

## Compromisos municipales. En el contexto del proyecto URB-AL B «Energías Renovables y Redes de Desarrollo Local»

Amb la revolució industrial es va passar de les energies renovables a las energies fòssils, afavorint la producció centralitzada d'energies, que es convertia així en un problema regional o nacional però ja no local. Avui, es veuen les ciutats com promotores de desenvolupament econòmic, el que inclou l'auto aprovisionament energètic. L'article detalla els continguts del programa europeu URB-AL tipus B centrat en Energies Renovables i Xarxes de Desenvolupament Local, les seves prioritats i activitats, els nous Centres E+D (energia y desenvolupament local) i alguns casos municipals de millora energètica.

\* \* \*

Con la revolución industrial se pasó de las energías renovables a las energías fósiles, favoreciendo la producción centralizada de energías, que se convertía así en un problema regional o nacional pero ya no local. Hoy, se ven las ciudades como promotoras de desarrollo económico, lo que incluye el autoabastecimiento energético. El artículo detalla los contenidos del programa europeo URB-AL tipo B centrado en “Energías Renovables y Redes de Desarrollo Local”, sus prioridades y actividades, los nuevos Centros E+D (energía y desarrollo local) y algunos casos municipales de mejora energética.

\* \* \*

The industrial revolution led to renewable energies being replaced by fossil energy. This favoured the centralized production of energy, which then became a regional or national problem rather than a local one. Today, cities are seen as drivers of economic development. This role includes providing their own energy. The article details the contents of the European Programme URB-AL type B, which is focussed on renewable energies and networks for local development. It discusses the activities and priorities of this programme, the new E+D centres (energy and local development) and some municipal examples of energy improvement.

# Compromisos municipales. En el contexto del proyecto URB-AL B «Energías Renovables y Redes de Desarrollo Local»

Juan Martínez Magaña  
*Cátedra UNESCO de Sostenibilidad  
de la Universidad Politécnica de Cataluña*

## Construyendo compromisos

El paso de las energías renovables a las energías fósiles (petróleo, carbón y gas) en los inicios de la revolución industrial, significó la fundación de grandes compañías que se encargaban de su extracción, transporte y comercialización, compañías que han ostentado hasta la fecha un poder en régimen de monopolio sobre este sector. La producción centralizada de energía por las grandes compañías borró la cultura del autoabastecimiento energético en los municipios y extendió la de consumidores dependientes. El abastecimiento desde fuentes fósiles hizo que la energía dejara de ser un problema local para convertirse en un problema nacional o, como mucho, regional.

Un paso importante en la redefinición del papel de los municipios respecto al desarrollo sostenible, y en particular respecto al abastecimiento energético, fue la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro junio 1992); en ella convergió todo un proceso histórico y de ella se derivaron importantes compromisos y retos para la humanidad. Ninguna otra conferencia ha logrado tal nivel de concurrencia, no sólo de gobiernos, sino de representantes de la sociedad civil, de ONGs, de empresas, de gobiernos municipales, etc.

Uno de los acuerdos de mayor trascendencia es la aprobación del Programa 21<sup>1</sup>, un instrumento imprescindible para la orientación de la política hacia la construcción de un mundo basado en criterios de sostenibilidad. Su capítulo 28 está dedicado a analizar el papel y la responsabilidad de los gobiernos locales en esta tarea y se inicia diciendo: “Las autoridades locales se ocupan de la creación, el funcionamiento y el mantenimiento de la infraestructura económica, social y ecológica, supervisan los procesos de planificación, establecen las políticas y reglamentaciones ecológicas locales y contribuyen a la ejecución de las políticas ambientales en los planos nacional y subnacional.

---

<sup>1</sup> Programa 21. <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/>

En su carácter de autoridad más cercana al pueblo, desempeñan una función importantísima en la educación y movilización de la sociedad en pro del desarrollo sostenible”.

Este acuerdo internacional dio lugar a un proceso intenso de reflexión y de redefinición del papel y los retos locales, que a su vez dio lugar a la aparición de redes europeas e internacionales de municipios por la sostenibilidad; algunos ejemplos de esos esfuerzos internacionales y locales son la Carta de Alborg (Primera Conferencia Europea de Ciudades y Villas por la Sostenibilidad), la Carta de Lisboa (Plan de Acción Local para la Sostenibilidad), el Programa Hábitat (red internacional de experiencias y buenas prácticas), el Consejo Internacional de Iniciativas Locales para el Medio Ambiente o la Declaración de Hannover (reafirmación de la voluntad de la red europea de municipios de avanzar hacia la sostenibilidad).

También dio lugar a declaraciones como la Declaración de Heidelberg de 1994 o la Declaración de Nagoya, que se suscribió en noviembre de 1997 en la ciudad japonesa de Nagoya como conclusión de la Cumbre Mundial de Ciudades por la Protección del Clima. Esta cumbre de ciudades se desarrolló en paralelo a la reunión que suscribió el protocolo de Kyoto en la COP 3, o la asociación Klamabündnis (protección del clima) y una infinidad de redes de intercambio y transferencia de conocimientos de carácter municipal, regional o sectorial que desarrollan una actividad incesante y que son ejemplo de las oportunidades y el papel que las ciudades deben y pueden jugar en la construcción de soluciones a los problemas globales.

Toda la actividad desarrollada en este sentido, aún siendo impresionante, es claramente insuficiente tanto en su dimensión como en los contenidos. Si pretendemos evaluar la realidad en relación a los objetivos marcados en el año 1992, hemos de reconocer que no estamos consiguiendo reorientar el desarrollo hacia la sostenibilidad; aunque los esfuerzos que se realizan lo pretenden, el impacto sobre la realidad global sigue siendo escaso.

Las dos grandes vías de intervención que se proponen desde el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) en el ámbito de la energía se concretan, en primer lugar, en reducir el consumo energético aplicando medidas de mejora de la eficiencia energética en la producción y el consumo de la energía. Para hacerse una idea de las posibilidades, basta con saber que sólo el 29% de la energía primaria consumida alcanza a ser útil al proporcionarnos algún servicio; el resto, el 71%, la perdemos en los distintos procesos de conversión y transporte. La otra gran propuesta de actuación son las energías renovables, que se caracterizan por no ser emisoras de CO<sub>2</sub> y

porque la energía suministrada, como su nombre indica, lo es en régimen permanente.

Estas dos propuestas están cargadas de oportunidades para los municipios, pues las dos implican el paso de un modelo energético centralizado a otro descentralizado. No se trata sólo de un compromiso ante los problemas y los acuerdos globales, sino de una extraordinaria oportunidad para el desarrollo local sostenible. Avanzar hacia el autoabastecimiento energético significa también transferir al ámbito local el empleo creado en este sector, teniendo en cuenta que las energías renovables crean cinco veces más puestos de trabajo que la producción centralizada de energía.

Aprovechar las oportunidades de la nueva situación significa asumir los retos y los compromisos políticos que implica. El avance de los municipios en ese terreno es un proceso largo y complejo que requiere de la elaboración de la información, el conocimiento, la cultura y las capacidades que han de soportar los acuerdos y los consensos necesarios.

### **Estableciendo prioridades**

En el marco del proyecto Energías Renovables y Oportunidades de Empleo, Energía+D, desarrollado a través del programa URB-AL de la Comisión Europea en el período 2002-2004, en la Red número 4 del Programa “La ciudad como promotora del desarrollo económico”, se realizó un estudio diagnóstico<sup>2</sup> en un conjunto de municipios de América Latina y Europa, analizando las necesidades y posibilidades de avanzar en la construcción de procesos locales orientados hacia el autoabastecimiento energético, las prioridades a abordar y las oportunidades derivadas. Uno de los trabajos desarrollados en la realización del estudio consistió en priorizar los distintos ámbitos de actividad, que de forma común se plantean en cualquier proceso local, y fue realizado en la ciudad de Asunción (Paraguay) por el equipo de trabajo formado por la Fundación Celestina Pérez de Almada.

Con él se pretendía desarrollar un análisis de la ciudad de Asunción que permitiera conocer las oportunidades y las amenazas que ese contexto plantea al municipio y, por otra parte, conocer cuáles son las fortalezas y debilidades que presenta el aprovechamiento de los recursos con que cuenta el municipio.

Después de un profundo análisis de la realidad municipal y de su contexto, se establecieron 8 categorías consideradas fundamentales y se abordó el trabajo

<sup>2</sup> J. Martínez (coordinación), *Estudio-Diagnóstico: Energías Renovables y Oportunidades de Empleo*, Cátedra UNESCO de Sostenibilitat, Proyecto URB-AL, UPC (2004).

de priorizarlas a partir del análisis de las influencias entre ellas. Las categorías consideradas son:

*Recurso propios* (A). Se refiere a la abundancia o escasez, a la disponibilidad en el municipio de unos u otros recursos renovables.

*Agentes sociales* (B). Se refiere a la existencia de los agentes sociales e instituciones necesarias para impulsar y desarrollar un programa energético municipal.

*Sociedad civil* (C). Se refiere a la sensibilidad social respecto al tema y a la facilidad de movilizarla; esta categoría recoge el papel de la ciudadanía y su posición activa, su participación en el desarrollo de los objetivos.

*Políticas y estrategia* (D). Se refiere a la formulación de políticas energéticas y a la existencia o ausencia de políticas energéticas formuladas y definidas por los poderes públicos, incluyendo planes, programas coordinados y estudios prospectivos.

*Capacitación / Formación / Información* (E). Se refiere a la existencia de capital humano especializado en las áreas de energías renovables y eficiencia energética. En los niveles universitarios, en las ingenierías y arquitecturas y en los ámbitos de las ciencias naturales y ambientales, la existencia de programas de estudios de la educación formal y laboral, así como mecanismos de difusión de esta información y conocimientos a la opinión pública.

*Cooperación* (F). Se refiere a la cooperación entre municipios, a nivel regional e internacional, y también al conocimiento y accesos a las fuentes internacionales de financiamiento de proyectos y procesos; en definitiva, a la participación en redes de municipios para el intercambio de experiencias y la construcción de complicidades.

*Imagen del municipio* (G). La imagen del municipio es cada vez más un elemento estratégico para la captación de recursos exteriores, e incluso la misma cooperación internacional puede verse comprometida por este hecho. Sobre ello influyen los temas de seguridad jurídica, la formalidad o informalidad de los agentes y las reglas de juego que tienen que ver con la fiscalidad y la legislación.

*Modelo de consumo* (H). Se refiere a las barreras culturales y legales que pueden bloquear cualquier intento de cambio.

Consideradas esas ocho categorías, se procedió a elaborar la matriz de influencias entre ellas en base a dos preguntas: ¿Existe una influencia directa

de una categoría sobre las demás? ¿Esta influencia es intensa, media o débil? El valor esencial de este ejercicio se debe a su realización mediante la participación de representantes de las instituciones y sectores relevantes, entre los que se encontraban el gobierno central, gobierno municipal, centros de investigación, academia, sociedad civil, empresas y los coordinadores del proyecto.

Influencia	$\Sigma A^*$	$\Sigma P^{**}$	$\Sigma Ax$ $\Sigma P$
Recurso	7	0	0
Agentes	9	13	117
Sociedad civil	12	10	120
Políticas	17	14	238
Capacitación	17	17	272
Cooperación	12	12	156
Imagen	6	6	78
Modelo	10	10	100

\**Suma activa (SA)*: indica la intensidad de la influencia del factor sobre los otros.

\*\**Suma pasiva (SP)*: indica la intensidad de la influencia que tienen los demás factores sobre el de referencia

Para la interpretación de estos resultados, se sitúan los ocho factores sobre una gráfica dividida en cuatro cuadrantes que clasifica a los factores en críticos, activos, pasivos e inertes.

*Factor activo*: Es aquel que influye mucho sobre los demás factores sin sufrir mucho los efectos del resto de los factores (total activo alto y total pasivo bajo). Se debe intervenir con prioridad sobre estos factores puesto que tienen efectos importantes sobre los demás.

*Factor crítico*: Es aquel factor que influye mucho sobre los demás y que al mismo tiempo sufre mucho los efectos de estos últimos (total activo alto y total pasivo alto). Estos factores deben ser objeto de un análisis y seguimiento muy especial, son factores de alto riesgo pero también de grandes oportunidades de desarrollo.

*Factor pasivo*: Se define como el factor que sufre mucho los efectos de los demás pero sin influir mucho sobre ellos (total activo bajo y total pasivo alto). Pueden ser utilizados como indicadores de cambio.

*Factor inerte*: Este factor sufre poco los efectos de los demás e influye poco sobre los demás (total activo bajo y un total pasivo bajo). Cualquier intervención sobre éstos no generará mayor efecto sobre el conjunto del desarrollo.

El estudio nos indica que la capacitación y la construcción de políticas locales deberían convertirse en las actividades de interés prioritario, pues son las de mayor incidencia sobre las demás y a su vez las más influenciadas. La

cooperación intermunicipal e internacional se presenta también como un factor crítico del proceso, con una poderosa capacidad de influencia sobre los demás factores y a su vez resultado de cómo se influya sobre el conjunto.

**Figura 1:** Esquema axial (Fuente: Estudio-diagnóstico)

El modelo de consumo y la organización social se manifiestan como un poderoso motor del conjunto, con una alta capacidad de influencia sobre los demás pero no fácilmente influenciables. Las mejoras que se produzcan en esos ámbitos tendrán un carácter multiplicador, reforzando el proceso y dándole estabilidad. Por otra parte, observamos que la existencia de agentes sociales, instituciones educativas o de gestión, siendo una oportunidad que debe de ser aprovechada, necesita que los otros factores influyan sobre ellas para tener un efecto positivo sobre el proceso local.

La imagen del municipio aparece como un elemento pasivo, lo que significa que los esfuerzos y recursos que se destinen a ese fin de forma directa tendrán poca influencia sobre el proceso. La disponibilidad de recursos podría parecer comportarse como un elemento motor pero, en cambio, aparece como un elemento inerte, lo que significa que es poco determinante en la construcción del proceso y que a su vez recibe pocas influencias de él, lo que por otra parte resulta razonable.

### **Los primeros pasos**

Resultado del diagnóstico desarrollado en la primera etapa de trabajo, se crea el proyecto de trabajo que constituye la segunda etapa, que es presentado a la Comisión Europea y apoyado de forma integral. Aparece así el Proyecto URB-AL tipo B “Energías renovables y redes de desarrollo local”.

El proyecto se concreta en unos objetivos, en unas actividades, en una metodología de trabajo, en un calendario y en unos recursos. Sin pretender reproducir aquí todos estos aspectos, sí consideramos oportuno recoger una síntesis de los objetivos y las actividades a desarrollar por los socios de la red que participan en ellas.

Los objetivos del proyecto son el resultado de un largo proceso de estudio y debate, llevado a cabo durante la primera fase del proyecto, sobre las necesidades prioritarias de los municipios que participan en el mismo. Estos objetivos tienen que ver con las motivaciones y los compromisos de los socios con el desarrollo sostenible, con la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y con el uso racional de la energía, basado en el autoabastecimiento y la eficiencia energética. Se concretan en:

1. Sentar las bases de unas políticas energéticas municipales orientadas a la reducción de la dependencia en el abastecimiento energético, impulsadas desde el principio de precaución y de responsabilidad, que limiten los impactos sobre la economía y la sociedad de posibles problemas relacionados con el abastecimiento energético y la evolución errática de los precios.
2. Crear instrumentos locales que permitan dar respuesta a esas preocupaciones, el más importante de los cuales es sin duda la creación de capacidades, la formación de técnicos y profesionales conocedores de los problemas y de las respuestas a éstos, capaces de encontrar las mejores soluciones adaptadas a la propia realidad.
3. Crear instrumentos que permitan reconvertir la preocupación creciente por los problemas energéticos, en una oportunidad para el desarrollo local, para la creación de oportunidades de empleo y autoempleo, microeconómicas y empresariales.
4. Crear una cultura social y política que permita afrontar los nuevos retos desde la cohesión de los agentes sociales, desde el establecimiento de compromisos colectivos, desde el consumo responsable y desde el refuerzo de una política acertada.
5. Poner en marcha una serie de experiencias piloto tanto en comunidades rurales como en ámbitos urbanos que constituyan un primer ejemplo de aplicación de energías renovables y que contribuyan a la difusión de la utilización de este tipo de energías entre la población.

La tabla siguiente resume los programas y actividades que forman el proyecto y la participación de cada uno de los municipios.



Código	PROGRAMA Y ACTIVIDADES	D. Huelva	Esteli	Asunción	San Javier	Sucre	Valladolid	Venado T.	Egaleo	León	Rubí	Cuenca	Málaga	UPC	Coordinación
<b>Programa 1. Planificación energética local</b>		0	3	3	3	3	2	3	1	0	5	1	3	1	1
P1.1	Crear el Plan Energético Municipal	0	3	3	3	3	0	3	1	0	3	1	3	1	0
P1.1.1	Elaborar la metodología y los materiales de trabajo														
P1.1.2	Desarrollar estudios de diagnosis								1			1			
P1.1.3	Elaborar la propuesta de Plan Energético Local														
P1.1.4	Procesos de debate y participación social		1	1	1	1									
P1.1.5	Aprobación del Plan Energético		1	1	1	1									
P1.2	Elaborar la Ordenanza Solar Municipal	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1
P1.2.1	Elaborar la metodología y los materiales de trabajo														
P1.2.2	Elaborar la propuesta de Ordenanza Solar Municipal						1						1		
P1.2.3	Someter la Ordenanza a proceso de debate y aprobación														
<b>Programa 2. Creación de capacidades</b>		8	4	4	2	0	4	8	0	4	5	4	2	3	2
P2.1	Curso formativo para profesionales sobre energías renovables y eficiencia energética	4	0	0	0	0	2	2	0	2	2	2	0	0	2
P2.1.1	Crear un «Aula de la Energía» (responsables, espacios, equipamientos disponibles y red de colaboradores)		2					1	1	1	1	1			
P2.1.2	Crear una red internacional de Aulas de la Energía														1
P2.1.3	Preparar curso energías renovables y eficiencia energética (material impreso, material soporte informático, kit de prácticas, etc.)														1
P2.1.4	Desarrollar y evaluar la actividad formativa	2						1	1	1	1	1			
P2.2	Módulo formativo sobre sostenibilidad y consumo energético responsable. Dirigido a enseñanzas medias	2	2	2	2	0	2	4	0	2	2	2	2	0	0
P2.2.1	Seleccionar las escuelas que participarán	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1		
P2.2.2	Crear una red internacional de escuelas														0
P2.2.3	Preparar los materiales que forman la unidad didáctica														0
P2.2.4	Desarrollar y evaluar la actividad formativa	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1		
P2.3	Curso de postgrado sobre energías renovables y eficiencia energética. Dirigido a centros universitarios	2	2	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	3	0
P2.3.1	Seleccionar las universidades que participarán	1	1	1							1				
P2.3.2	Crear una red internacional de universidades														1
P2.3.3	Preparar los materiales que forman el curso, diseñados para una formación semipresencial														
P2.3.4	Desarrollar y evaluar la actividad formativa	1	1	1											1

<b>Programa 3. Información a la población</b>		I	0	I	0	0	I	0	0	I	I	I	I	I	0
P3.1	Campaña de información dirigida a la población	I	0	I	0	0	I	0	0	I	I	I	I	I	0
P3.1.1	Preparar los materiales de la campaña (guías de consumo responsable y eficiente, trípticos, carteles, etc.)													I	
P3.1.2	Desarrollar un programa de charlas formativas e informativas, difundir material (apoyo de universidades, centros escolares y agentes sociales)	I		I			I			I	I	I	I		
<b>Programa 4. Apoyo a emprendedores</b>		I	0	0	0	0	I	I	I	0	I	0	0	0	I
P4.1	Iniciativas de apoyo a emprendedores (en el campo de la energía)	I	0	0	0	0	I	I	I	0	I	0	0	0	I
P4.1.1	Prestar servicio de asesoramiento a emprendedores en el sector de la energía	I					I	I	I		I				
P4.1.2	Premio a la Sostenibilidad a las mejores iniciativas y proyectos														I
<b>Programa 5. Energía solar en ámbitos urbanos</b>		0	2	5	0	2	2	4	2	2	0	2	2	0	I
P5.1	Plan de incorporación didáctica de energía solar fotovoltaica en escuelas y edificios municipales	0	0	2	0	0	2	2	2	0	0	0	2	0	I
P5.1.1	Seleccionar los puntos de instalación, en coordinación con las actividades formativas			I			I	I	I				I		
P5.1.2	Diseñar e instalar los equipos estándar fotovoltaicos conectados a red y los equipos estándar fotovoltaicos aislados programados			I			I	I	I				I		
P5.1.3	Preparar los manuales de instalación, utilización y mantenimiento														I
P5.2	Plan de incorporación didáctica de cocinas solares a comedores escolares	0	2	3	0	2	0	2	0	2	0	2	0	0	0
P5.2.1	Elaboración de una guía para la fabricación y el uso de cocinas solares			I											
P5.2.2	Concursos locales de fabricación de cocinas solares		I	I		I			I		I				
P5.2.3	Cocinas solares para el servicio de comedores escolares		I	I		I			I		I				
<b>Programa 6. Asistencia a comunidades rurales</b>		0	3	2	3	3	0	0	0	I	0	I	0	0	0
P6.1	Programa Alimentación Sostenible dirigido a la introducción de cocinas solares en los ámbitos rurales y urbanos con abundante consumo de leña	0	I	2	I	I	0	0	0	I	0	I	0	0	0
P6.1.1	Elaboración de una guía para la fabricación y el uso de cocinas solares (actividad 9.1)			I											
P6.1.2	Campaña de formación para la fabricación y uso de cocinas solares		I	I	I	I				I		I			
P6.2	Programa de Electrificación Rural con Fotovoltaica	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P6.2.1	Priorizar las necesidades considerando centros de salud, escuelas y centros sociales		I		I	I									
P6.2.2	Ejecutar aquellas instalaciones de máxima prioridad		I		I	I									

**Tabla 2:** Actividades programadas y municipios participantes (Fuente: Guía Metodológica)

La planificación energética es una actividad central del proyecto y la primera de las acciones consiste en la elaboración de una Guía Metodológica<sup>3</sup>, con el fin de:

1. Definir un marco metodológico y unos materiales comunes para los socios que participan, que facilite alcanzar los objetivos generales propuestos en el Proyecto y el desarrollo de las acciones previstas en esta actividad.
2. Concretar las tareas que deberán ser desarrolladas en el marco de esta actividad y facilitar propuestas, ideas, herramientas y materiales para que puedan ser abordadas.
3. Definir las etapas en que se agrupan estas tareas y los calendarios de trabajo en los que deberán de ser abordadas.
4. Desarrollar ideas sobre los instrumentos organizativos propuestos o enumerados en el Proyecto, de forma que se facilite a los municipios definir sus propios instrumentos y su propia logística en la ejecución del Proyecto.
5. Elaborar un mecanismo que permita sistematizar la información energética del municipio y que facilite la elaboración y el procesamiento de la información.
6. Desarrollar propuestas metodológicas para desarrollar los planes de acción del municipio en los distintos ámbitos sectoriales.
7. Facilitar instrumentos técnicos que permitan a los municipios evaluar el impacto sobre la situación municipal de las propuestas que se propongan en los planes de acción.

Los objetivos definidos son a su vez los retos a los que se ha pretendido responder y son también las razones que justifican la necesidad de este documento.

### **Los Centros E+D (energía y desarrollo local)**

El trabajo municipal, en una primera etapa, consiste en una preparación del terreno. En el formulario del Proyecto, en el apartado sobre actividades de carácter general, se dice que «la creación y consolidación de los Centros E+D locales y de la Red de Centros E+D es uno de los objetivos concretos del Proyecto, ya que constituirá el instrumento básico de actuación y todas las

<sup>3</sup> J. Martínez (coordinación), *Estudio-Diagnóstico: Energías Renovables y Oportunidades de Empleo*, Cátedra UNESCO de Sostenibilitat, Proyecto URB-AL, UPC (2004).

actividades serán coordinadas y desarrolladas a través de esa Red». La participación en el Proyecto presupone el compromiso de crear o consolidar los Centros E+D en cada municipio vinculado.

Se entiende estos Centros E+D como un espacio desde el que programar, coordinar y ejecutar todas las actividades previstas, así como un instrumento central para el desarrollo de un proceso local orientado hacia la mejora del autoabastecimiento energético, la optimización en los sistemas de consumo, la creación de empleo local y la utilización de los problemas asociados al consumo de energía como una oportunidad para el desarrollo local.

Estos centros adquirirán formas y dimensiones diferentes según la realidad municipal, aunque la composición «estándar» de un Centro de E+D constaría de un dinamizador energético y un espacio convertido en centro de operaciones para el desarrollo de actividades; en dicho espacio podrían crearse instrumentos como la Agencia Local de la Energía, la Mesa Local de la Energía, el Aula de la Energía, el Área de Fomento de la Ocupación, el Observatorio Local de la Energía y el Área de Programas. En función de las dimensiones del municipio y de sus prioridades, dispondrá de todas estas herramientas o irá creándolas y consolidándolas progresivamente.

La creación de instrumentos municipales como los indicados es signo de la existencia de un proceso local autónomo y autosoportado, que es la principal garantía de continuidad y responde a cada realidad municipal y proceso concreto.

No obstante, el proyecto crea las condiciones para que los municipios aborden la creación de instrumentos como la *Mesa Local de la Energía*, que es un espacio de participación y representación de los diferentes agentes sociales y ámbitos de actividad municipal relacionados con los temas energéticos. El *Aula de la Energía* es un espacio donde confluyen personas (administración y

agentes sociales), proyectos vinculados a la formación profesional, infraestructuras y equipos, así como recursos económicos para hacer posible las actividades. La *Red de Escuelas por una Cultura Energética* es un instrumento municipal determinante en la creación a medio y largo plazo de una nueva cultura energética.

Los Centros E+D han de estar formados como mínimo por el conjunto de proyectos y actividades acordadas con cada municipio y por un espacio para la coordinación de esas actividades (Gestión de Proyectos - Coordinación del Proyecto URB-AL). También se hace necesario un espacio amplio de participación social (Forum de la Energía) y un espacio de deliberación política (Comisión Municipal de la Energía) entre áreas de la propia administración y de los grupos políticos que participan en los órganos de gobierno del municipio. La existencia de un conjunto de expertos en los temas que se debaten (Consejo Asesor de la Energía) puede enriquecer las propuestas que se adopten, y también se hace necesario un espacio de toma de decisiones (Consejo de Dirección) que reúna los diferentes puntos de vista y que dote los acuerdos del Centro E+D del máximo consenso posible.

El *Forum de la Energía* está formado por los agentes sociales que participan en la Mesa Local de la Energía, en el Aula de la Energía, por las escuelas que participan en la Red de Escuelas y, en general, por todos los agentes locales y/o personas que se considere oportuno, vinculados o no de una forma directa con el tema de la energía. Se trata de un espacio para la deliberación social sobre los problemas relacionados con el abastecimiento energético, por lo que su dimensión puede ser tan flexible como se desee, siempre que la capacidad para gestionarlo con eficacia sea garantizada.

Puede ser un espacio coordinado y convocado desde la administración local o un espacio configurado como entidad con mecanismos de organización y elección que le confieren un alto nivel de autonomía, condicionada ésta según cual sea la representación de la administración local en los órganos de coordinación.

El objetivo del Forum de la Energía es favorecer la participación, la coordinación y la corresponsabilidad de las entidades y organizaciones locales en la toma de decisiones sobre la gestión energética local. Este espacio está dedicado a la deliberación colectiva sobre el modelo energético municipal y, en particular, a la deliberación sobre los planes energéticos y las propuestas de actuación municipal, a la evaluación de la ejecución de los programas acordados y sobre todo al seguimiento de la ejecución de las actividades del Proyecto URB-AL.

La *Coordinación de Proyectos* es el espacio de referencia y coordinación en la ejecución de los programas y actividades previstos en el municipio. Está formado por técnicos y responsables de área directamente vinculados con la ejecución de dichas actividades, elabora los planes de ejecución de cada actividad, gestiona los recursos disponibles y busca los apoyos necesarios, mantiene una estrecha relación con las personas y entidades colaboradoras en cada actividad y con la coordinación general del proyecto. Es, en última instancia, el espacio responsable de la ejecución de las actividades y del cumplimiento de los objetivos.

La *Comisión Municipal de la Energía* es un espacio de deliberación política formado por las diferentes áreas de gestión municipal y los grupos políticos que tiene representación en los órganos de gobierno municipal. Se trata de un espacio desde el que garantizar la complicitad entre los diferentes ámbitos de gestión y construir consensos políticos sobre las prioridades municipales en temas energéticos. Su objetivo es lograr el máximo acuerdo político posible sobre las medidas de gestión energética local y sobre los planes de actuación.

### **Conocer para cambiar**

La primera gran actividad que debe de ser abordada en el municipio tiene que ver con la recogida y sistematización de información sobre la situación energética. El instrumento a utilizar es la *diagnóstico energética*, que consiste en construir la matriz energética del municipio, considerando los diferentes tipos de energía final y los diferentes sectores de consumo energético del municipio, en concreto el sector industrial, el sector doméstico, el sector servicios, el sector de movilidad, el sector de edificios municipales y la producción de energía en el municipio.

Se debe iniciar el trabajo con la definición de la metodología y los materiales con los que será recogida la información necesaria y concretar los indicadores e instrumentos con los que será evaluada e interpretada dicha información. Al definir los objetivos, debe considerarse que en una primera etapa de diagnóstico no es posible abordar un conocimiento profundo sobre las tecnologías utilizadas en el consumo y producción de energía, y los usos que se hace de ellas en el municipio.

En el proyecto Energías Renovables y Redes de Desarrollo Local, la información recogida es estructurada en cuatro categorías: variables, indicadores generales, indicadores objetivo y gráficos.

**VARIABLES:** son datos anuales que se han extraído de un estudio particular realizado. Esta información puede ser el resultado de una medición, de una estimación, puede ser el resultado de un estudio de muestreo o extrapolada de datos supramunicipales. Se distingue entre Variables

Generales, Variables de Consumo y Variables de Producción.

**INDICADORES DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN:** son valores obtenidos a partir de la agregación de variables o a partir de ecuaciones más o menos complejas; pueden estar expresados en valores absolutos o en valores relativos, en porcentajes, etc. Permiten hacernos una idea de los resultados globales o sectoriales y permitirán hacer comparaciones entre los resultados obtenidos en diferentes años o en diferentes ciudades y territorios. Están esencialmente destinados a la mejor interpretación y comparación de los resultados obtenidos.

**INDICADORES OBJETIVO:** se trata de indicadores especialmente dedicados a evaluar la evolución global del municipio y su nivel de cumplimiento en relación a compromisos y objetivos, resultado de acuerdos internacionales, regionales, o particulares del propio municipio.

**INDICADORES GRÁFICO:** permiten visualizar la información contenida en algunos indicadores clave en relación al consumo de energía, la producción y las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Las variables, indicadores y gráficas que se proponen como modelo de organización general de la información energética del municipio se agrupan como sigue. Por razones de espacio, aquí sólo se indica la agrupación que se hace de esta información.

<b>VARIABLES GENERALES: CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO</b>	
01 Variables territorio	12 variables
02 Variables población	20 variables
03 Variables educación	09 variables
04 Variables comunicación	08 variables
05 Variables actividad económica	26 variables
06 Variables consumo de agua	10 variables
07 Variables recogida de residuos	16 variables
<b>VARIABLES DE CONSUMO ENERGÉTICO POR SECTORES</b>	
01 Variables Sector Comercial y Servicios	58 variables
02 Variables Sector Residencial	20 variables
03 Variables Sector Movilidad por Carretera	31 variables
04 Variables Sector Dependencias e Instalaciones Municipales	95 variables
<b>VARIABLES DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICA EN EL MUNICIPIO</b>	
01 Variables de producción de electricidad fuentes renovables	25 variables
02 Variables de producción electricidad fuentes convencionales	15 variables
03 Variables de producción de calor fuentes renovables	16 variables

INDICADORES DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN ENERGÉTICA	
01 Indicadores de consumos totales en el municipio	20 indicadores
02 Indicadores consumos totales dependencias e inst. municipales	5 indicadores
03 Indicadores de producción de energía en el municipio	7 indicadores
INDICADORES OBJETIVO DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN ENERGÉTICA	
01 Consumo	13 indicadores
02 Emisiones de CO2	08 indicadores
03 Producción de energía	09 indicadores
ESTIMACION DE LAS EMISIONES LOCALES DE CO2	
01 Emisiones en el municipio	13 indicadores
02 Emisiones Sector Comercial y Servicios	11 indicadores
03 Emisiones Sector Residencial	11 indicadores
04 Emisiones Sector Movilidad	05 indicadores
05 Emisiones Sector Dependencias e Instalaciones Municipales	11 indicadores
06 Emisiones Sector Producción de Energía	06 indicadores
GRÁFICAS INDICADORES DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN ENERGÉTICA	
01 Gráficos indicadores de consumos totales en el municipio	08 gráficos
02 Gráficos indicadores de consumos sector dependencias e inst. mun.	06 gráficos
03 Gráficos indicadores de producción de energía	04 gráficos
04 Gráficos emisiones de CO2	02 gráficos

**Tabla 3:** Organización de la información (Fuente: Guía Metodológica)

El cálculo de indicadores, de emisiones y la representación de los gráficos están asistidos por una hoja de cálculo subdividida en 12 apartados que operan simultáneamente. En ella el usuario actúa sobre los primeros niveles de información, las variables generales de consumo y producción y, a partir de aquí, el sistema elabora los indicadores, los cálculos de emisiones y desarrolla los gráficos de representación.

El sistema está dotado de una herramienta de construcción de escenarios que, actuando sobre las tasas de variación de las diferentes variables, permite construir el escenario de consumo y emisiones resultantes en el periodo de vigencia del plan energético, diez años. Esta herramienta es imprescindible para validar las actividades programadas en el plan energético en relación a los objetivos establecidos.

Para realizar los estudios prospectivos del consumo energético global, se generan tasas de variación de la superficie, la población y los crecimientos energéticos. Se pueden generar tantas tendencias como escenarios se combinen. Para cada parámetro (superficie, poblacional y energético) pueden generarse dos tipos de escenarios principales.



El *Escenario tendencial* se genera manteniendo constantes todas las tasas de variación de los indicadores para los años que definen el horizonte del plan. Simula una situación futura donde no se contemplan cambios de ninguna índole, es decir, corresponde al escenario al que se llegaría si no se aplicase ningún plan o acción.

*Escenario eficiente* corresponde al escenario que, respecto al tendencial, proporciona una óptima evolución de los parámetros. Es el escenario que resulta de la aplicación del plan energético y de la concreción de los objetivos de eficiencia y autoproducción energética fijados a nivel local.

### **Algunas experiencias municipales**

Cualquier intento de rescatar el trabajo anónimo, durante generaciones, en defensa de un modelo alternativo de energía obtendría siempre resultados muy parciales. Pero fue esa labor desde los ámbitos sociales y científicos lo que posibilitó el desarrollo de las tecnologías, la realización de proyectos demostrativos, el avance de nuevas fuentes alternativas y una nueva cultura. No obstante, la verdadera revolución se ha logrado cuando estas propuestas han superado la marginalidad a la que los sectores de la energía tradicional, coligados con las estructuras económicas y políticas de poder, la habían relegado. Las crisis energética y climática han favorecido que estas propuestas estén hoy en día en el eje de cualquier política o programa de desarrollo serio, en el Norte y en el Sur, y centre el interés de los programas de investigación energética.

Tanto desde la sociedad civil como desde la comunidad científica, o desde la experiencia en procesos locales, se ha recorrido un largo camino en la construcción de iniciativas para la actuación en los ámbitos municipales y una amplia experiencia se acumula ya en cuanto a la ejecución de programas. Ejemplo de la multitud de posibilidades de intervención son la batería de propuestas municipales elaboradas desde entidades como Greenpeace o Ecologistas en Acción. Esta última entidad recoge sus propuestas municipales en el documento «Material para una moción: 59 medidas locales de ahorro, eficiencia energética y promoción de las energías renovables», agrupadas en cinco ámbitos: relativas a establecer una diagnosis municipal de los edificios e instalaciones, a actuaciones directas sobre las principales fuentes de emisión, al tejido asociativo municipal, a la formación de la ciudadanía y a colectivos específicos o de cariz general.

Desde el ámbito municipal, son innumerables los procesos y experiencias que hay en marcha. Una experiencia referente es el Pla de Millora Energètica de

Barcelona<sup>4</sup>, resultado de un largo proceso que se inició con la suscripción de la Declaración de Ámsterdam en 1993 y la Declaración de Heidelberg en 1994. Un gran paso para la ciudad fue la adhesión a la Carta de Aalborg en 1995; en 1997, Barcelona se incorporó a la Asociación Internacional Klamabündnis, vinculada a los compromisos de Kyoto, que se fija como objetivo una reducción del 27% de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el año 2010 respecto a 1997. En 1999 se crean trece grupos de trabajo y estudio que abordan el análisis de la situación y el desarrollo de estrategias y propuestas de intervención, se realizan estudios sobre clima y territorio y se elabora la información sobre los balances energéticos de la ciudad, abordando el estudio de la situación y las potencialidades de cada sector: residencial; edificios e instalaciones públicas, que incorpora el alumbrado público, los edificios municipales, la señalización y otros elementos; industrial, que no ha sido incorporado a la primera fase de proyectos ejecutivos; servicios y comercial; oficinas; transporte; residuos, y las redes de distribución que han sido consideradas sector específico.

El Plan aborda la diagnosis y el conocimiento exhaustivo de la realidad del municipio, la modelización y la construcción de escenarios que permitan hacer un análisis tendencial y prospectivo, con el fin de establecer las hipótesis de evolución de la demanda en los plazos que abarca el plan. Otro aspecto muy importante es la definición de compromisos y objetivos de la ciudad, así como las líneas de actuación; este aspecto es determinante y el que fija la amplitud y profundidad con que serán abordados los temas, cuál es el grado de importancia y compromiso municipal con los aspectos tratados. Sobre esa base se aborda el cuarto aspecto, que es la concreción de los programas de actuación y las actividades a desarrollar y, por último, la evaluación económica, los impactos ambientales y sociales esperados y el calendario de trabajo.

La parte ejecutiva del Plan de Mejora Energética de Barcelona se concreta en el Plan de Acción para el Ahorro de Energía y la Reducción de Emisiones a la Atmósfera (PAE), formado por 54 proyectos que se organizan en ocho programas y se clasifican a su vez en los sectores de estudio. Los programas concretan los grandes ámbitos de intervención, que por lo general son comunes a todos los municipios, salvo especificidades. Estos programas son: el de las energías renovables, dedicado al aprovechamiento de los recursos propios; el de eficiencia energética, dedicado a la minimización de los consumos basado en la utilización de las tecnologías óptimas, medidas de ahorro dirigidas a la reducción del consumo a partir de un uso responsable de las instalaciones y equipos; el de

<sup>4</sup> Pla de Millora Energètica de Barcelona. <http://www.barcelonaenergia.com/>

gestión, dirigido esencialmente a la creación y tratamiento de información sobre la ciudad, de forma que facilite la toma de decisiones. La actuación sobre todos los aspectos legales regulados por el municipio a través de ordenanzas municipales constituye un programa específico; otro programa está dirigido a la información y la comunicación a la ciudadanía, elemento fundamental para crear la sensibilidad necesaria en las personas y facilitar ideas e instrumentos para la iniciativa personal, y, por último, el programa de educación, dirigido esencialmente a las escuelas.

La ejecución de los proyectos contemplados en el PAE suponen una inversión de 668 millones de euros, un 1,7% del PIB del año 1999 o un 0,15% del PIB previsto para la década 2000-2010. Estos proyectos se complementan con algunas otras iniciativas como el Plan Director de Infraestructuras, dirigido esencialmente a la mejora del transporte público, el aprovechamiento del biogás del vertedero del Garraf y cuatro ecoparques para el tratamiento de residuos, que en conjunto elevan las inversiones previstas a algo más de cuatro mil millones de euros.

Los resultados esperados de la aplicación del PAE suponen unos beneficios económicos acumulados durante el proceso de ejecución, hasta el 2010, de 224 millones de euros, resultado de la venta directa de energía producida y de los ahorros en la compra por mejoras en la eficiencia; la reducción en los consumos previstos respecto al análisis tendencial es de un 3,12% y equivale a un ahorro de 49.650 Tep al año en energía final. La reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> se elevará a 92.900 tCO<sub>2</sub> al año, lo que supone una reducción del 1,54 % respecto a las previstas. Estos resultados mejoran significativamente si se incluyen las medidas dirigidas a la gestión de residuos y a la mejora del transporte público, alcanzándose un ahorro energético del 7,46 % y una reducción en las emisiones del 26,93 %.

El proceso de Barcelona es un ejemplo de cuán complejo es el proceso de reorientación de las tendencias en el consumo energético y en el control de las emisiones, la amplia gama de posibilidades de intervención que existen y lo diferentes que son los resultados obtenidos según sea el nivel de compromiso de la ciudad y el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos. Los objetivos más ambiciosos del plan se alcanzan con unas inversiones que se sitúan sobre el 0,9% del PIB anual de la ciudad, lo que indica hasta qué punto son asumibles los retos planteados, más aún si son descontados los ahorros económicos por compra y venta de energía. Si se tienen en cuenta las mejoras logradas en calidad ambiental en la ciudad y en el cumplimiento con compromisos globales, también deberían contabilizarse como beneficios los

resultados que se obtengan en la ampliación del tejido productivo, creación de empleo, empresas y microempresas.

Otro ejemplo referente como experiencia municipal es el proceso que conduce al Plan Energético de Sevilla 2002-2006<sup>5</sup>. La estrategia de Sevilla arranca con la creación de la Agencia Local de la Energía, a partir del programa SAVE en 1995, que inicia sus actividades en 1997 y que convierte la planificación energética en su objetivo fundamental.

El Plan Energético es «el instrumento de planificación estratégica y coordinación que define los objetivos y diseña las actuaciones a realizar durante el período considerado, en el marco de una gestión energética municipal encaminada a conseguir una ciudad energéticamente sostenible». Propone cuatro campos de actuación: formación y concienciación ciudadana; gestión y organización; implementación de las energías renovables y actuaciones de ahorro; y eficiencia energética. Pretende delimitar cuáles son los campos concretos en los que cabe actuar, razonar los motivos para ejercer las acciones derivadas del plan desde una estructura local propia, determinar la situación energética de la ciudad de Sevilla, determinar cual es la situación energética del propio Ayuntamiento de Sevilla, proponer un plan de actuaciones que defina una política energética del Ayuntamiento de Sevilla y la forma de llevarla a cabo, y considerar posibles fuentes de financiación de las actividades propuestas en el plan.

En cuanto a objetivos concretos, el Plan pretende que, para el 2010, el 12% de la energía consumida en la localidad provenga de fuentes renovables. Ese objetivo se hará posible a partir de objetivos en los diversos campos de actuación; para el 2006 se pretende conseguir pasar de los actuales 20.000 m<sup>2</sup> de paneles solares térmicos a 80.000 m<sup>2</sup> y a 120.000 para el 2010, para el 2020 se duplicaría esa cantidad con el proyecto Sevilla Ciudad Solar. En energía fotovoltaica se pretende alcanzar para el año 2006 una potencia instalada de 2 MWp; esta potencia se duplicaría para el 2010 y, para el 2020, el 10% de la energía eléctrica demandada debería de suministrarse desde paneles fotovoltaicos. Si los estudios eólicos lo consideran viable, se instalará un parque eólico urbano con una potencia de 6 a 8 MW. Se proyecta la construcción de una tercera planta de tratamiento de los residuos de poda, que vendrá a sumarse a las dos plantas de valorización de biogás de 3,5 MW en total, que ya existen.

El plan de actuación se concreta en 41 programas y 140 subprogramas. Esta actividad se agrupa en 16 estrategias que definen los grandes ejes de la actividad y desde los cuales se abordan los ámbitos de actividad imprescindibles para

<sup>5</sup> Plan energético de Sevilla 2002-2006. <http://www.agencia-energia-sevilla.com>

garantizar resultados, no sólo a corto plazo sino también a medio y largo plazo; estos ejes son la comunicación y la gestión de la información, la formación especializada, la participación en proyectos y redes internacionales, el aprovechamiento de los recursos renovables propios -en particular el aprovechamiento de la energía solar a través del proyecto Sevilla Ciudad Solar 2020-, la utilización de sistemas de cogeneración, la optimización energética de los consumos municipales, la calificación y la certificación energética municipal, la movilidad sostenible, medidas de eficiencia energética en todos los sectores de consumo de la ciudad, control y gestión de los gastos municipales, implementación de las ordenanzas solares, etc.

Entiéndanse estas referencias sólo como una muestra de las potencialidades de actividad que en el ámbito municipal se abren en el sector de la energía. Actualmente, infinidad de municipios y comunidades locales construyen sus propios procesos locales y consideran la energía como un sector de innovación local y una fuente de oportunidades para el propio desarrollo.