

LA ENERGÍA, EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL MEDIO AMBIENTE EN LA RIOJA: BASE DE PARTIDA PARA LA INNOVACIÓN SOSTENIBLE

Manuel Celso Juárez Castelló

Luis María López Ochoa

Eliseo P. Vergara González

Juana Doménech Subirán

Universidad de La Rioja ETSII de Logroño. Departamento de Ingeniería Mecánica.

Abstract

The interest of the La Rioja regional government in research, development and innovation is beyond all doubt. Sustainable development is sought in all aspects relating to energy, climate change and the environment, in consonance with previously described objectives.

The reality is conditioned by the reduced size of the region and other social, economic, strategic, etc, circumstances. But membership of Spain and of the European Union is an aspect which has still not been sufficiently used. The natural potential must be considered from a scientific point of view in order to preserve it for future generations. Climate change is a threat that opens many opportunities. The objectives that must be set must be coordinated with those of the European Union. Efforts must be made to achieve territorial sustainability, implying a committed and prepared government. Sustainable energy and environmental policies must be applied that are compatible with the environment and with social, economic, cultural, etc, necessities. Sustainable tourism must be considered as a source of innovation. In all the aspects considered, La Rioja must be an international reference

Keywords: *La Rioja; innovation; sustainable development; energy; optimisation*

Resumen

La apuesta de la Comunidad Autónoma de La Rioja (CAR) por la investigación, el desarrollo y la innovación está fuera de toda duda. En todos los aspectos relacionados con la energía, el cambio climático y el medio ambiente se persigue el desarrollo sostenible, en consonancia con los objetivos previamente trazados. La realidad existente está condicionada por el reducido tamaño de la Comunidad y demás circunstancias sociales, económicas, estratégicas, etc. Pero la pertenencia a España y a la Unión Europea es un aspecto que aún no ha sido suficientemente aprovechado. El potencial natural debe ser considerado desde un punto de vista científico con el fin de poder preservarlo para generaciones futuras. El cambio climático es una amenaza que abre muchas oportunidades. Los objetivos que deben plantearse estarán coordinados con los de la Unión Europea. Debe hacerse un esfuerzo para conseguir la sostenibilidad territorial, lo que implica una Administración comprometida y preparada. Deben aplicarse políticas energéticas y medioambientales sostenibles, compatibles con el medio ambiente y las necesidades sociales, económicas, culturales, etc. El turismo sostenible debe considerarse como fuente de innovación. En todos y cada uno de los aspectos considerados, La Rioja debe ser un referente internacional.

Palabras clave: La Rioja; innovación; desarrollo sostenible; energía; optimización

1. Introducción

A la hora de establecer un marco sobre el actual estado del arte de la I+D+i sobre temas medioambientales y energéticos, a nivel europeo debemos tomar como referencia el actual VII Programa Marco (VII PM) que perfila las últimas líneas de investigación que se están desarrollando en Europa, tomando como ejes principales de actuación los siguientes puntos:

a) Gestión sostenible de recursos

1. Conservación y gestión sostenible de recursos naturales y artificiales y de la biodiversidad
2. Gestión de entornos marinos

b) Herramientas de observación de la Tierra y de evaluación destinadas a un desarrollo sostenible

1. Sistemas de observación de la Tierra y de los océanos y métodos de seguimiento respecto del medio ambiente y el desarrollo sostenible
2. Métodos de previsión y herramientas de evaluación destinados a un desarrollo sostenible, habida cuenta de las diferentes escalas de observación.

c) Cambio climático, contaminación y riesgos

1. Presiones sobre el medio ambiente y el clima
2. Medio ambiente y salud
3. Riesgos naturales

d) Tecnologías medioambientales

1. Tecnologías medioambientales para la observación, simulación, prevención, atenuación, adaptación, rehabilitación y restauración del entorno natural y artificial
2. Protección, conservación y realce de la herencia cultural, con inclusión del hábitat humano
3. Evaluación, verificación y ensayo de tecnología.

En el ámbito de la energía, el VII PM recoge los siguientes puntos:

1. Hidrógeno y pilas de combustible
2. Generación de electricidad a partir de fuentes renovables
3. Producción de combustible a partir de fuentes renovables
4. Fuentes de energía renovables para la calefacción y la refrigeración
5. Tecnologías de captura y almacenamiento de CO₂ para la generación de electricidad con emisiones próximas a cero
6. Tecnologías limpias del carbón
7. Redes de energía inteligentes
8. Ahorro de energía y rendimiento energético
9. Conocimientos destinados a la elaboración de la política energética

Como vemos el VII PM abarca todos los aspectos posibles que afectan a un desarrollo sostenible ambiental y energético. Con el fin de ir acotando el marco de referencia en política científica deberíamos acudir al plan nacional de I+D+I 2008-2011. En este plan no se habla de líneas de investigación, sino de Acciones Estratégicas (AE): a) Salud, b) Biotecnología, c) Energía y Cambio Climático, d) Telecomunicaciones y Sociedad de la

Información y e) Nanociencia y nanotecnología, Nuevos Materiales y Nuevos Procesos Industriales

Las acciones estratégicas corresponden a sectores o tecnologías de carácter horizontal.

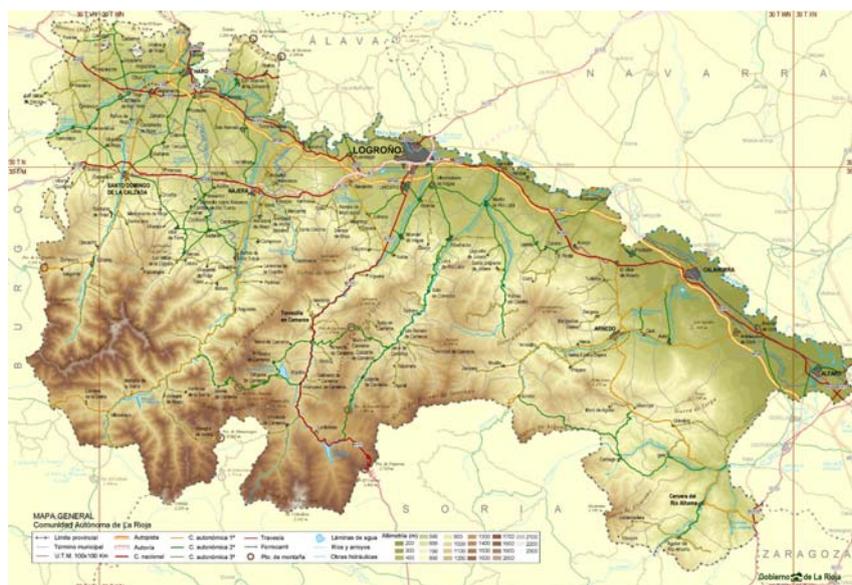
Las principales líneas estratégicas definidas por el Plan Nacional en Energía y Cambio Climático son: Energía y Mitigación del Cambio Climático para la Producción de energía final limpia y la eficiencia energética, con especial incidencia en el sector transporte y la edificación; Movilidad sostenible y transporte; Otros ámbitos del Cambio Climático.

La Rioja ha sido fiel a estos planteamientos desde el anterior Plan Riojano de I + D + i (2003-2007), incluso ha ido más lejos en el actual Plan (2008-2011), en la medida de sus posibilidades. Este trabajo se realiza en clave riojana, para su desarrollo futuro.

2. La situación general riojana y su posición relativa a España y Europa

La Rioja tiene una extensión de 5045 km² frente a los 505.990 km² de España, representando casi un 1%. En la figura 1 se presenta un mapa de La Rioja.

Figura 1. Mapa de La Rioja



La población riojana es de 321.702 habitantes, frente a los 46.745.807 de España, lo que representa un 0,69%.

El Producto Interior Bruto (PIB) por habitante de la Rioja es algo mayor que el de España y que el de la Europa de los 27, como se presenta en la tabla 1 referida a 2007. En 2009 también La Rioja destaca, si bien con un menor valor en la comparación y en las cifras del PIB, como se puede comprobar en la tabla 2.

Tabla 1. El PIB en 2007 en La Rioja, España y UE-27

	La Rioja	España	UE-27
PIB (Euros/habitante)	27.900	26.200	24.900
Comparación	112	105	100

Tabla 2. El PIB en 2009 en La Rioja, España y UE-27

	La Rioja	España	UE-27
PIB (Euros/habitante)	24.754	22.886	23.600
Comparación	105	97	100

El Producto Interior Bruto (PIB) a precios de mercado y el Valor Añadido Bruto (VAB) por ramas de actividad a precios corrientes se muestran en la tabla 3, referidos al año 2009, siendo los servicios en La Rioja el predominante con el 59,3% mientras que en España es con el 71,7%. La industria representa en La Rioja el 22,6% mientras que en España es sólo el 12,6%. En construcción ambas situaciones son similares con el 10,9% para La Rioja y el 10,7% para España. En Agricultura en La Rioja representa el 5,8% y en España el 2,4%.

Tabla 3. El PIB y el VAB, en 2009 en La Rioja y España (miles de euros)

	La Rioja	España
Agricultura	418.278	23.877.000
Energía	104.148	24.613.000
Industria	1.643.285	123.191.000
Construcción	793.329	104.828.000
Servicios	4.307.653	699.641.000
V.A.B. Total	7.266.693	976.150.000
Impuestos Netos	558.325	75.001.000
P. I. B. Total	7.825.018	1.051.151.000

Los gastos internos en Investigación y Desarrollo (I + D) de La Rioja y España los exponemos en la tabla 4, donde puede comprobarse que en el año 2008 en La Rioja el valor está muy por debajo del correspondiente a España. La Rioja necesita mejorar.

Tabla 4. Gastos Internos en I + D en La Rioja y España, en % del PIB

	La Rioja	España
G. I. de I+D (% PIB)	1,01	1,35
Comparación	75	100

Hay un largo camino que recorrer. En este trabajo nos vamos a centrar en lo referente a la energía, el cambio climático y la sostenibilidad.

3. Las fortalezas y debilidades de La Rioja

Entendiendo por fortalezas los elementos o factores de carácter positivo, internos al propio sector y relativos a circunstancias presentes, destacamos en la Tabla 5 las más importantes,

refiriéndonos siempre a Energía, cambio Climático y Medio Ambiente. De la misma forma, entendiendo por debilidades los elementos o factores de carácter negativo, internos al propio sector y relativos a circunstancias presentes, destacamos en la Tabla 6 las más importantes.

Tabla 5. Fortalezas de La Rioja referidas a Energía, Cambio Climático y Medio Ambiente

Tamaño reducido con una población bien localizada y concentrada.
Recursos naturales adecuados (agua, viento, patrimonio forestal, sol, etc.) sin explotar en su totalidad.
Posibilidad de nuevas formas de explotación.
Tejido empresarial de PYMEs poco contaminantes. Diversidad dentro del sector empresarial.
Pertenencia a la Unión Europea.
Conciencia social sobre el medioambiente.
Capacidad de reacción rápida. Adaptabilidad ante los cambios del sistema.
Proximidad entre agentes participantes en el sistema riojano de innovación.
Localización geográfica estratégica.
Formación en el sector adecuada. Presencia dentro del sistema educativo.
El medioambiente está de moda Marketing y eco-marketing.
Entorno adecuado para la I+D+i
Sector empresarial dinámico.
Control de los impactos ambientales adecuado dentro de la comunidad.
Implicación directa de la administración en materia medioambiental y energética.

4. Las oportunidades y amenazas de La Rioja

Entendiendo por oportunidades los elementos o factores de carácter positivo, externos al propio sector y relativos a circunstancias futuras, destacamos en la Tabla 7 las más importantes, refiriéndonos siempre a Energía, cambio Climático y Medio Ambiente. De la misma forma, entendiendo por amenazas los elementos o factores de carácter negativo, externos al propio sector y relativos a circunstancias futuras, destacamos en la Tabla 8 las más importantes.

Tabla 6. Debilidades de La Rioja referidas a Energía, Cambio Climático y Medio Ambiente

Elevado nivel de residuos agroalimentarios.
Resistencia de la sociedad al cambio de combustibles fósiles.
Falta de infraestructuras para la gestión de la biomasa.
Rechazo social a la reutilización de residuos.
Países emergentes competitivos con una pérdida de competitividad

Fuga de los recursos humanos.
Administración lenta y muy burocrática, muy poco dialogante.
Elevado riesgo económico de los proyectos de I+D+i para las empresas.
Normativa europea impuesta. Poco margen de actuación.
Orientación de los recursos sesgada. No se tiene en cuenta la diversidad.
Legislación cambiante y contradictoria.
Bajas subvenciones y pocos incentivos por parte de la Administración.

Tabla 7. Oportunidades de La Rioja referidas a Energía, Cambio Climático y Medio Ambiente

Cercanía a grandes empresas del sector y a regiones tractoras.
Inexistencia de competencia entre empresas del sector.
Creación de nuevos productos para el sector y facilidad a la hora de generar experiencias piloto.
Posibilidad de aplicar modelos de ecoturismo. Territorio fácil de coordinar.
Aprovechamiento de recursos naturales sin terminar de explotar del todo.
Atracción de empresas de Manufacturación de energías renovables como construcción de placas solares, aerogeneradores, etc.
Gestión de los residuos producidos en la propia CAR.
Necesidades consolidadas y obligatorias de reducir emisiones y residuos.
Sistemas de información geográfica y tecnologías de la información.
Consolidación del fenómeno de la globalización en la sociedad riojana.
Facilidad para montar bolsas de subproductos o similar para aprovechar y minimizar los residuos.
Demanda energética de La Rioja abastecida, en parte, por energías renovables.
Incentivar la relación entre la Administración y las empresas y sus asociaciones.
Establecer directrices para un desarrollo sostenible.
Alta diversidad paisajística para su estudio.

Tabla 8. Amenazas de La Rioja referidas a Energía, Cambio Climático y Medio Ambiente

Falta de laboratorios y especialistas en estudiar la calidad del aire.
No hay un conocimiento consolidado sobre el uso del hidrogeno como vector energético.
Existencia de una conciencia ambiental poco arraigada.
No hay una búsqueda de metas comunes (falta de colaboración y de esfuerzos sinérgicos).
Erosión y sedimentación de la sierra riojana.
Poca población y desequilibrio demográfico entre valle y montaña.
Poca empresa manufacturera y tractora relacionada con las energías renovables (elaboración de placas solares, aerogeneradores, biocombustibles, etc.). Falta de

identidad riojana inter-empresarial.
Elevado tráfico rodado "de paso", aumentando el nivel de contaminación.
Sector empresarial muy tradicional, poco innovador.
Elevado nº de microempresa (empresa familiar).
Escasez de investigadores.
Poca tradición de investigadores y mal pagados.
Insuficiente masa crítica poblacional y territorial.
Poca transferencia de tecnología.
Poca oferta universitaria dentro del sector. Fuga de estudiantes.
Poca conciencia colectiva sobre el Cambio climático.
Falta de personal cualificado o muy especializado.
Falta de centros de referencia que liderasen proyectos y generen <i>spin-off</i> .
Falta de socios adecuados para proyectos de cooperación.
Muchas áreas de I+D+I nacional no son relevantes para La Rioja (nuclear, carbón, eólica marina, geotérmica), esto hace que el retorno de fondos en proyectos nacionales sea menor.
Facilidad para montar bolsas de subproductos o similar para aprovechar y minimizar los residuos.
No existe cultura empresarial de innovar.
Poca internacionalización. El idioma es una barrera.
Conocimiento escaso de las posibilidades de la I+D+i.
Poca interconexión entre empresas y entre ellas y la Universidad de La Rioja (UR).
Falta de referencia de la I+D+I desarrollada en los países europeos.
Sector agrario de elevada edad media y reacio a nuevas técnicas respetuosas con el medioambiente.
Falta de conocimiento y de comunicación entre las distintas áreas del sector energético y medioambiental.
Falta de investigación básica y bajo conocimiento de base.
Falta de conciencia de la empresa en la I+D+i.

5. El análisis de la realidad riojana

Una vez analizados detenidamente las fortalezas y debilidades, así como las oportunidades y amenazas de La Rioja, podemos resumir que:

1. La Rioja debido a su reducido tamaño y escasa población carece de la suficiente masa crítica para poder abordar determinadas áreas de investigación en los sectores energético y medioambiental, como por ejemplo el desarrollo de pilas de Hidrógeno.
2. No existe una tradición en la investigación en el sector medioambiental ni energético en La Rioja como lo puede haber en el agroalimentario. Consecuencia de esto existe una carencia de infraestructuras científicas que posibiliten los avances en la materia. Con el fin de contrarrestar esto surge la posibilidad de apoyar y mejorar las infraestructuras ya existentes como son la universidad y empresas implicadas con el desarrollo de tecnologías

ambientales y energéticas. Teniendo siempre en mente las posibilidades y oportunidades de una región del tamaño de La Rioja.

3. Nos encontramos con una mentalidad empresarial poco innovadora y tradicionalista que no acaba de implicarse en el desarrollo de nuevos proyectos. Esto sumado a la inseguridad económica que la inversión en un proyecto de I+D+i medioambiental, nos lleva a un escenario con un tejido empresarial poco dinámico y poco implicado en la I+D+i.

4. Una debilidad significativa es el desconocimiento existente entre empresa y universidad así como la falta de puntos de encuentro. Esto lleva en algunos casos a que no exista una política unificada en la I+D+I. Como medida correctora se debería impulsar la transferencia de tecnología mediante el apoyo a OTRIS, el fomento de las empresas de base tecnológica como los SPIN-OFF, creación de puntos de encuentro entre ambos como congresos, reuniones periódicas, incorporación de investigadores a la empresa... Todas estas medidas ayudarían a la creación de una estrategia común, ayudando a la sinergia de esfuerzos entre ambos.

5. El bajo grado de desarrollo que la investigación básica y generación de conocimiento que tiene La Rioja en este sector, tanto energético como ambiental. Este punto tiene relación directa con los dos primeros expuestos, falta de masa crítica y de infraestructuras. Esto lo podemos contemplar como una oportunidad ya que en la actualidad si bien es cierto que la masa crítica es reducida, contamos con grupos de investigación consolidados y competitivos en los ámbitos de la química o el mecánico. Por este motivo deberíamos impulsar los grupos existentes y acercarlos a los criterios de excelencia científica.

La apuesta por la investigación básica, aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación nos lleva un mayor grado de competitividad frente a los países emergentes (amenaza) ante los cuales nos es muy difícil competir en costes de producción. El apostar por una sociedad basada en el conocimiento y la innovación es una garantía de desarrollo y bienestar en la sociedad.

6. Una gran oportunidad es la pertenencia a la UE. Esto nos permite el poder participar en el VII PM. Con la posibilidad de poder llevar nuestros grupos de investigación a las redes de excelencia europeas y el poder contactar con centros tecnológicos y universidades de referencia. Por este motivo, se debería impulsar de forma clara por parte de la administración la participación de todos los agentes en el VII PM.

7. No hay empresas ni centros tecnológicos que puedan servir de tractores en la región. Pero podemos ver de forma positiva la oportunidad que nos surge al estar en una región estratégica cerca de comunidades de tractoras en el sector energético. Esto nos debe llevar a dos propósitos, primero, el fomentar por parte de la administración el asentamiento de empresas manufactureras en el sector energético así como empresas del sector medioambiental en La Rioja (consultoras, laboratorios, empresas de base biotecnológica...), y segundo el establecimiento de redes de cooperación en proyectos de I+D+I con estos centros de referencia creando regiones de conocimiento.

8. La Rioja dispone de un potencial de los recursos naturales muy significativo. Si bien es cierto que tenemos un tamaño reducido. Nos surge una oportunidad al poseer una elevada diversidad biológica y la posibilidad de poder cubrir nuestras necesidades energéticas en gran medida con nuestros propios recursos energéticos (viento, energía solar, agua...). Por este motivo, tenemos la posibilidad de desarrollar nuevas medidas que nos lleven a un desarrollo energético sostenible evitando de esta forma el consumo de recursos fósiles importados que contaminen (energías limpias). Decir que nuestro potencial natural debe ser estudiado con desde un punto de vista científico con el fin de catalogarlo y gestionarlo de forma sostenible, para poder preservarlo en el paso de los años y aprovechar las posibles oportunidades que nos pueden brindar.

9. El cambio climático es un aspecto que aparece como amenaza, así como la contaminación atmosférica. Con el fin de luchar contra estas amenazas surge la necesidad de desarrollar nuevos modelos de predicción climática así como nuevos métodos de evaluación y monitorización de la calidad del aire que nos permitan hacer un seguimiento

de niveles de CO₂, ozono, metano, partículas en suspensión, etc. Con estos estudios climáticos también tenemos la oportunidad de poder aplicarlos al sector energético con el fin de poder mejorar en el desarrollo de las fuentes de energía limpias (eólica, solar, etc.).

10. En La Rioja tenemos un exceso de producción de residuos y de contaminación difusa (metales pesados, nitratos agrarios...). Ante este problema surge la necesidad de minimizar la producción de estos residuos y de buscar formas de gestionarlos de forma sostenible. Como se ha dicho anteriormente se deben desarrollar nuevas técnicas de producción industriales en las que se apliquen criterios de innovadores basados en el eco-diseño, el desarrollo de nuevas tecnologías de depuración y optimización de los recursos hídricos y la valorización de residuos.

11. Deben aplicarse políticas de desarrollo territoriales (infraestructuras, turismo, planificación urbanística, etc.) compatibles con el medioambiente. Una herramienta adecuada son los SIGs como elementos innovadores en el desarrollo de estas políticas. Otro expuesto fue el turismo sostenible y ecoturismos como fuentes de innovación. No debemos olvidar que un turismo desordenado y sin planificar puede ser una amenaza seria para el medioambiente.

6. Líneas estratégicas que se proponen

Las líneas estratégicas que se proponen para que La Rioja alcance los objetivos previstos y la I + D + i sea una realidad permanente, sirviendo a los intereses riojanos, son entre otras:

6. 1. Gestión y calidad del agua

Se trata de innovar tanto en las técnicas de depuración de aguas y evaluación de contaminantes, como de desarrollar nuevos métodos de gestión eficiente de la misma.

Las sub-líneas que destacamos serían:

- a) Técnicas sostenibles de depuración de aguas contaminadas.
- b) Métodos de Gestión eficiente y optimización de los recursos hídricos en los procesos productivos industriales.
- c) Monitorización, evaluación y cuantificación de contaminantes presentes en el agua.

6. 2. Protección de suelos y gestión forestal sostenible

Se trata de innovar en las técnicas de mejora y conservación de los suelos, evitando procesos de desertización y/o degradación, así como aprovechando los recursos forestales para la producción de energía.

Las sub-líneas que destacamos serían:

- a) Desarrollo de técnicas de la mejora de la calidad del suelo.
- b) Estudio y diseño de métodos de gestión forestal sostenible.
- c) Recuperación de espacios naturales degradados.

6. 3. Cambio climático

Se trata de luchar contra el efecto invernadero para mitigar el cambio climático, reduciendo emisiones y absorbiendo las mismas.

Las sub-líneas que destacamos serían:

- a) Tecnologías limpias de combustión.

- b) Eco-diseño aplicado a los procesos industriales.
- c) Área metano. Aplicaciones para paliar sus efectos.
- d) Desarrollo de captadores de moléculas de gases de efecto invernadero.

6. 4. Energías limpias

Se trata de buscar alternativas a las fuentes de energía fósiles, innovando en la utilización de energías limpias y renovables.

Las sub-líneas que destacamos serían:

- a) Energía solar.
- b) Energía eólica.
- c) Biomasa como fuente energética.
- d) Producción de biocombustibles.
- e) Energía geotérmica.

6. 5. Gestión y valorización de residuos

Se buscan soluciones innovadoras para la mejora en los procesos de gestión de los residuos desarrollando técnicas que minimicen su producción y/o les dé un valor añadido.

Las sub-líneas que destacamos serían:

- a) Reutilización y valorización de residuos.
- b) Mejora de los procesos productivos encaminadas a la minimización de los residuos.
- c) Desarrollo de biomateriales y productos biodegradables.

6. 6. Eficiencia energética

La eficiencia energética debe ser un campo transversal a todos los sectores productivos. Por este motivo se necesita investigar y desarrollar nuevas técnicas que minimicen los consumos energéticos y que optimicen los procesos energéticos.

Las sub-líneas que destacamos serían:

- a) Construcción bioclimática.
- b) Obtención de materiales climáticamente eficientes.
- c) Eficiencia energética aplicada tanto a procesos productivos como a la vida del producto. Integración de procesos energéticos.
- d) Transporte sostenible.

6. 7. Aire y calidad ambiental

Se busca la obtención de tecnologías apropiadas para detectar y contrarrestar los posibles agentes perniciosos para el medio ambiente en nuestra atmósfera.

Las sub-líneas que destacamos serían:

- a) Monitorización de los agentes contaminantes en el aire.
- b) Técnicas de depuración y degradación de agentes contaminantes.

6. 8. Mejora de la gestión ambiental

El objetivo es buscar una gestión de procedimientos y desarrollar unas bases de datos medioambientales y energéticas más ágiles y eficientes, dando lugar a soluciones técnicas nuevas que favorezcan la implantación de sistemas de mejora y optimización.

Las sub-líneas que destacamos serían:

- a) Desarrollo de servicios de ingeniería especializados en energía y medio ambiente.
- b) Auditorias energéticas para la implantación de sistemas de energías renovables.
- c) Desarrollo de modelos de previsión climáticos y otros estudios científicos basados en el clima.
- d) Dinamización de la administración mediante acciones innovadoras que agilicen los procedimientos administrativos medioambientales.

6. 9. Política territorial sostenible

Surge con el fin de poder desarrollar herramientas innovadoras que faciliten la aplicación de criterios de sostenibilidad ambiental en la planificación de políticas territoriales.

Las sub-líneas que destacamos serían:

- a) Tecnologías que permitan incluir criterios medioambientales a la hora de planificar el territorio. SIGs y Teledetección.
- b) Aplicación de criterios de sostenibilidad en el desarrollo de la política turística regional. Nuevas formas de turismo sostenible y ecoturismo compatibles con el medio natural.
- c) Nuevos criterios innovadores medioambientales y ecológicos en las políticas de desarrollo rural.

6. 10. Caracterización del patrimonio natural

El objetivo buscado es el conocer y preservar todos nuestros recursos naturales para conservar y mejorar nuestra calidad de vida, sirviéndonos además de fuente de conocimiento en futuros desarrollos científicos.

Las sub-líneas que destacamos serían:

- a) Ecología y ecofisiología forestal.
- b) Identificación, clasificación y preservación de la riqueza genética animal y vegetal existente en nuestra región.
- c) Estudio de la influencia del impacto humano en el medio natural. Aparición de especies invasoras e influencia en la evolución de los ecosistemas.

7. Conclusiones

La Rioja tiene un largo camino que recorrer para garantizar el desarrollo sostenible de la misma, uniendo esfuerzos y creando lazos y espacios comunes entre sus habitantes.

La pertenencia a España y a la Unión Europea es muy importante, siendo una Región por encima de la media en la mayoría de los parámetros económicos, si bien necesita un impulso que entre todos los riojanos podemos dar.

Una vez más, el futuro está en la innovación, trabajando con objetivos y grandes planes, pero dando pasos cortos y seguros. La economía global necesita desarrollos locales especiales e innovadores.

9. Referencias

Las referencias específicas utilizadas son varios trabajos de investigación que está desarrollando el Grupo de Investigación de Termodinámica Aplicada, Energía y Construcción (GI-TENECO), por lo que su acceso será posible cuando se terminen los mismos.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Luis María López Ochoa.
Universidad de La Rioja ETSII de Logroño. Departamento de Ingeniería Mecánica. C/ Luis de Ulloa,
20. 26004 Logroño (La Rioja)
Phone: + 34 941 299516
Fax: + 34 941299794
E-mail: luis-maria.lopezo@unirioja.es