

COMUNIDAD POBLENOU

Comunidad energética del Poblenou

DIRECTORES:

BLANCA E. ARELLANO
JOSEP ROCA

ALUMNOS:

JOAN GALLEGO SALSE
DAVID ÚBEDA HALCÓN

CURSO ACADÉMICO 2021-2022



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

School of Professional & Executive Development

Índice

| | | |
|----------|--|----|
| 1..... | Introducción | 5 |
| 2..... | Contexto actual | 5 |
| 2.1..... | Cambio climático | 5 |
| 2.2..... | Transición energética | 6 |
| 2.3..... | Pobreza energética | 7 |
| 3..... | Comunidades energéticas | 7 |
| 3.1..... | ¿Qué es una comunidad energética? | 7 |
| 3.2..... | Nuevas comunidades energéticas | 9 |
| 4..... | Poblenuou | 10 |
| 4.1..... | Ámbito de actuación | 10 |
| 5..... | Cubiertas potenciales | 11 |
| 5.1..... | En uso | 11 |
| 5.2..... | En equipamientos | 11 |
| 5.3..... | En entidades privadas | 11 |
| 6..... | Propuesta de comunidad energética “caso 1” | 11 |
| 6.1..... | Potencia total | 12 |
| 6.2..... | Características | 13 |
| 6.3..... | Ahorro en la factura de la luz | 13 |
| 6.4..... | Amortización | 15 |
| 7..... | Propuesta de comunidad energética “caso 2” | 15 |
| 7.1..... | Potencia total | 15 |
| 7.2..... | Características | 16 |
| 7.3..... | Ahorro en la factura de la luz | 16 |
| 7.4..... | Amortización | 17 |
| 8..... | Coste 0 | 17 |
| 9..... | Conclusiones | 18 |

Comunidad energética Poblenou

| | |
|----------|--------------|
| 10. | Bibliografía |
| | 19 |
| 11. | Anexo |
| | 20 |

Comunidad energética Poblenou

Comunidad Poblenou

Joan Gallego Salse¹ | David Úbeda Halcónt² |

Resumen

El objeto de este artículo se basa en el estudio de una propuesta de comunidad energética para todo el barrio de Poblenou teniendo en consideración varios criterios económicos y energéticos. Una vez hecho el estudio, la necesidad regulatoria acompañada de mejores criterios en la gestión y producción de energía, son claves para el futuro desarrollo de las comunidades energéticas del futuro.

¹Arquitecto, ²Político, | Correo de contacto: Joan Gallego joan_gallego@hotmail.com, David Úbeda dubedah@gmail.com

1. Introducción

Barcelona es conocida a nivel internacional como una de las mejores ciudades para vivir¹. A pesar de ello, de la misma manera que sucede con otras grandes ciudades, Barcelona se enfrenta a uno de los retos más importantes que marcarán el futuro de la ciudad. En definitiva, nos referimos a la transición energética.

El constante incremento del precio de la energía y los objetivos medioambientales, ponen en primer plano de la agenda política la necesidad de encontrar mecanismos de autosuficiencia energética y sostenibilidad. Ahí es donde el concepto de comunidades energéticas tiene mucho sentido en el momento actual.

Tanto el ayuntamiento de Barcelona como la Generalitat a nivel Cataluña. llevan tiempo impulsando proyectos de comunidades energéticas en diferentes partes del territorio, aun así, el proceso de transición energética es un camino lento que necesita de una apuesta política y social fuerte que no se verá recompensada hasta dentro de unos años.

2. Contexto actual

Para entender mejor la importancia del concepto de comunidades energéticas, es necesario entender cuál es el contexto que nos rodea. Para ello, hemos destacado tres ejes principales que se retroalimentan entre sí (Cambio climático, Transición energética y Pobreza energética) y que son fundamentales para demostrar hasta qué punto es necesario hacer una apuesta a por modelos de gestión de energía democrática y comunitaria.

2.1 *Cambio climático*

El cambio climático tiene un fuerte impacto en las ciudades. Las principales causas de este calentamiento global tienen consecuencias directas sobre el comportamiento del clima urbano. Un clima caracterizado por temperaturas más altas, con mejor confort térmico, más riesgo de enfermedades o mortalidad por calor. También encontramos el intercambio atmosférico restringido, refiriéndose a la menor dispersión de los contaminantes del aire y teniendo consecuencias negativas en la calidad del aire de la ciudad y una tercera causa, las superficies impermeables, con mayor riesgo de inundaciones pluviales o fluviales, en caso de episodios de precipitación extrema.

Todos estos problemas medioambientales nos llevan a la necesidad de tomar medidas drásticas para la adaptación al calentamiento global. Es por esta razón, que en el informe anual del The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)², explicita que adaptarse a un mayor calentamiento global, necesita de la acción a nivel nacional y subnacional que puede llegar a significar mucho en los diferentes contextos de las personas. De esta manera, podemos entender hasta qué punto las comunidades energéticas pueden ser una palanca de cambio que nos ayude a esta adaptación al cambio climático.

¹ Puesto 16 en el informe de [The Economist Intelligence Unit](#)

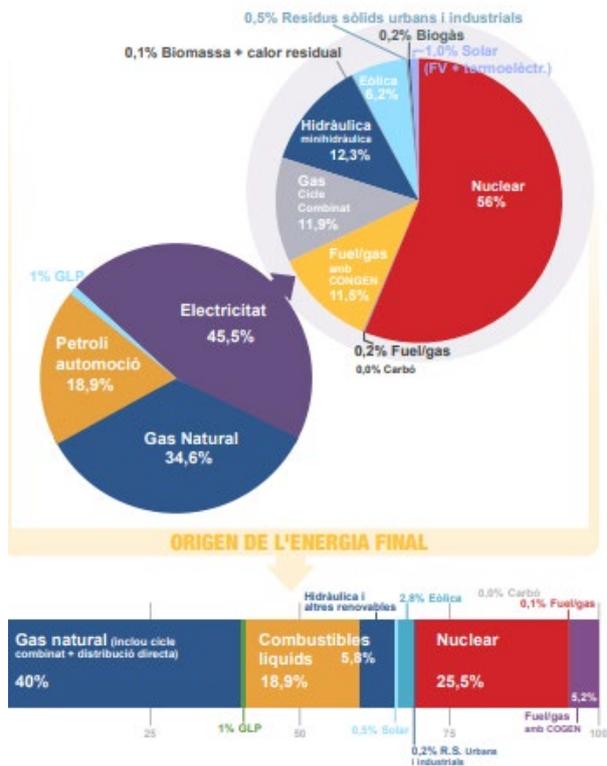
² Informe IPCC [Special Report Global Warming of 1.5°C, 2018](#)

Comunidad energética Poblenu

2.2 Transición energética

A continuación, mostramos un gráfico del origen de la energía final de la ciudad de Barcelona:

Figura 1. Informe de balance de energía y emisiones de gases con efecto invernadero de Barcelona del 2020³



Fuente: Ayuntamiento de Barcelona

En el gráfico podemos apreciar como el gas natural es la principal fuente del consumo de energía final con un 40%. En el caso de la energía nuclear, supone un 25,5% del total y los combustibles fósiles dedicados a la automoción son un 18,9%.

Por lo que respecta a la energía renovable, se constata que hay mucho trabajo que hacer ya que sólo el 9,3% de la energía final consumida en Barcelona proviene de energía renovable.

En definitiva, este es uno de los motivos principales del por qué, la ciudad de Barcelona necesita de manera urgente que promover e impulsar estrategias y políticas de transición energética como es el caso de las comunidades energéticas.

³ [Consultar informe](#)

Comunidad energética Poblenou

2.3 Pobreza energética

Cuando hablamos de transición energética, debemos de preguntarnos el ‘¿para quién?’ y es que, en todos los procesos de cambio y transición, suele suceder que nos más vulnerables se quedan atrás. Una de estas vulnerabilidades en relación a la energía, la encontramos con el término de pobreza energética, entendida como <<la incapacidad de una vivienda de llegar a un nivel social y material necesario de servicios domésticos de la energía>> (Bouzarovski y Petrova, 2015, p.31).

A continuación, mostramos una tabla de cifra de pobreza energética a Barcelona en relación a Catalunya y España (2016), de acuerdo con los tres indicadores principales basados en percepciones y declaraciones de las viviendas:

Figura 2: Informe indicadores municipales de pobreza energética en la ciudad de Barcelona, 2018. ⁴

| | No poden permetre mantenir l'habitatge amb una temperatura adequada durant els mesos d'hivern | | Endarreriments en el pagament de les factures d'electricitat, aigua, gas, etc., en els darrers 12 mesos | | Habitatges amb problema de goteres, humitats en parets, terres, sostres o fonaments, o floridura al terra, marcs de finestres o portes | |
|-----------|---|--------------------|---|--------------------|--|--------------------|
| | % de llars | Nombre de persones | % de llars | Nombre de persones | % de llars | Nombre de persones |
| Espanya | 10,2% | 4.620.000 | 6,6% | 3.600.000 | 15,0% | 7.300.000 |
| Catalunya | 9,1% | 640.000 | 7,3% | 580.000 | 5,9% | 470.000 |
| Barcelona | 8,8% | 110.000 | 4,6% | 70.000 | 5,7% | 90.000 |

A grandes rasgos podemos ver que Barcelona cuenta con un 10,6% de la población en situación de pobreza energética, al tiempo que presenta un alto potencial de generación solar de proximidad. Además, en el mismo informe se hace mención que una posible solución para reducir la pobreza energética de los colectivos vulnerables sería ampliar la capacidad de generación eléctrica a partir de la instalación de paneles solares y redistribuir los excedentes de la energía generada en dichos colectivos.

3. Comunidades energéticas

El concepto de comunidades energéticas a pesar de que cada vez aparece con más frecuencia en nuestras vidas, sigue siendo un tanto desconocido para muchos ciudadanos. Por esa razón, vamos a explicar un poco qué significa comunidades energéticas dentro del marco regulatorio actual y cuáles son sus características principales.

3.1 ¿Qué es una comunidad energética?

En el marco jurídico español, (Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio), se definen las Comunidades de Energías Renovables como “entidades jurídicas basadas en la participación abierta y voluntaria, autónomas y efectivamente controladas por socios o miembros que están situados en las

⁴ [Consultar informe](#)

Comunidad energética Poblenu

proximidades de los proyectos de energías renovables que sean propiedad de dichas entidades jurídicas y que estas hayan desarrollado, cuyos socios o miembros sean personas físicas, pymes o autoridades locales, incluidos los municipios y cuya finalidad primordial sea proporcionar beneficios medioambientales, económicos o sociales a sus socios o miembros o las zonas locales donde operan, en lugar de ganancias financieras”.

Las principales ventajas de las comunidades energéticas se resumen en los siguientes puntos:

- Proporcionan a los ciudadanos un acceso justo y fácil a recursos locales de energía renovable y otros servicios energéticos o de movilidad, pudiendo beneficiarse de inversiones en los mismos.
- Los usuarios podrán tomar el control y tendrán una mayor responsabilidad para la auto-provisión de sus necesidades energéticas.
- Se crean oportunidades de inversión para ciudadanos y negocios locales
- Ofrecer a las comunidades la posibilidad de crear ingresos que se generan y permanecen en la propia comunidad local, aumentando la aceptación del desarrollo de energías renovables locales
- Facilitación de integración de energías renovables en el sistema a través de la gestión de la demanda
- Beneficios ambientales.
- Beneficios sociales: creación de empleo local y fomento de la cohesión y equidad social

En resumen, las comunidades energéticas, a diferencia de otros modelos tradicionales, tiene su identidad en tres características principales:

1. **Propósito:** Los ingresos y beneficios de estas actividades se destinan principalmente a proporcionar servicios y beneficios medioambientales o socio-económicos a los integrantes de la comunidad local o al área local.
2. **Propiedad y control:** Los integrantes del proyecto (ciudadanos, empresas micro/pequeñas/medianas o autoridades locales) participan y ejercen el control estratégico y de dirección de la comunidad energética.
3. **Gobernanza:** La toma de decisiones internas está basada en gobernanza democrática, asegurando que la “autonomía” de la comunidad se mantenga. Adicionalmente, las comunidades energéticas se prestan a colaboraciones público-privada-ciudadanas, modelo de gobernanza aún poco desarrollado en España.

Por último, es importante mencionar por lo que respecta a la distribución de energía, que el marco regulatorio actual (apartado 3g.iii del Real Decreto 244/2019), permite la realización del autoconsumo colectivo a través de la red que se encuentren conectados a una distancia inferior a 500 metros, con independencia del nivel de tensión a que se conecten.

Esto es muy importante, porque existen otros países como Portugal⁵ en el que el límite máximo de distancia permitida es de 2km en baja tensión, 4km a medio tensión y 10km en alta, nos indica que, en un concepto más amplio de comunidad energética y distribución de energía, el disponer de menor distancia de distribución, puede limitarnos la posibilidad de escalar la distribución de energía.

⁵ [Portugal aprueba una nueva ordenación legal de su sistema eléctrico para facilitar la generación distribuida](#)

3.2 Nuevas comunidades energéticas

Una vez que ya hemos definido qué son las comunidades energéticas en base a la regulación actual, ahora queremos dar un paso más dando una definición propia sobre lo que entendemos que deben de ser las comunidades energéticas en el futuro.

Nuestra propuesta de definición es que las Comunidades energéticas Las comunidades energéticas son entidades jurídicas formadas por ciudadanos, administraciones o pymes que se organizan con el objetivo de generar, usar y gestionar su propia energía local. Estas comunidades, de naturaleza democrática, persiguen el ahorro de energía y la eficiencia energética.

Estas comunidades deben de cumplir los siguientes requisitos:

- **Optimización de las cubiertas:** Optimizar en la medida de lo posible todo el espacio disponible de las cubiertas a partir de criterios de potencial energético de las cubiertas, en el objetivo de garantizar la mayor cantidad de generación energética pensando en el colectivo y no en el individuo. De esta manera, buscamos que, en caso de tener excedentes, podamos distribuirlos a otros equipamientos.
- **Digitalización de la gestión energética:** La gestión de la distribución y producción de energía debe de darse de manera fácil y entendedora a sus usuarios a partir de aplicaciones digitales, de manera que puedan sacar el mayor provecho de sus instalaciones.
- **Marco de participación abierto:** Los usuarios deben de tener la libertad de poner entrar y salir de la comunidad cuando lo deseen y sin ningún tipo de penalización. Además, se debe de ofrecer mecanismos de transparencia para que cualquier persona interesada en participar pueda acceder a toda la información de la comunidad energética de manera transparente.
- **Necesidad de personalidad jurídica:** A diferencia del autoconsumo compartido, es necesario que una comunidad energética adquiriera una personalidad jurídica.
- **Capacidad de proveer otros servicios energéticos:** Las comunidades energéticas deberán aparte de ofrecer servicios de distribución de energía, también tendrán la obligación de ofrecer otros servicios energéticos como la recarga de vehículos eléctricos y su infraestructura.
- **Gestión de la demanda:** Necesidad de incorporar coeficientes de reparto variables para cada una de las horas del año, a la vez que se pueda mantener los coeficientes fijos en los autoconsumos colectivos. De esta manera, el usuario tiene una mayor libertad en la gestión propia de la energía y se puede ser más eficientes en su distribución.

Comunidad energética Poblenou

4. Poblenou

Su origen está en uno de los núcleos habitados del antiguo municipio de San Martín de Provensals, el cual creció pronto en industria, habitantes y comercios agrícolas que antes estaban situados en San Adrián de Besós. Llegó a ser, a finales del siglo XIX, el área con la mayor concentración industrial de Cataluña y una de las mayores de España, por lo que fue conocido como «El Manchester catalán»⁵ y premiado con la escultura de San Salvador.

Tradicionalmente la extensión era mayor y formaban parte de este territorio las zonas de los barrios adyacentes que, tras una revisión de los movimientos vecinales sobre el proyecto de división administrativa en barrios de Barcelona en 2006, incluyeron el topónimo «Poblenou» en esos barrios: El Parc i la Llacuna del Poblenou, La Villa Olímpica del Poblenou, Diagonal Mar i el Front Marítim del Poblenou y Provençals del Poblenou.

4.1 *Ámbito de actuación*

El ámbito de actuación está limitado por 4 ejes muy marcados. Por la Gran Vía, el Parc de la Ciutadella, el mar mediterráneo y el Besos.

Como características principales de la zona podríamos destacar cuatro, el territorio compone una superficie de 8,9km², tienen una densidad de 19.804,60hab/km² y se compone de 78.265 viviendas y 387 entidades y equipamientos.

Figura 3. Ámbito de actuación



Fuente: Elaboración propia

5. Cubiertas potenciales

Actualmente Poblenou cuenta con diferentes cubiertas potenciales para la posible instalación de placas fotovoltaicas. Se ha hecho un análisis de estas y las podríamos diferenciar en tres tipos.

5.1 *En uso*

Actualmente encontramos cinco cubiertas de Poblenou en uso por placas fotovoltaicas. Entre ellas podemos encontrar la del museo del diseño, el IES Quatre cantons, Cal l'Alíer, IES Barri del Besós y la Pergola del parque del fórum.

5.2 *En equipamientos*

Estas cubiertas son las pertenecen a equipamientos municipales por lo tanto la gestión para una instalación de placas fotovoltaicas sería más ágil que en un ámbito privado.

5.3 *En entidades privadas*

Son las cubiertas pertenecientes a entidades privadas que tienen las características adecuadas para su instalación de placas fotovoltaicas.

6. Propuesta de comunidad energética “caso 1”

Actualmente Poblenou consta de una comunidad energética, la cual está situada encima de un equipamiento municipal el “instituto Quatre Cantons” nombrado anteriormente. Esta instalación está compuesta por estas características.

Potencia: 58,32kWp

Energía eléctrica generada: 73.750 kWh/año.

Coste: 94.390,77 €

En esta propuesta se utilizará la potencia de la actual comunidad. Y se replicaran los radios de abastecimiento hasta poder englobar todo el barrio de Poblenou.

Para poder abastecer todo Poblenou nos salen 10 circunferencias de 1km de diámetro cada uno, que cubren todo el barrio. Estas están distribuidas encima de cubiertas de equipamientos y en entidades privadas. Y les sumaremos las cubiertas que actualmente producen energía fotovoltaica nombradas anteriormente.

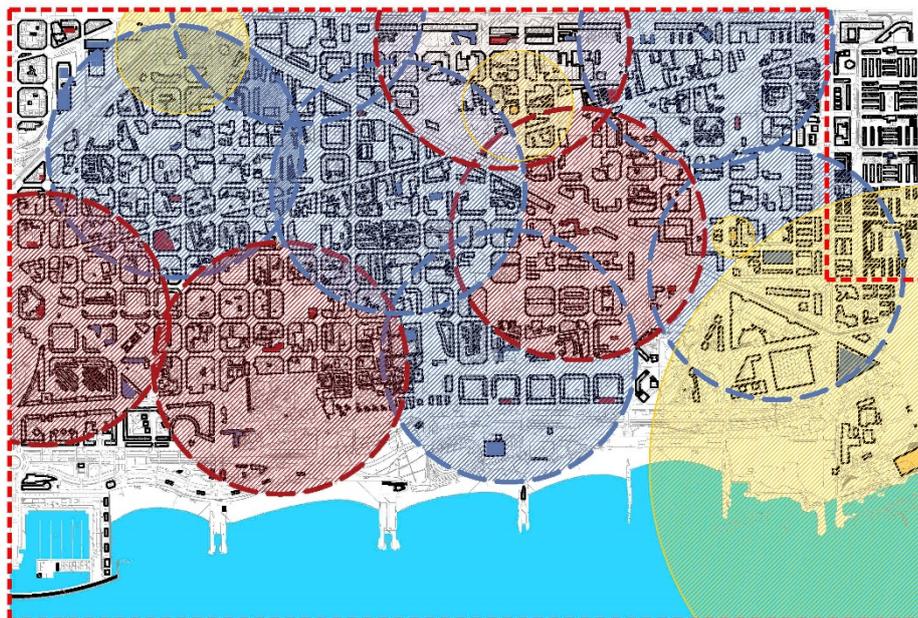
Resumiendo, la comunidad energética de Poblenou estará formada por:

- 6 radios de abastecimiento encima de cubiertas de equipamientos
- 4 radios de abastecimiento encima de cubiertas de entidades privadas
- 5 puntos actuales de red de distribución (Pérgola del parque del fórum, museo del diseño,

Cal l'Alíer y IES Barri Besòs)

Comunidad energética Poblenou

Figura 4. Radios comunidad energética



Fuente: Elaboración propia

- radios de abastecimiento encima de cubiertas de equipamientos
- radios de abastecimiento encima de cubiertas de entidades privadas
- puntos actuales de red de distribución

6.1 Potencia total

Seis radios de abastecimientos situados en equipamientos públicos:

$$58,32\text{Kwp} = 73.750 \text{ KWh/ año} \times 6$$

Cuatro radios de abastecimiento situados en entidades privadas:

$$58,32\text{Kwp} = 73.750 \text{ KWh/ año} \times 4$$

Por red de distribución:

$$\text{Pergola del parc del fórum: } 449\text{Kwp} = 567.794,067 \text{ kWh/ año}$$

$$\text{Museo del diseño: } 150\text{Kwp} = 189.686,21 \text{ kWh/ año}$$

$$\text{Cal l'Alíer: } 86\text{Kwp} = 108.790,73 \text{ kWh/ año}$$

$$\text{IES Barri Besòs } 54\text{Kwp} = 68.287,03 \text{ kWh/ año}$$

$$\text{TOTAL} = 1.104.264 \text{ kWh/ año} = 486 \text{ viviendas} = 65 \text{ equipamientos}$$

Comunidad energética Poblenou

6.2 Características

Inversión estimada comunidad: $94.390,77€ \times 10 = 943.907,7€$

Superficie estimada utilizada por placas solares: $105m^2 \times 10 = 1050m^2$

Ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero: 282.980,04 kgCO₂eq/año

Coste mantenimiento anual: $2.500€ \times 10 = 25.000€$

6.3 Ahorro en la factura de la luz

Para saber que ahorro tendríamos en la factura, hemos hecho una factura tipo anual de una vivienda y de un equipamiento teniendo en cuenta todos los factores y elementos que componen la factura de la luz:

Potencia facturada

Cuantía fija que el usuario tiene que pagar cada mes en función de los kW contratados, independientemente de que haya consumido electricidad o no. La potencia contratada es el que nos permite usar más o menos equipos a la vez. Cuanto más equipación, más potencia necesaria.

En viviendas: $3,45 \text{ kW} \times 0,1143 \text{ €/kW día} \times 365 \text{ días} = 143,99€$

En equipamientos: $9,2 \text{ kW} \times 0,1143 \text{ €/kW día} \times 365 \text{ días} = 383,81€$

Energía facturada

El usuario tiene que pagar según el volumen de kWh que haya consumido a lo largo del mes. Cuanto mayor sea el consumo que se ha realizado durante el periodo de facturación, más grande será la cuantía a pagar en este término. En este valor se considera que el kWh cuesta 0,27€, el consumo medio anual de una vivienda son 3.373kWh y el consumo medio anual de un equipamiento son 16.865kWh

En viviendas: $3.373 \text{ kWh} \times 0,27 \text{ €/kWh} = 911€$

En equipamientos: $16.865 \text{ kWh} \times 0,27 \text{ €/kWh} = 4.553,55€$

Impuesto sobre la Electricidad (IEE)

Se aplica sobre la suma del término de potencia y la energía. Graba con un 5,113%.

En viviendas: $0,05113 \times (143,99€ + 911€) = 53,92€$

En equipamientos: $0,05113 \times (383,81€ + 4.554€) = 252,44€$

Alquiler del contador

Si no es propiedad del usuario, el alquiler del contador son 0,026667 €/día.

En viviendas: $0,026667 \times 365 = 9,73€$

En equipamientos: $0,026667 \times 365 = 9,73€$

Impuesto sobre el valor añadido (IVA)

Graba con un 10% el total de la cuantía de la factura.

Comunidad energética Poblenu

En viviendas: $0,1 \times (143,99€ + 911€ + 53,92€ + 9,73€) = 111,82€$

En equipamientos: $0,1 \times (383,81€ + 252,44€ + 252,44€ + 9,73€) = 519,85€$

Total

Todos los elementos son los que componen la factura de la luz anual

En viviendas: $143,99€ + 911€ + 53,92€ + 9,73€ + 111,82€ = 1.230,12€$

En equipamientos: $383,81€ + 4.553,55€ + 252,44€ + 9,73€ + 519,85€ = 5.719,50€$

Para saber cuánto hemos ahorrado en el precio de la luz dividiremos la potencia total generada por la comunidad, más la energía generada de las cubiertas con placas fotovoltaicas en funcionamiento, entre el número de vivienda y el número de equipamientos del barrio. De esta manera sabremos cuanta potencia gratis puede recibir una única vivienda o un único equipamiento.

En viviendas: Potencia total anual/Nº de viviendas=

$(1.104.264 \text{ kWh/año}) / 78.265 \text{ U} = 14,1 \text{ kWh/año}$

En equipamientos: Potencia total anual/Nº equipamientos=

$(1.104.264 \text{ kWh/año}) / 387 \text{ U} = 2853,39 \text{ kWh/año}$

Con estos datos volveríamos a repetir el mismo ejercicio anterior descontando 14,1 kWh/año en la energía factura de la vivienda y 2853,39 kWh/año en la energía facturada del equipamiento.

Potencia facturada

En viviendas: $3,45 \text{ kW} \times 0,1143 \text{ €/kW día} \times 365 \text{ días} = 143,99€$

En equipamientos: $9,2 \text{ kW} \times 0,1143 \text{ €/kW día} \times 365 \text{ días} = 383,81€$

Energía facturada

En este valor se considera que el kWh cuesta 0,27€, el consumo medio anual de una vivienda son 3.373 kWh y el consumo medio anual de un equipamiento son 16.865 kWh.

Como hemos comentado antes restaremos la potencia gratis que puede recibir una vivienda y un equipamiento

En viviendas: $(3.373 \text{ kWh} - 14,1 \text{ kWh}) \times 0,27 \text{ €/kWh} = 907€$

En equipamientos: $(16.865 \text{ kWh} - 2.853,39 \text{ kWh}) \times 0,27 \text{ €/kWh} = 3.783,13€$

Impuesto sobre la Electricidad (IEE)

En viviendas: $0,05113 \times (143,99€ + 907€) = 53,73€$

En equipamientos: $0,05113 \times (383,81€ + 3.783,13€) = 213,05€$

Alquiler del contador

En viviendas: $0,026667 \times 365 = 9,73€$

En equipamientos: $0,026667 \times 365 = 9,73€$

Impuesto sobre el valor añadido (IVA)

En viviendas: $0,1 \times (143,99€ + 907€ + 53,92€ + 9,73€) = 111,46€$

En equipamientos: $0,1 \times (383,81€ + 3.783,13€ + 213,05€ + 9,73€) = 438,97€$

Total

En viviendas: $143,99€ + 907€ + 53,72€ + 9,73€ + 111,46€ = 1.225,75€$

En equipamientos: $383,81€ + 3.783,13€ + 213,05€ + 9,73€ + 438,97€ = 4.828,71€$

Si comparamos las dos facturas anuales, una sin el descuento energía y la otra con el descuento de energía encontraremos lo que nos ahorramos anualmente en la factura de la luz:

En viviendas: $1.230,12€ - 1.225,75€ = 4,37€ \text{ de ahorro}$ en la factura de la luz anual

En equipamientos: $5.719,50€ - 4.828,71€ = 890,53€ \text{ de ahorro}$ en la factura de la luz anual

Comunidad energética Poblenuou

6.4 Amortización

Para poder saber en cuanto tiempo estará amortizada toda la instalación de la infraestructura generada utilizaremos los siguientes datos: beneficio que genera al año, los gastos que genera año y la inversión inicial.

Para el cálculo de la amortización consideraremos que el kWh cuesta 0,27€ y que los gastos anuales de mantenimiento son de unos 25.000€

$$\text{Beneficio anual} = (\text{energía producida€} - \text{mantenimiento}) \\ = (1.104.264 \text{ kWh/año} \times 0,27\text{€}) - 25.000\text{€} = 174.125\text{€}$$

$$\text{Inversión} = 943.907,7\text{€}$$

$$\text{Amortización en años} = 943.907,7\text{€} / 174.125\text{€} = 5,4 \text{ años}$$

7. Propuesta de comunidad energética “caso 2”

Una vez hecho el ejercicio anterior vamos a repetirlo, pero con la potencia que quería la asociación de vecinos del barrio de Poblenuou que eran 300kWp. Con esta potencia procedemos a volver hacer todo el ejercicio hecho en el apartado 6 para saber que rendimiento daría la instalación que pedía la asociación de vecinos.

Potencia: 300kWp

Energía eléctrica generada: 379.372,42 kWh/año.

Coste: 2.620.380€

Esta propuesta tendrá las mismas características y los mismos radios de abastecimiento que el apartado anterior, lo único que se modificara es la potencia que pasa de 58,32kWp a 300kWp.

7.1 Potencia total

Seis radios de abastecimientos situados en equipamientos públicos:

$$300\text{Kwp} = 379.372,42\text{KWh} / \text{año} \times 6$$

Cuatro radios de abastecimiento situados en entidades privadas:

$$300\text{Kwp} = 379.372,42\text{KWh} / \text{año} \times 4$$

Por red de distribución:

$$\text{Pérgola del parc del fórum: } 449\text{Kwp} = 567.794,067 \text{ kWh/año}$$

$$\text{Museo del diseño: } 150\text{Kwp} = 189.686,21 \text{ kWh/año}$$

$$\text{Cal l'Alíer: } 86\text{Kwp} = 108.790,73 \text{ kWh/año}$$

$$\text{IES Barri Besòs } 54\text{Kwp} = 68.287,03 \text{ kWh/año}$$

$$\text{TOTAL} = 4.728.282,24 \text{ kWh/año} = 1.401,8 \text{ viviendas} = 280 \text{ equipamientos}$$

Comunidad energética Poblenou

7.2 Características

Inversión estimada comunidad: $262.038€ \times 10 = 2.620.380€$

Superficie estimada utilizada por placas solares: $623,9m^2 \times 10 = 6239m^2$

Ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero: 70986,79 kgCO₂eq/año

Coste mantenimiento anual: $2.500€ \times 10 = 25.000€$

7.3 Ahorro en la factura de la luz

Para saber cuánto hemos ahorrado en el precio de la luz dividiremos la potencia total generada por la comunidad, más la energía generada de las cubiertas con placas fotovoltaicas en funcionamiento, entre el número de vivienda y el número de equipamientos del barrio. De esta manera sabremos cuanta potencia gratis puede recibir una única vivienda o un único equipamiento.

En viviendas: Potencia total anual/Nº de viviendas=
 $(4.728.282,24KWh/año) / 78.265U = 60,4KWh/año$

En equipamientos: Potencia total anual/Nº equipamientos=
 $(4.728.282,24KWh/año) / 387U = 12.217,7KWh/año$

Con estos datos volveríamos a repetir el mismo ejercicio anterior descontando 60,4KWh/año en la energía factura de la vivienda y 12.217,7KWh/año en la energía facturada del equipamiento.

Potencia facturada

En viviendas: $3,45 \text{ kW} \times 0,1143 \text{ €/kW día} \times 365 \text{ días} = 143,99€$

En equipamientos: $9,2 \text{ kW} \times 0,1143 \text{ €/kW día} \times 365 \text{ días} = 383,81€$

Energía facturada

En este valor se considera que el kWh cuesta 0,27€, el consumo medio anual de una vivienda son 3.373kWh y el consumo medio anual de un equipamiento son 16.865kWh.

Como hemos comentado antes restaremos la potencia gratis que puede recibir una vivienda y un equipamiento

En viviendas: $(3.373 \text{ kWh} - 60,4KWh) \times 0,27 \text{ €/kWh} = 895€$

En equipamientos: $(16.865 \text{ kWh} - 12.217,7KWh) \times 0,27 \text{ €/kWh} = 1.255€$

Impuesto sobre la Electricidad (IEE)

En viviendas: $0.05113 \times (143,99€ + 895€) = 53,03€$

En equipamientos: $0.05113 \times (383,81€ + 1.255€) = 83,77€$

Alquiler del contador

En viviendas: $0,026667 \times 365 = 9,73€$

En equipamientos: $0,026667 \times 365 = 9,73€$

Impuesto sobre el valor añadido (IVA)

En viviendas: $0,1 \times (143,99€ + 895€ + 53,03€ + 9,73€) = 110,12€$

En equipamientos: $0,1 \times (383,81€ + 1.255€ + 83,77€ + 9,73€) = 135,47€$

Total

Comunidad energética Poblenuou

En viviendas: $143,99€ + 907€ + 53,03€ + 9,73€ + 110,12€ = 1.211,39€$

En equipamientos: $383,81€ + 1.255€ + 83,77€ + 9,73€ + 135,47€ = 1.905,28€$

Si comparamos las dos facturas anuales, una sin el descuento energía la cual se puede encontrar en el apartado 5.3 y la otra con el descuento de energía, encontraremos lo que nos ahorramos anualmente en la factura de la luz:

En viviendas: $1.230,12€ - 1.211,39€ = 18,73€$ de ahorro en la factura de la luz anual

En equipamientos: $5.719,50€ - 1.905,28€ = 3.814,22€$ de ahorro en la factura de la luz anual

7.4 Amortización

Para poder saber en cuanto tiempo estará amortizada toda la instalación de la infraestructura generada utilizaremos los siguientes datos: beneficio que genera al año, los gastos que genera año y la inversión inicial.

Para el cálculo de la amortización consideraremos que el KWh cuesta 0,27€ y que los gastos anuales de mantenimiento son de unos 25.000€

Beneficio anual = (energía producida€ - mantenimiento)
 $= (4.728.282,24 \text{ KWh} / \text{año} \times 0,27€) - 25.000€ = 1.251.636,2€$

Inversión = 2.620.380€

Amortización en años = $2.620.380€ / 1.251.636,2€ = 2$ años

8. Coste 0

Actualmente la demanda energética de Poblenuou es muy elevada por eso es imposible que sea un barrio autosuficiente solo con placas fotovoltaicas.

Demanda energética viviendas: $3.373 \text{ kWh} \times 78.265 = 263.987.845 \text{ kWh/año}$

Demanda energética Entidades y equipamientos: $16.865 \times 387 = 6.526.755 \text{ kWh/año}$

Demanda energética total del Barrio de Poblenuou: 270.514.600 Kwh/año

De estos 270.514.600 Kwh/año solo están cubiertos 4.728.282,24 KWh/año como se puede observar en el apartado 6. Por lo tanto, nos quedarían por cubrir 265.786.318 KWh/año la cual es una cifra muy elevada, tendríamos que buscar energías renovables alternativas como por ejemplo la eólica, hidráulica o biomasa.

Como curiosidad para que tengamos una idea toda la energía que faltaría por cubrir en Poblenuou equivaldría a la instalación de 532 molinos.

9. Conclusiones

Con el proyecto de comunidad energética en Poblenou, como temas generales podemos concluir lo siguiente:

- Necesidad de que las estrategias de transición energética pasen por una combinación de mix energético, ya que la capacidad de producción energética de la fotovoltaica no es suficiente para abastecer a la demanda actual.
- Buscar fórmulas de reducción del consumo de energía, mediante una mayor eficiencia energética en las diferentes escalas, tanto de consumo como de gestión. Esto es debido principalmente, porque con la tecnología actual en la producción energética y acompañado con la digitalización de la nueva cuarta revolución industrial, la demanda de energía puede ser inasumible a partir de fuentes de energía renovables.
- Necesidad de un cambio normativo que amplie el radio de distribución de energía (de 500 metros a 2km) para que incentive el crecimiento de las comunidades energéticas.
- Mayor transparencia y mecanismo de gobernanza energética entre los usuarios para que puedan tomar las mejores decisiones posibles.
- Establecer coeficientes dinámicos es clave para la buena gestión de distribución de energía y que estos favorezcan la distribución de energía a las viviendas más vulnerables.
- Incentivar que los nuevos edificios construidos incorporen la perspectiva de generación de energía solar y conectividad con otros equipamientos.

10. Bibliografía

Ajuntament de Barcelona

<https://www.barcelona.cat>

Bouzarovski, S., Petrova, S. (2015). A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary. Energy Research & Social Science, 10, 31-40.

<https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.06.007>

Real Decreto 244/2019 https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-5089

Indicadores municipales de pobreza energética a la ciudad de Barcelona, 2018

<https://www.habitatge.barcelona/sites/default/files/documents/indicadors-municipals-de-pobresa-energetica-a-la-ciutat-de-barcelona.pdf>

Balance de energía y emisiones de gases con efecto invernadero de Barcelona, 2020

https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/124682/1/Balanc%cc%a7_Energia_2020.pdf

Informe IPCC Special Report Global Warming of 1.5°C, 2018, <https://www.ipcc.ch/sr15/>

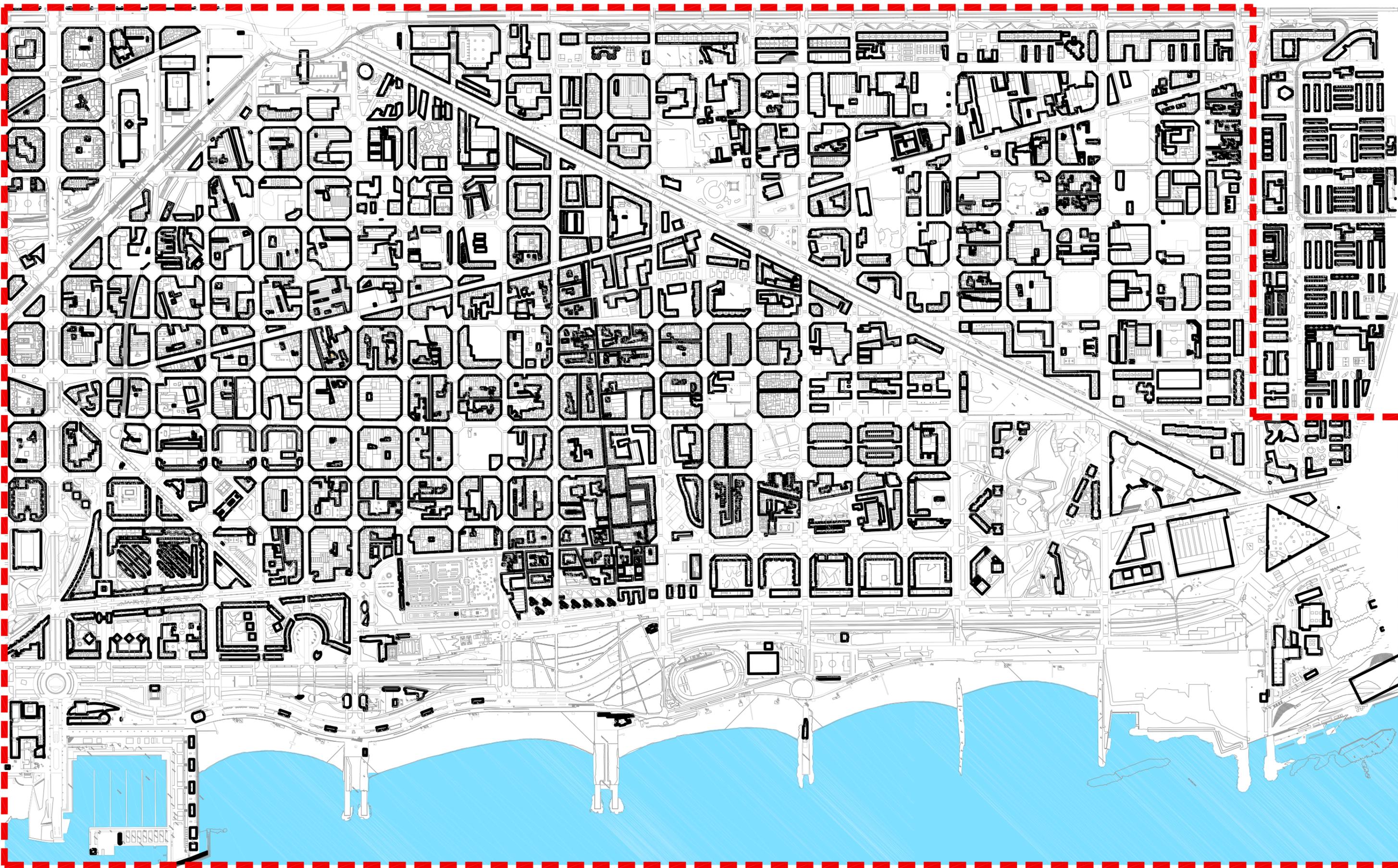
Informe The Economist Intelligence Unit, 2021

<https://www.economista.es/actualidad/noticias/11268569/06/21/Barcelona-y-Madrid-en-el-top-20-de-las-mejores-ciudades-del-mundo-para-vivir.html>

El periódico- Portugal aprueba una Nueva ordenación legal sistema eléctrico Portugal, 2022,

<https://elperiodicodelaenergia.com/portugal-aprueba-una-nueva-ordenacion-legal-de-su-sistema-electrico-para-facilitar-la-generacion-distribuida/>

11.Anexo

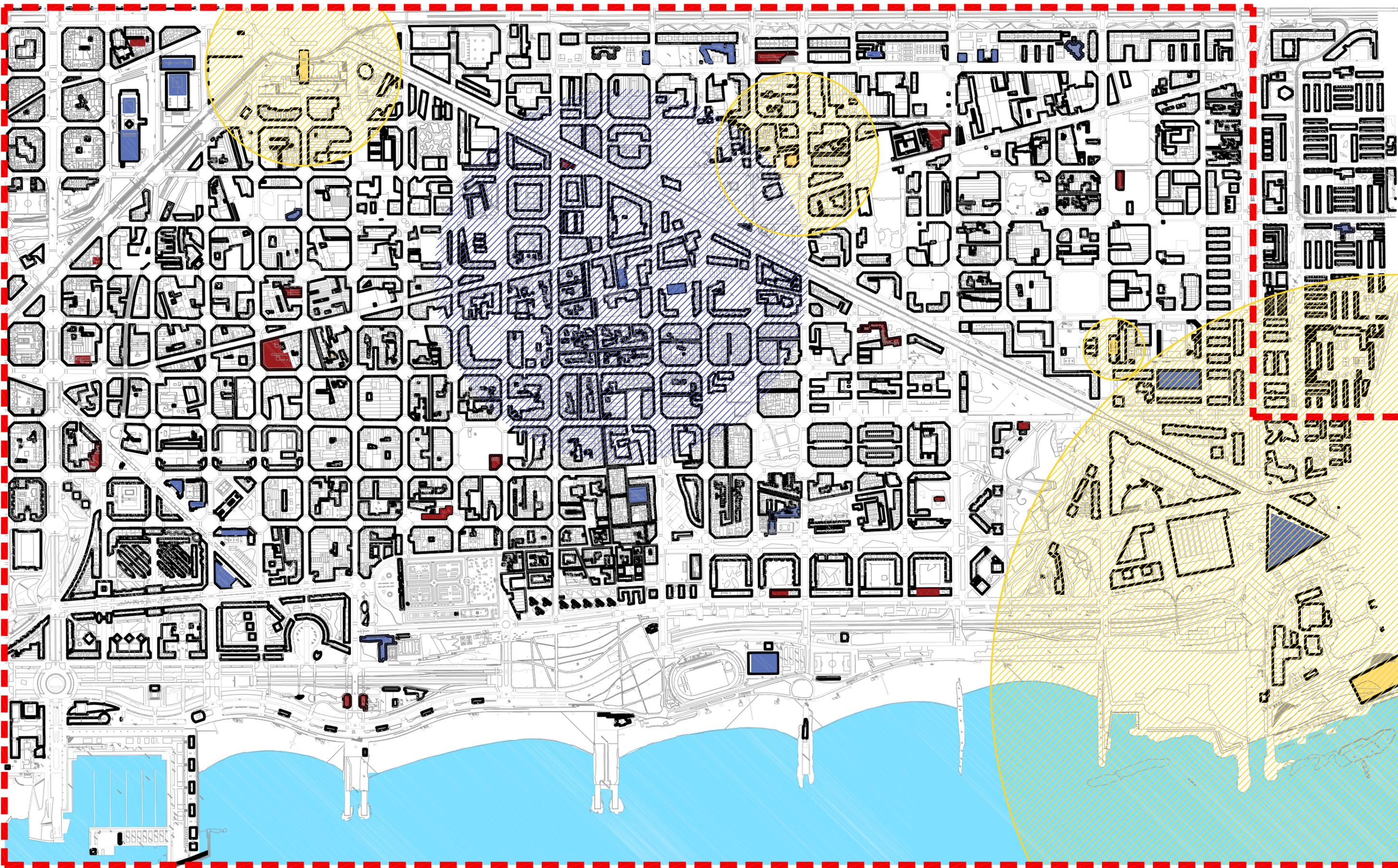


ÁMBITO DE ACTUACIÓN



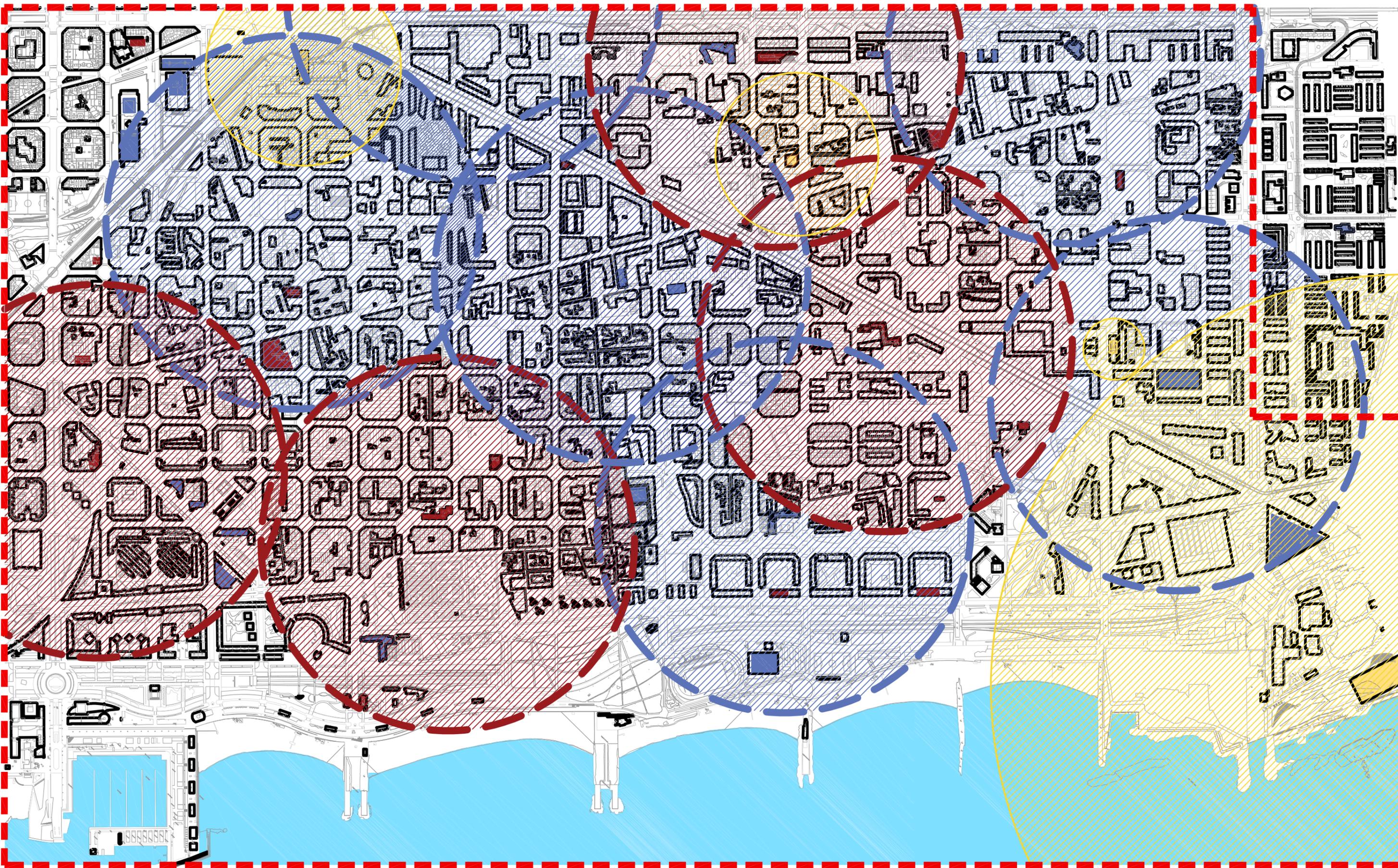
CUBIERTAS POTENCIALES

-  CUBIERTAS EN USO POR PLACAS FOTOVOLTAICAS
-  CUBIERTAS POTENCIALES ENCIMA DE EQUIPAMIENTOS
-  CUBIERTAS POTENCIALES ENCIMA DE ENTIDADES PRIVADAS



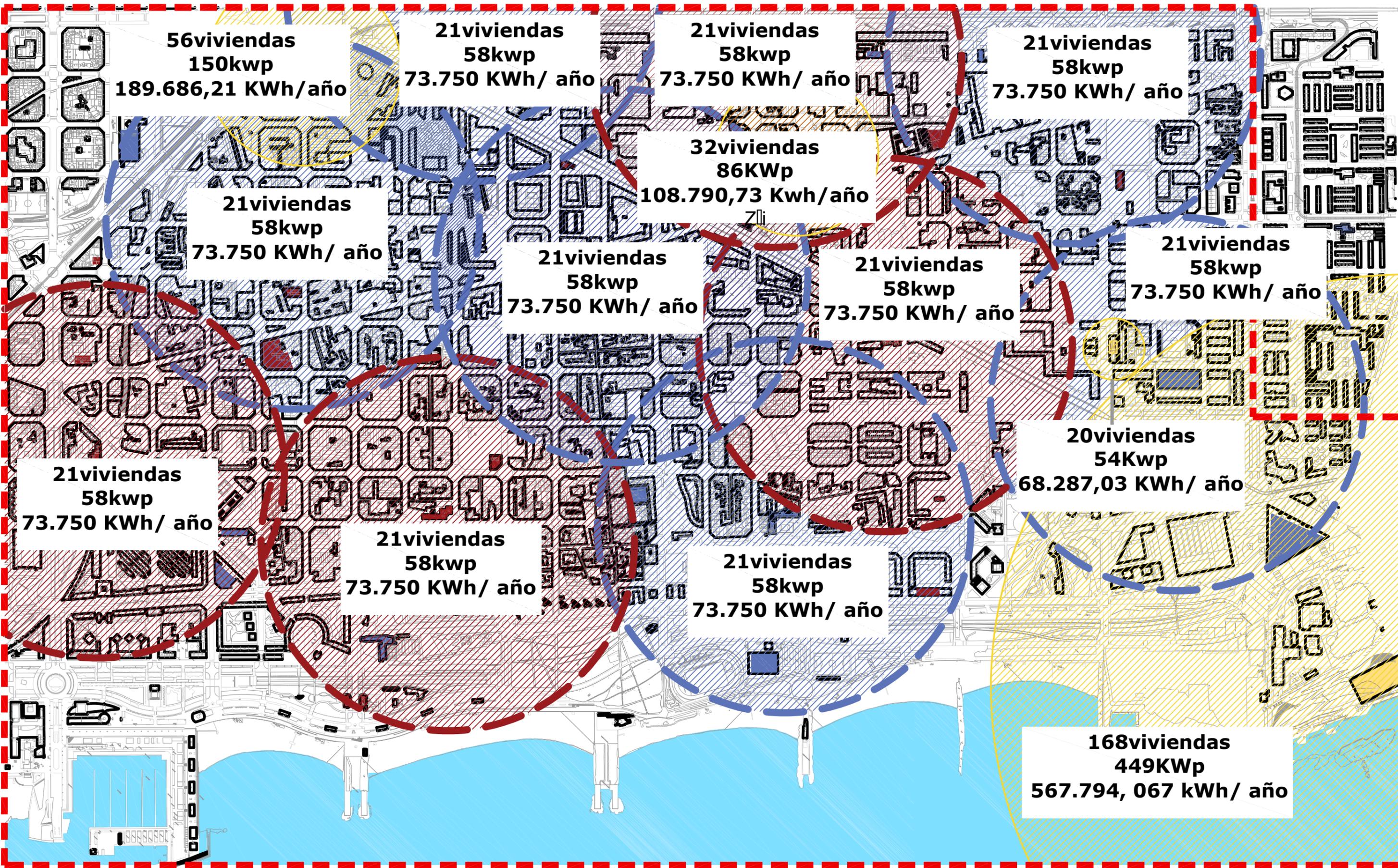
TIPO DE DISTRIBUCIÓN

- POR RED LOCAL
- POR COMUNIDAD ENERGÉTICA



PROPUESTA COMUNIDAD ENERGÉTICA

- PLACAS FOTOVOLTAICAS ACTUALES CON DISTRIBUCIÓN POR RED LOCAL
- RADIO COMUNIDAD ENERGÉTICA ENCIMA DE EQUIPAMIENTOS
- POR COMUNIDAD ENERGÉTICA ENCIMA DE ENTIDADES PRIVADAS



POTENCIA CASO 1

