Vivienda, la cual después de haber realizado estudio de las viviendas cueva disponibles, se invertiría en la compra de las que su estudio de viabilidad haya sido favorable. Además, paralelamente, se invertiría en reparar las problemáticas detectadas en la fase anterior.

También se estudiaría el perfil de residentes al que ofertar esas viviendas y un estudio de marketing para promocionar la zona, un posible perfil de residente serían nómadas digitales, por la tranquilidad que ofrece el municipio y porque posee cobertura de fibra óptica.

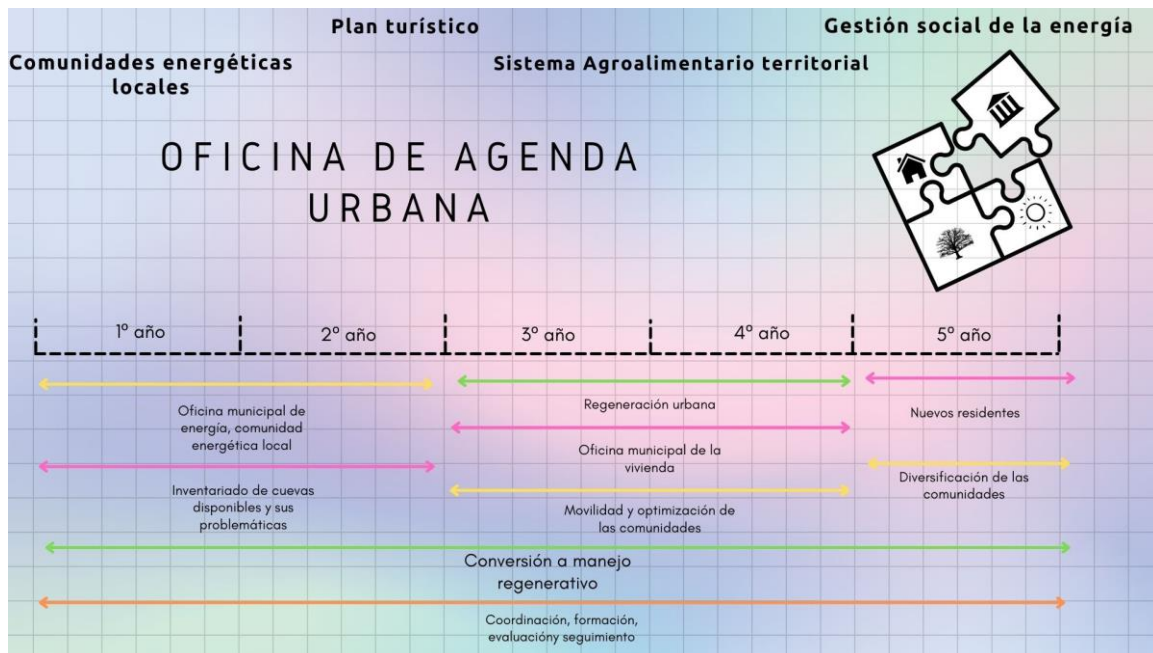


Figura 34: Hoja de ruta propuesta de la Oficina de Agenda Urbana

3.8 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SU DESARROLLO, O EN SU CASO ESTUDIO DE VIABILIDAD.

El proyecto cuenta con muchas fortalezas para salir adelante, en primer lugar, la potencialidad de la zona para autoabastecerse con EERR (desarrollado en el proyecto de Guillermo Gámez Rodríguez Promoción del autoconsumo e impulso a las comunidades energéticas locales).

También existe una necesidad real de falta de viviendas para alquiler por lo que se podría destinar una parte del nuevo parque de viviendas a alquiler, quizá a residentes jóvenes o familias con hijos para fomentar la continuidad de la escuela.

Existen muchas viviendas cueva en desuso y en deterioro, por lo que se podrían solucionar algunos problemas de familias del pueblo que se encuentren en disputa por herencias de familiares, y además el rehabilitar las viviendas cueva pondría en valor esta parte tan importante del municipio.

El municipio se encuentra bien conectado y muy cerca de la carretera A-92, accediendo de manera rápida a otras provincias/comunidades.

A nivel interno, el proyecto también contaría con dificultades, como la economía de la zona, la cual no genera empleo estable ni de calidad, la inversión económica a realizar en la compra y rehabilitación de viviendas o la falta de personal cualificado de gestione la Oficina de Agenda Urbana.

También cuenta con oportunidades por parte de la ciudadanía del municipio, como su amabilidad, su predisposición a trabajar de manera colaborativa, el sentimiento de comunidad y el interés por el autoconsumo y las EERR.

Las posibles amenazas del proyecto, vienen en su mayoría determinadas por los nuevos residentes, si les interesa la comarca, si la conocen o si estarían interesados en invertir en el proyecto



Figura 35: DAFO Oficina de Agenda Urbana

3.9 INCORPORACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN EL PROYECTO.

Desde que aterricé en Galera y puse el primer pie en la Plaza Mayor me encontré rodeada de la solidaridad de todas las participantes del proyecto. Mujeres que sin esperar nada ha cambio le abrieron las puertas de su casa a una desconocida, para ayudarla a desarrollar un proyecto que no comprendían del todo.

Es aquí cuando comenzó nuestra historia de intercambios. Mediante las charlas y el diálogo protegidas por nuestra tan típica mesa camilla se generó un entorno de confianza y seguro para tejer esta red de aprendizaje.

Llamé al timbre, ‘¡Ya va!’ me respondieron, dos palabras tan simples que representan la seguridad, confianza y tranquilidad con la que se vive en estos pequeños municipios.

Al entrar en sus casas, conocí a mujeres preocupadas por su consumo de energía, sus facturas e inseguras por el desconocimiento del sistema eléctrico. ‘Ay qué ver niña, es que cómo está la luz’, pero no dudaron en encender el brasero en cuanto yo llegaba.

Como he dicho, es una historia de intercambios, ellas me dieron su amabilidad, su tiempo, su dedicación, su paciencia, sus miedos, sus preocupaciones, y yo he intentado proporcionarles herramientas y conocimientos para afrontar las dificultades del sistema energético que tenemos.

He procurado, acercarles de la manera más convencional posible, la gestión de la energía en sus hogares, el cambio de tarificación, la factura de la luz, la comprensión de sus hábitos de consumo y les he proporcionado herramientas como E-distribución, para que sean ellas las que controlen sus gastos en energía y que no se encuentren nunca más con el ‘a ver cuánto me llega de luz este mes’.

Entre ellas, también se ha tejido una red de apoyo y ayuda para desarrollar el proyecto. Son mujeres muy ocupadas, en su mayoría con turnos de trabajo que no les permiten tener muchos momentos de descanso, pero aun así han buscado el momento para intercambiarse entre ellas el termómetro y explicarse dónde y cómo debían ponerlo, porque ‘Cómo vas a venir desde Granada sólo para eso, que la carretera se congela, no me cuesta ná’

Y es verdad, no nos cuesta ná, cuidarnos entre nosotras y tejer esas redes de intercambios, aprendizajes, empoderamiento y emprendimiento para conseguir un mundo más seguro, sano y justo.

Esta tarea se complica en grandes ciudades, donde vivimos apiñados en cajas de zapatos, pero no sabemos nada de la vecina de arriba, se complica en Redes Sociales, donde se valoran los éxitos y la estética, y se esconde debajo de la alfombra nuestros miedos e inseguridades, las redes sociales nos desconectan, aunque tengamos fibra óptica.

La sororidad es sin duda, algo intrínseco de la mujer rural, por lo que es imprescindible realizar proyectos participativos, para así conservar el ambiente de comunidad como pilar fundamental de los pequeños pueblos de la provincia.



Figura 36: Sororidad igual a comunidad

3.10 DISEÑOS PREVIOS, INFOGRAFÍAS, MAPAS, SOLUCIONES MARKETING, ETC ...

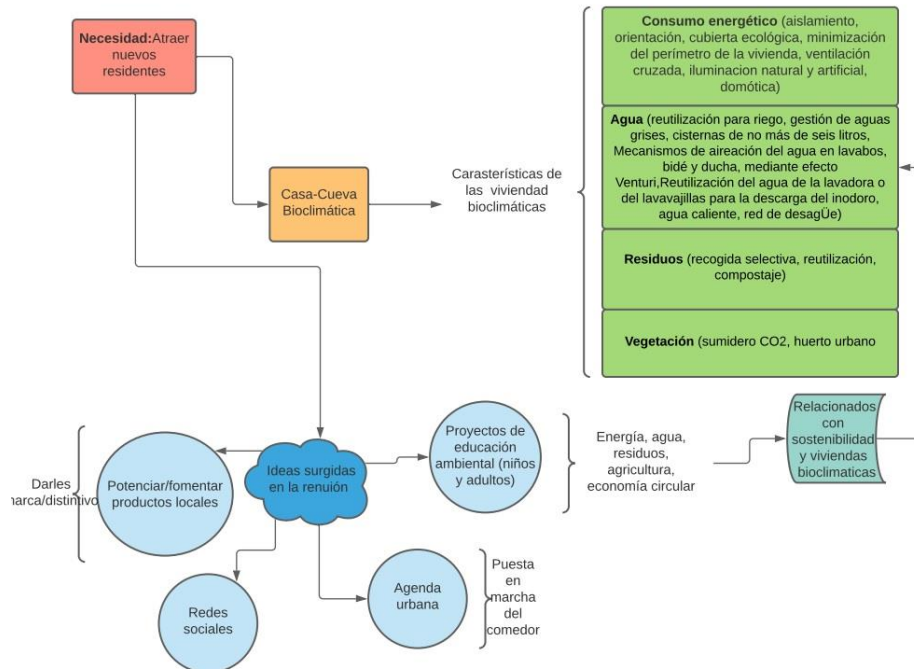


Figura 37: Imagen de algunas ideas previas realizadas antes de determinar el proyecto

En la figura 37 observamos algunas ideas previas surgidas para abordar los retos a los que nos enfrentábamos.

Por un lado las características bioclimáticas de las viviendas cueva como el aislamiento, la orientación, la cubierta, la ventilación, referentes a la energía. Relacionados con el agua encontramos la reutilización para riego, la gestión de las aguas grises, mecanismo de aireación del agua en lavabos, reutilización de agua para la descarga del inodoro etc. En materia de residuos encontramos la recogida selectiva, la reutilización o el compostaje.

En la infografía (línea de tiempo) adjunta en el anexo II, realizada para la presentación de prueba propuesta por Diputación de Granada, encontramos la línea temporal del proyecto y las actuaciones realizadas para alcanzar los objetivos, diferenciadas en cinco etapas:

Etapas:
Etapa nº1 formación: Etapa en la que entramos en contacto con Diputación de Granada, sembrando las bases académicas con las que desarrollar el proyecto. Conocemos también, la ficha específica del proyecto, marcando los objetivos de cada uno de ellos.

Etapa nº2 aterrizaje en el territorio: Primera toma de contacto con el municipio, guiado por nuestros tutores. Aclaremos qué espera el Ayuntamiento del proyecto y adaptamos los objetivos las necesidades reales.

Etapa nº3 diseño de las líneas de actuación: Propuesta del desarrollo del proyecto al Ayuntamiento, junto con cronograma de trabajo.

Etapa nº4 trabajo de campo: difusión y búsqueda de participantes, generación de clima de confianza, estudio térmico en viviendas, puesta en valor de sus voces.

Cabe mencionar, que las etapas tres y cuatro quedan relacionadas entre sí ya que fue una fase de reformular objetivos y necesidades del proyecto conforme avanzábamos y nos íbamos encontrando con problemas o nuevas necesidades como, la participación, el asesoramiento o la confianza.

Etapa nº5 Desarrollo y devolución: etapa de redacción del proyecto, trabajando en darle forma a lo estudiado, para obtener los resultados que marcarán los pasos futuros para que Galera continúe evolucionando.

3.11 CONSECUCCIÓN DE OBJETIVOS EN RELACIÓN CON EL PROYECTO.

En primer lugar, comprobamos que las viviendas cueva (sin usar calefacción) mantienen la temperatura estable dentro del rango de confort térmico a lo largo del tiempo. Como puede observarse en las figuras 19 y 25.

Comprobamos que el uso de estrategias bioclimáticas como la calefacción pasiva usada en el caso práctico número 2, estabiliza la humedad relativa de la vivienda consiguiendo así un mayor confort térmico. (figura 27)

Respecto a la energía consumida desde enero a octubre de 2021 en los casos prácticos 1 y 4, siendo éstos los únicos comprobables, ya que en ambas viviendas residen dos personas, observamos que en el caso número 1 (vivienda cueva), se consume menos energía a lo largo del año y por lo tanto se emite menos dióxido de carbono. Aclarar, que el consumo de energía no viene solamente determinado por la capacidad de las viviendas cueva de mantener la temperatura constante a lo largo del año, sino también de hábitos de consumo, de estilo de vida etc., pero sí ha quedado registrado en el trabajo, que parte de esta reducción de las emisiones se debe a la mejora en aislamiento de las viviendas cueva.

Mes	Total consumido (kWh)		
	Caso 1	Caso 4	Caso 5
Enero	319,48	647,03	440,68
Febrero	300,69	503,4	326,61
Marzo	651,243	593,43	539,32
Abril	320,115	439,63	578,322
Mayo	270,52	361,69	457,008
Junio	224,96	283,48	589,22
Julio	218,998	290,39	1584,27
Agosto	212,9	328,23	1478,6
Septiembre	184,334	277,41	770,94
Octubre	72,45	214,12	264,95
Total	2775,69	3938,81	7029,92

Toneladas de CO ₂	1,2875	1,827	3,2608
------------------------------	--------	-------	--------

Respecto al asesoramiento energético, se consiguió reducir la potencia en el caso práctico 1, pero fue útil en todos ellos. Analizamos y ayudamos a comprender en todos los casos las nuevas franjas horarias, la interpretación de la factura de la luz, el tipo de contrato y cual se ajustaba más a sus necesidades, ayudamos a modificar sus hábitos de consumo y su estilo de vida para consumir menos energía, y a todas les resultó útil la herramienta de E-distribución, para poder realizar un seguimiento de su consumo de energía.

Con estas conclusiones, observamos necesario en el municipio continuar con el asesoramiento energético, ya que encontramos desconocimiento e incertidumbre respecto al mercado eléctrico y desconfianza por cambiar de comercializadora y buscar tarifas que se adapten más a sus necesidades.

Así mismo, vemos necesario un asesoramiento a residentes en viviendas cueva, que se encuentren interesados en hacer su vivienda más sostenible mediante estrategias bioclimáticas como: alta masa térmica, calefacción solar pasiva, ganancias internas, ventilación natural o mecánica o enfriamiento por evaporación.

4 BIBLIOGRAFÍA.

1. **ALTIPLANO DE GRANADA - GRUPO DE DESARROLLO RURAL ALTIPLANO DE GRANADA. (2021).**
[HTTPS://ALTIPLANOGANADA.ORG/ALTIPLANO-DE-GRANADA/](https://altiplanogranada.org/altiplano-de-granada/)
2. [HTTPS://WWW.ADA-C.COM/ES/CONVERSION-CO2.HTML](https://www.ada-c.com/es/convertor-co2.html)
3. Mancomunidad Municipios Comarca de Huéscar. (2021).
[HTTPS://WWW.COMARCADEHUASCAR.COM/](https://www.comarcadehuascar.com/)
4. Casas cueva en Galera una nueva vida para una vivienda tradicional.
[HTTPS://WWW.ESTUDOPREVIO.NET/JOSE-M-MEJIAS-DE-RIO-CASAS-CUEVA-EN-GALERA-GRANADA-UNA-NUEVA-VIDA-PARA-UNA-VIVIENDA-TRADICIONAL/](https://www.estudoprevio.net/jose-m-mejias-de-río-casas-cueva-en-galera-granada-una-nueva-vida-para-una-vivienda-tradicional/)
5. Tiempo y clima.
[HTTPS://WEATHER-AND-CLIMATE.COM/AVERAGE-MONTHLY-RAINFALL-TEMPERATURE-SUNSHINE,GALERA-ANDALUCIA-ES,SPAIN](https://weather-and-climate.com/average-monthly-rainfall-temperature-sunshine-galera-andalucia-es-spain)
6. Arquitectura y energía.
[HTTP://WWW.ARQUITECTURAYENERGIA.CL/HOME/EL-CONFORT-TERMICO/](http://www.arquitecturayenergia.cl/home/el-confort-termico/)
7. Granada energía.
[HTTPS://GRANADAENERGIA.ES/OFICINA-PROVINCIAL/](https://granadaenergia.es/oficina-provincial/)
8. Comercio Monachil.
[HTTPS://COMERCIO.MONACHIL.ES/OMEMONACHIL/](https://comercio.monachil.es/omemonachil/)

9. Programa operativo anual 2021. Agenda Urbana. Comarca de Huéscar.
 10. Revista hábitat y sociedad. Construyendo triángulos para la gestión social del hábitat. Nº 1, noviembre de 2010, p13-37. Esteban de Manuel Jerez.
 11. Territorios responsables y sostenibles. Galera.
 12. Agenda Urbana. Comarca de Huéscar.
 13. Catálogo de Paisajes de la provincia de Granada. Altiplano y sierras de la comarca de Huéscar.
 14. Casa Cueva 2.0. Análisis de la eficiencia energética de una casa cueva en el siglo XXI. Autora: Rocío Granell Berbel.
 15. Sostenibilidad y mecanismos bioclimáticos de la arquitectura vernácula española: el caso de las construcciones subterráneas. 14 convención científica de ingeniería y arquitectura. Javier de Cárdenas y Chávarri, Luis Maldonado Ramos, María del Mar Barbero Barrera e Ignacio Javier Gil Crespo.
 16. Casas-cueva en Galera (Granada): una nueva vida para una vivienda tradicional. Centro de estudios de arquitectura. P02 EP 8. José M. Mejías del Río.
 17. Estudio y análisis de parámetros bioclimáticos. Condiciones de soleamiento adaptado a las casas cueva de Paterna, Valencia y a los Sassi de Matera, Italia. Autora: Raquel Torres Remón.
 18. La arquitectura popular excavada: técnicas constructivas y mecanismos bioclimáticos (el caso de las casas-cueva del valle del Tajuña en Madrid). Ignacio Javier Gil Crespo. María del Mar Barbero Barrera. Luis Maldonado ramos. Javier de Cárdenas y Chávarri.
 19. Criterios bioclimáticos aplicados a la bioconstrucción. Arquitectura excavada. Universidad politécnica de valencia. Escuela técnica superior de arquitectura. Elia González Lázaro.
 20. Arquitectura troglodita, un modelo eficiente de habitar el territorio estudio tipológico y constructivo en la evolución de la casa-cueva en gran canaria. Lara Martínez Díaz. 2017.
-

ANEXOS.

ANEXO I	PRESENTACIÓN DEL PROYECTO EN POWER POINT
ANEXO II	INFOGRAFÍA (LÍNEA DE TIEMPO)
ANEXO III	FICHA DE PROYECTO DE LA ENTIDAD LOCAL
ANEXO IV	DATOS TRATADOS EN EXCEL
ANEXO V	PRESENTACIÓN DEL TALLER EDUCATIVO