

“Replicación de metodología para implantación de redes de calor en la ciudad de Vitoria Gasteiz, España”.

Autora: Magdalena Karolina Rozanska (Acciona Ingeniería – Metodología, Equipo Demostrador Vitoria)

Coautores: Alberto Gaiton Vicente (Acciona Ingeniería – Proyecto de la red de calor en Vitoria), Francisco Rodríguez (Fundación TECNALIA - Coordinador Proyecto Smartencity, Metodología), Alberto Ortiz De Elgea Olasolo (Visesa - Gestión Demostrador Vitoria), Iñaki Hernanz (Giroa -Veolia - Equipo Demostrador Vitoria), Jon Beltrán (Giroa -Veolia - Equipo Demostrador Vitoria), Sergio Lopez (EVE- Equipo Demostrador Vitoria), Ayuntamiento de Vitoria (Promotor – Equipo Demostrador Vitoria).

El proyecto SmartEnCity ha recibido financiación del Programa de H2020 de la Unión Europea “Ciudades inteligentes y comunidades”, para investigación y demostración hacia ciudades con cero emisiones de CO2, bajo contrato N°691883.

¿Cuál es la propuesta de transición energética de Smartencity?

La transición de las ciudades europeas hacia los entornos urbanos sostenibles, inteligentes y eficientes, además del desarrollo e implementación de unas estrategias tecnológicas, requieren una propuesta sistémica clara que incluya los procesos detallados para su replicación. El objetivo de SmartEnCity, proyecto que empezó en febrero 2016 bajo la coordinación de TECNALIA Research & Innovation y colaboración de los 35 socios (incluido ACCIONA Ingeniería), es reducir la demanda de energía y maximizar el suministro de energía renovable en entornos urbanos. El concepto se definirá, planificará e implementará en tres demostraciones de Faro Vitoria-Gasteiz (España), Tartu (Estonia) y Sonderborg (Dinamarca). El proceso se repetirá en las dos ciudades seguidoras de Lecce (Italia) y Asenovgrad (Bulgaria). ACCIONA Ingeniería, en conjunto con los socios españoles, TECNALIA, VICESA, GIROA-VEOLIA, Ayuntamiento de Vitoria, se encarga de la propuesta de mejora a nivel estratégico-metodológico, a la vez de una propuesta tecnológica para la ciudad de Vitoria-Gasteiz (España).



Figura01. Uno de los demostradores Faro del proyecto Smartencity, Vitoria-Gasteiz (España)

Vitoria-Gasteiz es la capital del País Vasco. De hecho, Vitoria-Gasteiz es un municipio líder en Europa que invierte en economía verde, siendo la capital provincial europea con la mayor densidad de áreas verdes por habitante. Por ejemplo, en un esfuerzo por mejorar su sistema de parques, durante los últimos años la ciudad ha plantado más de 130,000 árboles que pertenecen a 150 especies diferentes. Como resultado, la ciudad está rodeada por un cinturón verde que se puede recorrer a pie o en bicicleta. Todo esto ha contribuido a que Vitoria-Gasteiz sea nombrada Capital Verde Europea 2012. Dentro de la estrategia de la ciudad para ser más ecológica, la eficiencia energética, las energías renovables, la movilidad baja en carbono y las infraestructuras inteligentes son elementos clave que reunirán inversiones relevantes en un futuro próximo. La ciudad ha seleccionado el distrito de “Coronación” como el proyecto potencial de faro que guiará los posibles proyectos futuros de replicación. El distrito está ubicado en el corazón de la ciudad, conectado con el conocido barrio medieval. Esta selección se basa en el inventario de barrios vulnerables (social, estabilidad, habitabilidad, accesibilidad y eficiencia energética) y 60 de las más necesitadas de intervención en el País Vasco. Este distrito reúne los principales desafíos en términos de modernización e implementación de conceptos de ciudades inteligentes: muy alta densidad, ingresos bajos a medianos y dimensión social relevante. Un aspecto relevante es la elevada elevación cultural del distrito; toma el nombre de la iglesia de la coronación, que es uno de los principales ejemplos de la arquitectura religiosa española del siglo XX. El proyecto integraría el distrito en la ciudad y aumentaría fuertemente el valor cultural y empresarial.

¿Qué hay que tomar en cuenta en el proceso?

La metodología para definir la visión de cómo debería ser la futura ciudad inteligente “Zero Carbon”, contempla la propuesta para los planos urbanos integrados IUP “Integrated Urban Planning”, que guiará el proceso de transformación y adaptación en edificios, la integración de infraestructuras, el desarrollo de la movilidad sostenible y el uso inteligente de las tecnologías de la información y la comunicación.

El recorrido de Smartencity se puede resumir en la siguiente figura, que consta de cuatro fases distintas del proyecto representadas en vertical (estrategia general, pre-intervención, intervención y post-intervención) y cuatro tipos de acciones representadas en horizontal (marco estratégico, gestión integrada y ejecución de Intervenciones, gobernanza, partes interesadas y participación, información, comunicación, evaluación y presentación, representados en diferentes colores, implementados en dos niveles (nivel de ciudad y nivel de proyecto).

Los cuatro marcos de acción del proyecto están representados con diferentes caracteres, como se muestra a continuación, y aparecen en cuatro fases diferentes presentadas y descritas a continuación.





1.  Marco estratégico
2.  Gestión integrada y ejecución de intervenciones
3.  Gobernanza, partes interesadas y compromiso
4.  Información, comunicación, evaluación e impactos



Figura02. Descripción general de la metodología Smartencyty

El objetivo principal de la **fase estratégica** es la definición de la estrategia a nivel de la ciudad, como una visión a largo plazo de la ciudad. Para ello, se debe realizar un análisis profundo del estado actual de las cinco dimensiones principales (energía / movilidad / modernización / TIC / gobernanza) identificadas en el proyecto Smartencyty. Las necesidades de la ciudad se han priorizado para diseñar la estrategia a nivel de la ciudad que guiará los desarrollos futuros de la ciudad.

En la fase de **pre-intervención** se enfoca en la definición final de las líneas de acción asignadas en la estrategia a nivel de ciudad para su implementación dentro de la fase 2. De modo que, el resultado final de esta fase serán los planes de implementación de las líneas de acción previamente seleccionadas en la fase anterior. fase 0. Durante esta fase, el aspecto clave será la coordinación entre las partes interesadas, a fin de asegurar su participación durante la definición final de las intervenciones.

La fase de **intervención** tiene como objetivo implementar la intervención para una ciudad sostenible decidida dentro del nivel de Estrategia Ciudad. No solo se establecerá la planificación de la intervención y su ejecución, sino también los procedimientos a seguir para las adquisiciones, la planificación sobre cuándo solicitar permisos, licencias y el plan de puesta en marcha para garantizar los objetivos de logro identificados correctamente para cubrir las necesidades de la ciudad.

El plan de intervención integrado ciudad / distrito puede considerar diferentes intervenciones, la renovación del distrito a través de su evaluación de energía (rehabilitación de edificios, suministro de energía, TIC), movilidad (EV, biomasa, bicicletas y planificación de la ciudad), y participación ciudadana (talleres y plataforma urbana). La

línea final de acciones debe definirse a través del diagnóstico y caracterización de la ciudad, la evaluación de necesidades y su priorización. Las posibles intervenciones deben adaptarse a las condiciones específicas de la ciudad, pero, por supuesto, pueden basarse en las recomendaciones de las ciudades de faro, organizadas por diferentes tipologías de ciudad / distrito (grupo).

En la fase final **post-intervención**, se monitorean las estrategias a corto, mediano y largo plazo, con el fin de evaluar el desempeño correcto de las intervenciones, para ello, se debe desarrollar e implementar un plan de evaluación, basado en los protocolos de evaluación existentes. Además, durante la fase posterior a la intervención, la evaluación de impacto de la intervención se evaluará a nivel de ciudad. Aquí también se inicia la fase de operación del área de intervención, por lo que durante esta fase no solo se establecen los planes de mantenimiento, sino también la capacitación de los usuarios.

¿Cuál es la tecnología de renovación propuesta?

El papel de Acciona en el desarrollo de la metodología, y de su proceso de replicación, se extendió en una propuesta de diseño de una red de calor para la ciudad de Vitoria-Gasteiz (España). El proyecto consiste en realizar la mejora y renovación de la instalación de calefacción de las viviendas mediante la implantación de una Calefacción de Distrito "District Heating" para el conjunto de las mismas. Se plantea como una instalación centralizada de generación y distribución de agua caliente para calefacción utilizando como combustibles el gas natural y la biomasa en forma de astilla.

El proyecto consiste en realizar la mejora y renovación de la instalación de calefacción de las viviendas mediante la implantación de un District Heating o Calefacción de Distrito para el conjunto de las mismas. El conjunto de viviendas que constituyen el ámbito de actuación previsto en el proyecto europeo SmartEnCity del barrio de Coronación de Vitoria-Gasteiz, se distribuye en 111 portales con un total de 1.313 viviendas asociadas.

Este District Heating se plantea como una instalación centralizada de generación y distribución de agua caliente para calefacción utilizando como combustibles el gas natural y la biomasa en forma de astilla. Como la potencia térmica de calor instalada es superior a 70 kW, se requiere la realización de un Proyecto Técnico en cumplimiento del artículo 15 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios. El ámbito de aplicación consiste en definir el sistema de calefacción más conveniente para las instalaciones de que es objeto este proyecto, teniendo en cuenta la normativa vigente, las necesidades de la propia instalación y las directrices de la propiedad. El alcance de las bases técnicas del presente proyecto incluirá todas las instalaciones que requiere el abastecimiento de la demanda energética de los edificios consumidores de calor.

Inicialmente se mantendrán las instalaciones existentes en cada uno de los distintos edificios consumidores. A medida que se vaya desarrollando la red enterrada de distribución de calor y se rehabiliten los edificios que se van a conectar a la misma, se sustituirán las instalaciones existentes por subcentrales compatibles con los requerimientos técnicos de la red.

En todo su recorrido, la red de calor discurrirá por las siguientes calles de Vitoria: c/Eulogio Serdán, c/ Fundadora Siervas de Jesús, Manuel Díaz de Arcaya Kalea, Kutxa Kalea, c/ Coronación Virgen Blanca, calle Portal de Arriaga, c/Coronación Virgen Blanca, calle Badaya, c/ Aldabe, Plaza de la Ciudadela, Plazuela de Aldabe.

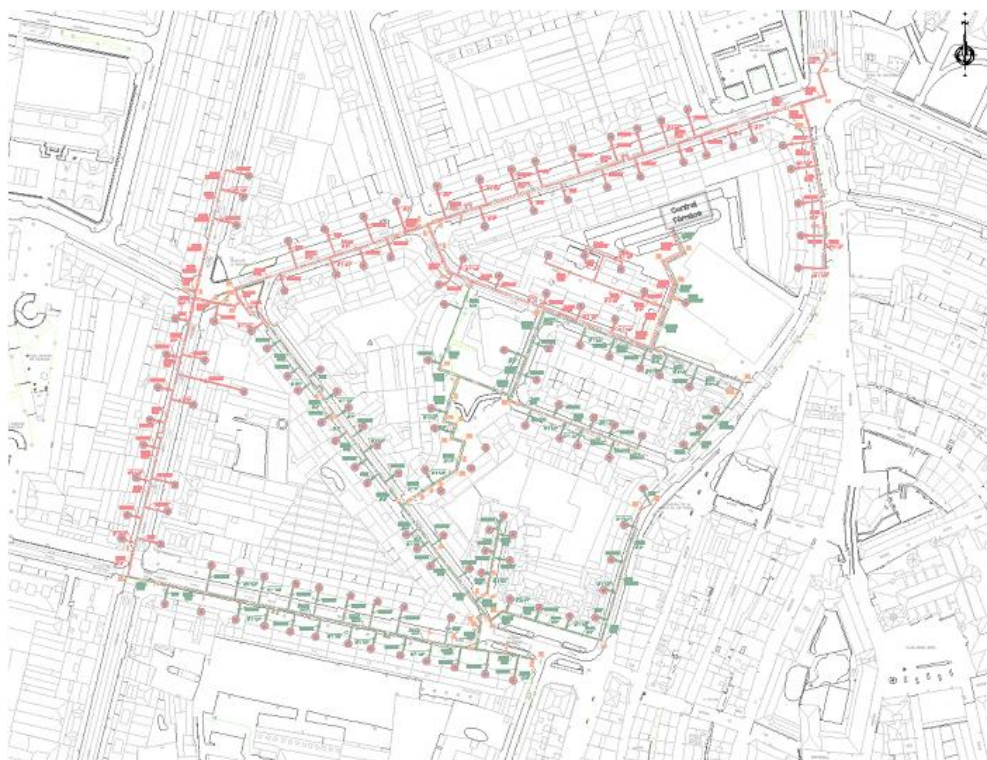


Figura02. Propuesta del despliegue de la red para el barrio de Coronación en Vitoria-Gasteiz.

La red consta de dos circuitos diferenciados con sus respectivos diámetros cada uno, disminuyendo a medida que se alejan del inicio del trazado dependiendo de las necesidades energéticas de cada zona que abastecen. La longitud total aproximada del trazado es de unos 2.100m. Para el diseño de la red y su integración en el sistema urbanístico de las calles de Vitoria se han tenido en cuenta las zonas verdes, zonas comunes, servicios afectados, geometrías de las calles y ángulos de incidencia entre las distintas vías, por lo que se ha proyectado la solución de la manera óptima de entre todas las alternativas estudiadas. En todo momento, se ha evitado afectar de la manera más mínima posible las zonas ajardinadas, caso de la calle Kutxa, donde la red pasaría entre los árboles existentes y la estructura de la rampa de dicha zona. En el estudio de los perfiles de este tramo, la red se situará a la profundidad necesaria, con las protecciones adecuadas para afectar mínimamente las plantaciones tanto existentes como futuras que pudieran realizarse en este tramo. Por otro lado, se ha diseñado la red de calor para ejecutarse afectando lo mínimo posible al tráfico rodado y a los peatones, por lo que se ha colocado en la mayoría de los tramos por carriles de aparcamiento o en zonas peatonales, dejando en la gran mayoría de los tramos paso de la circulación de vehículos. Se estudiará en la siguiente etapa del proyecto, junto con los perfiles, la afectación real de cada tramo al tráfico rodado y paso peatonal. Las tuberías serán de tipo pre-aisladas, compuestas por un tubo interior de acero para el transporte del fluido, de una capa de aislamiento de espuma de poliuretano rígida y de un revestimiento exterior de polietileno de alta densidad. La disposición de las tuberías se realizará en una única zanja, según planta, colocando una al lado de la otra. Por otro lado, se han tomado las liras como elementos para absorber las dilataciones de la red, al ser estos los de menor mantenimiento y mayor funcionalidad.

La instalación debe cumplir las siguientes normas:

- UNE-EN 124-1: 2015.-sobre dispositivos de cubrición y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.
- UNE-EN 253: 2010: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías pre-aisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Tuberías de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "
- UNE-EN 448: 2010: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías pre-aisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Accesorios de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "
- UNE-EN 448: 2010: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías pre-aisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Válvulas de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "
- UNE-EN 489: 2010: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías pre-aisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Ensamblaje de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "

Las obras de construcción de la red de calor consistirán en la demolición y posterior apertura de la zanja para la colocación de los tubos preaislados que se prevé que vayan en base 2, sorteando los servicios existentes que se encuentren a su paso.

En resumen, el diseño del sistema de calefacción de distrito SmartEnCity para Vitoria-Gasteiz muestra mejoras significativas en comparación con las sistemas comunes y generalizadas.

y los sistemas de calefacción centralizados cuales se encuentran generalmente en la mayoría de las áreas urbanas del sur de Europa, ya que minimiza la potencia instalada global, incrementa la tasa global del desempeño, reduce los costes generales de mantenimiento y operación, da acceso a los mejores precios de la energía debido a escala, mejora la seguridad energética de los hogares, y supone reducciones significativas en las perturbaciones y la operación y mantenimiento.

¿Cuáles son las lecciones aprendidas en el proceso?

El distrito de Coronación es un barrio ubicado en la parte noroeste de la ciudad, cerca del barrio medieval en forma de almendra. Es una parte del suelo urbano consolidado de los años 50 que fue poblada y construida rápidamente, convirtiéndose en un distrito urbano altamente denso y complejo. Cuenta con una mezcla compleja de edificios, principalmente residenciales y construidos en los años 50, 60 y 70.



En España, la primera regulación para la conservación de energía en edificios se aprobó en 1979, por lo que los edificios construidos antes de esa fecha no tenían ninguna obligación de usar aislamiento, y por lo tanto es muy raro encontrar edificios residenciales aislados construidos antes de 1979, que no tienen problemas estructurales debido a las

estructuras de hormigón típicas de los años 50, pero tienen un potencial de mejora claramente fuerte en términos de eficiencia energética y confort térmico.

Desde una perspectiva social, el distrito enfrenta un proceso de decadencia en el que aumenta la edad promedio de la población, así como las tasas de desempleo, mientras que los ingresos de los residentes se reducen, así como la actividad económica en el vecindario. Estas circunstancias, junto con su rendimiento energético del edificio limitado, representan una oportunidad relevante para una acción de renovación integrada que incluye la renovación energética profunda, así como la movilidad sostenible y las medidas sociales que aumentarán la economía y la calidad de vida del área.

La accesibilidad e integración del distrito con la ciudad en términos de movilidad, también representa un aspecto muy relevante, especialmente debido a su fuerte relación con el barrio medieval, en su mayoría peatonal. En este sentido, los desarrollos de movilidad sostenible en Coronación tendrán un impacto inmediato en las áreas vecinas, y específicamente en el centro histórico.

Un aspecto clave en esta acción es la adaptación de edificios y viviendas actuales. Dependiendo del tipo de instalación actual (individual o centralizada), se prevén diferentes adaptaciones. En ambos casos, se instalarán sistemas individuales de medición y control, lo que permitirá el control del consumo individual y la facturación de acuerdo con la directiva 2012/27 / EU.

El mayor reto en caso de la integración de la red de calor, además del diseño de la infraestructura, es la adaptación e integración de la red de calor en un ámbito de un barrio histórico con su infraestructura y situación urbanística existente (Vitoria), pero teniendo en cuenta la normativa vigente, las necesidades de la propia instalación y las directrices de la propiedad actuales. Entre los socios asociados a la iniciativa contamos con un equipo de expertos desde Ayuntamiento de Vitoria, Visesa, Veolia-Giroa, EVE.