



LIMITACIONES CRÍTICAS DE LOS ACTUALES PROCESOS DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA EN EL CASO ESTRATÉGICO DE LEÓN

PABLO GARCÍA-GARCÍA

Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Valladolid
ORCID: 0000-0003-2572-1966

ÓSCAR CARPINTERO

Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Valladolid
ORCID: 0000-0001-9142-8931

LUIS BUENDÍA

Departamento de Economía y Estadística, Universidad de León
ORCID: 0000-0002-8507-7538

e-mail autor de contacto: pablo.garciag@uva.es

Resumen

León ha experimentado los impactos socioeconómicos negativos del declive de las explotaciones mineras y de la generación eléctrica basada en el carbón sin posibilidad de recurrir a actividades alternativas adecuadas e inmediatas, a pesar de su potencial estratégico energético, tecnológico y productivo para la región. Estos eventos concurren e interactúan con la creciente polarización del territorio, la pérdida de población y la desaparición de tejido empresarial. Ante esta situación, la necesidad de una transición energética justa en León ha congregado un importante apoyo social y político. Sin embargo, la consecución de esta justicia es más una modesta intención que una concreción cercana. Esta comunicación presenta el marco conceptual, político-normativo y socioeconómico de las transiciones energéticas justas en León. A continuación, explora los procesos de participación pública y los resultantes Convenios de transición justa promovidos por el MITECO en la provincia (Montaña Central-La Robla y Bierzo-Laciana con sus áreas prioritarias de Fabero-Sil, Bierzo Alto, Laciana-Alto Sil y Cubillos del Sil-Ponferrada) e identifica las limitaciones críticas de su diseño y ejecución, agravadas por la Covid-19. Finalmente, determina las implicaciones socioeconómicas, tanto finales como procedimentales, a nivel local y regional, de las actuales propuestas de transición energética justa.

Palabras clave: Transición energética justa, León, minería, energía renovable.

Área temática: Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la economía regional.

Abstract

León has experienced the negative socioeconomic impacts of the decline of mining and electric generation based on coal without the possibility of relying on adequate immediate alternatives, despite its strategic energy, technological and productive potential for the region. These events coincide and interact with the growing polarisation of the territory, the loss of population and the disappearance of industrial networks. Against this background, the need for a just energy transition in León has congregated an important social and political support. However, the achievement of this justice is a modest intention rather than a near concretion. This paper presents the conceptual, political-normative and socioeconomic framework of the just energy transitions in León. Afterwards, it explores the processes of public participation and the resultant agreements of just transition promoted by the Spanish Government in the Province (Motaña Central-La Robla and Bierzo-Laciana divided into the priority areas of Fabero-Sil, Bierzo Alto, Laciana-Alto Sil and Cubillos del Sil-Ponferrada) and identifies the critical limitations in their design and execution, aggravated by Covid-19. Finally, it determines the socioeconomic implications, both final and procedural, at a local and regional level, of the current proposal for a just energy transition.

Key Words: Just energy transition, León, mining, renewable energy.

Thematic Area: The Sustainable Development Goals and the regional economy.

1. INTRODUCCIÓN

Las transiciones energéticas justas se han posicionado en las agendas políticas mundiales, impulsadas por los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Recientemente en Europa se ha creado un Mecanismo de Transición Justa y en España se ha establecido un Instituto de Transición Justa dentro del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO).

En pleno auge, el caso de León es de extraordinaria relevancia. La economía leonesa ha estado históricamente ligada a la minería del carbón y a la generación eléctrica basada en él. La minería comenzó a proliferar a partir de los siglos XVIII y XIX en El Bierzo y en el siglo XX en la zona de la Montaña Central, donde se instaló la primera central térmica de Castilla y León en 1919. La llegada del ferrocarril, el apogeo del carbón durante la I Guerra Mundial, el proteccionismo y las crisis del petróleo impulsaron la minería leonesa hasta su máximo histórico a mediados de los años 80 del pasado siglo. Desde entonces la minería ha entrado en un declive acelerado ocasionado por los diferenciales de rentabilidad del carbón importado tras la entrada en la Unión Europea y los sucesivos compromisos climáticos, con el abaratamiento de las tecnologías renovables y el encarecimiento de los derechos de emisión.

Esta decadencia ha ocasionado despidos, bajas remuneradas y jubilaciones anticipadas y ha reforzado los procesos de migración, despoblación, envejecimiento, dependencia y polarización del territorio. Asimismo, ha tenido un importante efecto medioambiental derivado del abandono de instalaciones y explotaciones y un efecto fiscal por la disminución de ingresos públicos locales vía Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI) y Actividades Económicas (IAE), que ha

repercutido en la pérdida de servicios públicos. Así, los intentos previos de fomentar actividades alternativas en las zonas afectadas han resultado fracasados.

Si bien la transición energética de León comenzó en los años 90, el MITECO está impulsando actualmente procesos de transición justa en Montaña Central-La Robla y El Bierzo-Laciana, con cuatro áreas prioritarias: Fabero-Sil, Bierzo Alto, Laciana-Alto Sil y Cubillos del Sil-Ponferrada, lo que congrega cinco de las siete actuaciones activas a nivel autonómico. Estos procesos adolecen de limitaciones críticas que ponen en riesgo la consecución de la precisada justicia.

Esta comunicación establece en la siguiente sección el marco conceptual, político-normativo y socioeconómico de la transición energética justa de León. En la sección tercera se determinan los elementos estratégicos de León para la transición y en las sucesivas, las limitaciones detectadas en los actuales procesos. A continuación, se ofrece una estimación de los efectos de una potencial reconversión hacia las renovables en el empleo neto, la disponibilidad de trabajadores cualificados y los usos del territorio. Finalmente, se delimitan las conclusiones y sus implicaciones regionales.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

2.1 MARCO CONCEPTUAL: DEL SINDICALISMO A LA TRANSVERSALIDAD

Si bien su auge es reciente, las transiciones justas están enraizadas en la tradición sindicalista estadounidense. Durante las crisis del petróleo, sus correspondientes sectores se encontraban en una situación comprometida. Tony Mazzochi, líder de la Unión Internacional de Trabajadores del Petróleo, Químicos y Elementos Atómicos (OCAW), fue el primer usuario del concepto para aludir a las reivindicaciones de los empleados de las refinerías (Just Transition Research Collaborative, 2018).

A lo largo de los años 90 las transiciones justas fueron adoptadas y adaptadas por otras ramas sindicales en Estados Unidos. Desde allí se difundieron al panorama político internacional, especialmente impulsadas por la Organización de Naciones Unidas (ONU) y sus instituciones, notablemente a partir de los ODS (ONU, 2015). Esta difusión ha impuesto un enfoque holístico en el que las transiciones energéticas han dejado de definirse como procesos de mero intercambio entre fuentes energéticas sustitutivas (Sovacool, 2016) para pasar a considerarse procesos tecnológicos y socioeconómicos de cambio estructural a largo plazo (García-García y otros, 2020). Tales procesos han hecho emerger la noción de justicia para valorarlos en sus cuatro dimensiones: distributiva, procedimental, de reconocimiento y restaurativa (Chapman y otros, 2018; Finley-Brook y Holloman, 2016; Jenkins y otros, 2016; Williams y Doyon, 2019), con especial atención a los impactos sobre el empleo y la renta.

En materia de empleo, la justicia se analiza mediante el balance neto (empleos creados menos empleos destruidos) (Fischer y otros, 2016) de los impactos directos (sobre los sectores diana), indirectos (sobre las actividades asociadas) e inducidos (sobre toda la economía) (Poschen, 2017).

En lo concerniente a la renta, la literatura tiende a centrarse en la elevación de los precios de la electricidad (BDEW, 2016; Groh y Ziegler, 2018; Heindl y otros, 2014; Schlesewsky y Winter, 2018) por la repercusión sobre los consumidores de los costes de las infraestructuras, así como en el grado de progresividad de las subvenciones públicas (Andor y otros, 2015; Borenstein y Davis, 2015; UNU-WIDER, 2017) destinadas a la rehabilitación de viviendas, el autoconsumo y la compra de vehículos eléctricos, principalmente.

De esta manera, las transiciones justas han pasado de ser una reivindicación sindical ante las crisis del petróleo a ser un marco político transversal ante la presente crisis social y medioambiental. La OIT ha sido su principal promotora en los últimos años, lo que ha contribuido a primar el interés por los impactos sobre la calidad del empleo y la igualdad de género (OIT, 2015, 2018; Poschen, 2017).

2.2 MARCO POLÍTICO-NORMATIVO: DEL CONCEPTO A LOS CONVENIOS DE TRANSICIÓN JUSTA (CTJ)

Los procesos de transición energética justa en León se sitúan en un marco político-normativo amplio, en el que cada nivel administrativo ha aportado objetivos y regulaciones propios que tratan de desarrollar las máximas globales de los ODS y la OIT.

A nivel europeo, destacan el Marco de Energía y Clima 2030 (Comisión Europea, 2014), actualizado con el Pacto Verde Europeo en 2020 (Comisión Europea, 2020a), y el mencionado Mecanismo de Transición Justa (Comisión Europea, 2020d). El Marco actualizado fija los tres principales objetivos europeos: reducción de gases de efecto invernadero del 55% (respecto a 1990), presencia de al menos un 32% de fuentes renovables en el perfil energético y mejora del 32,5% de la eficiencia. El Mecanismo está dirigido a aliviar el impacto socioeconómico de los reordenamientos energéticos en las regiones más afectadas con estímulos a la inversión de 150 mil millones de euros en el periodo 2021-2027 (Comisión Europea, 2020c) mediante tres pilares: el Fondo de Transición Justa, InvestEU “Just Transition” y los créditos del Banco Europeo de Inversiones.

A nivel nacional, se ha elaborado el Marco Estratégico de Energía y Clima integrado por tres elementos: el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), La Ley de Cambio Climático y Transición Energética y la Estrategia de Transición Justa. Dentro de esta Estrategia se ha dispuesto un Plan de Acción Urgente para Comarcas del Carbón y Centrales en Cierre 2019-2021 así como un sistema de Convenios de Transición Justa (CTJ) (MITECO, 2020p).

Los CTJ están dirigidos a zonas afectadas por el cese de la actividad minera, termoeléctrica con carbón y electronuclear. Persiguen la creación de empleo mediante el aprovechamiento de los recursos locales y la atracción de la inversión. Su elaboración se inicia con un informe de “delimitación, caracterización y diagnóstico”, que determina tanto las fronteras territoriales del Convenio como la situación sociodemográfica y económica de la zona y propone un análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO). Ese diagnóstico se envía a los grupos de interés de la zona junto con un cuestionario para su evaluación y se somete a una auditoría externa. A continuación, se elabora un segundo informe sobre las respuestas obtenidas en los cuestionarios y se convocan unas jornadas técnicas, unos talleres en los que se cita a los grupos de

interés para presentar y discutir las conclusiones. Con ello, se revisa el informe inicial y se concretan las líneas de actuación.

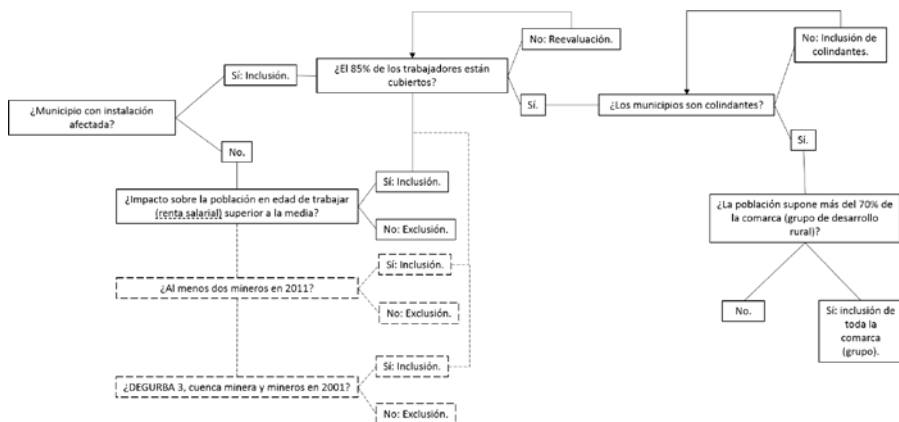
Los CTJ toman el municipio como unidad territorial básica y el empleo afectado como principal criterio de inclusión en la cobertura de la actuación, cuantificado en el peor supuesto posible y sujeto a correcciones adicionales de coherencia y cohesión territorial (MITECO, 2020c, 2020b, 2020e, 2020d, 2020a). Para decidir la inclusión de un municipio en un CTJ se ejecutan los siguientes pasos (Gráfico 1):

En primer lugar, se identifican las instalaciones afectadas y los municipios en los que se localizan, que quedan incluidos en los CTJ de manera inmediata.

A continuación, se cuantifican los trabajadores afectados, tanto propios como subcontratados, se determinan sus municipios de residencia y se calcula el impacto de su desempleo sobre la población en edad de trabajar de su municipio. Si el impacto en el municipio es mayor que en la media de todos los municipios en los que residen trabajadores afectados, este queda incluido siempre que pertenezca a la comunidad autónoma de referencia del CTJ. Al término de este proceso al menos el 85% de los trabajadores afectados deben quedar cubiertos. Tras la fase de participación pública y auditoría, se ha introducido el impacto sobre las rentas salariales como criterio análogo al de impacto sobre el empleo (MITECO, 2020j, 2020n, 2020l, 2020o, 2020m).

Finalmente, se aplican los criterios de coherencia y cohesión territorial, que a su vez se subdividen en tres requisitos: la continuidad geográfica, el respeto a la estructura comarcal y la pertenencia a grupos de desarrollo rural. El primero establece que los municipios seleccionados deben ser colindantes. El segundo y el tercero determinan la inclusión en el CTJ de una comarca (o grupo de desarrollo rural) si la población de los municipios seleccionados por los criterios de impacto constituye más del 70% de la población de la comarca (o grupo). Con la fase de participación pública, se han añadido dos criterios. Primero, la inclusión de los municipios en los que hubiese al menos dos mineros del carbón en 2011. Y segundo, la inclusión de aquellos municipios exclusivamente rurales (DEGURBA 3) de la cuenca minera en los que hubiese trabajadores en 2001.

Gráfico 1. Diagrama de decisión para la inclusión de municipios en los CTJ.



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, los Ministerios de Transición Ecológica y Reto Demográfico y Trabajo y Economía Social han establecido vías de comunicación con las secciones mineras de patronales y sindicatos, en lo que se ha denominado el Diálogo Social Tripartito (Pérez Díaz y María-Tomé Gil, 2020). Fruto de este Diálogo, se ha lanzado el “Acuerdo Marco para una Transición Justa de la Minería del Carbón y Desarrollo Sostenible de las Comarcas Mineras para el periodo 2019-2027” y se ha suscrito el “Acuerdo por una transición energética justa para centrales térmicas en cierre: el empleo, la industria y los territorios”. En paralelo, los Ministerios aportan la capacidad del Servicio Público de Empleo (SEPE) para la formación e inserción de los trabajadores. Por su parte, las patronales se comprometen a elaborar propuestas de sustitución de las actividades y los sindicatos, a dar seguimiento de los avances, acelerar la formación de los trabajadores, fomentar la seguridad y divulgar los proyectos de transición.

A nivel autonómico, se está elaborando la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, con una Estrategia de Energía Térmica Renovable y otra de Eficiencia Energética. Asimismo, se ha ejecutado un Plan de Dinamización Económica de los Municipios Mineros que gestiona aproximadamente 3,6 millones de euros para favorecer la contratación de desempleados asociados a la minería que tengan especial dificultad para encontrar trabajo, con un impacto total de 340 empleos.

2.3 MARCO SOCIOECONÓMICO

La fase diagnóstica de los CTJ de León dibuja su propio estado socioeconómico con base en siete indicadores: despoblación, dependencia, envejecimiento, población en edad de trabajar, empresas registradas, empleos afectados al cierre de la instalación minera o térmica y el impacto presupuestario local del cese de actividad vía IBI e IAE (MITECO, 2020c, 2020b, 2020e, 2020d, 2020a). Tras la revisión se han incluido pirámides de población, con ratios más amplios (desde 2002 en vez de 2009) de infancia, juventud, envejecimiento y masculinidad, así como la dispersión de la población, la renta bruta anual y la renta anual disponible, los usos del suelo, el censo de instalaciones turísticas, la disponibilidad de redes telemáticas, los Espacios Naturales Protegidos (ENP), las Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP) y las Denominaciones de Origen Protegidas (DOP) (MITECO, 2020j, 2020n, 2020l, 2020o, 2020m). Este diagnóstico tuvo lugar antes de la pandemia de Covid-19, con notable impacto. Por este motivo, actualizamos los indicadores disponibles a final del año 2020 (INE, 2021b, 2021a) en la Tabla 1.

Tabla 1. Principales indicadores de contexto socioeconómico y comparación provincial y autonómica.

Indicador	CyL	León	CTJ El Bierzo-Laciana				CTJ Montaña Central-La Robla
			Fabero-Sil	Bierzo Alto	Laciana-Alto Sil	Cubillos Sil-Ponferrada	
Var. población (1996-2020)	-4.53%	-11.75%	-31.54%	-29.49%	-43.83%	5.01%	-34.47%
Var. población dispersa (2000-2019)	-	-20.77%	-10.84%	-23.99%	-13.95%	-9.15%	-22.27%
Índice de infancia (2019)	11.86%	10.59%	6.90%	8.16%	7.28%	11.97%	7.13%
Índice de juventud (2019)	13.09%	12.30%	12.06%	12.59%	11.56%	13.13%	10.86%
Índice de envejecimiento (2019)	213.84%	255.37%	418.49%	352.75%	392.36%	196.86%	461.07%
Var. renta bruta per cápita (2013-2017)	5.03%	3.42%	2.64%	3.75%	1.92%	6.47%	5.39%
Var. renta disponible per cápita (2013-2017)	6.15%	4.44%	4.14%	4.73%	3.90%	6.96%	6.84%
Var. población en edad de trabajar (2009-2018)	-4.19%	-3.69%	-3.36%	-3.70%	-2.42%	-4.61%	-2.90%
Tasa de paro (2019)	11.19%	12.99%	17.85%	14.01%	11.56%	17.23%	14.34%
Var. empresas registradas (2012-2020)	-2.91%	-4.78%	-4.59%	-8.16%	-3.47%	-5.54%	-12.18%
Impacto directo en la población en edad de trabajar (2020)	-	-	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Presupuesto público local afectado (Ayto. año rec./año tot.)	-	-	46%	-	-	61%	31%

Fuente: Elaboración propia a partir del INE y de los CTJ.

Se puede comprobar que el abandono de las actividades mineras y térmicas ha agravado localmente los procesos de despoblación, envejecimiento y dependencia que sufre la provincia y la comunidad en su conjunto. La excepción más evidente se produce en el área de Cubillos del Sil-Ponferrada, que mejora ampliamente la situación de la provincia por la influencia de Ponferrada, ciudad diversificada que ha actuado como polo de captación poblacional durante el proceso de declive minero.

Montaña Central-La Robla protagoniza la mayor disminución de empresas registradas. No ocurre lo mismo en Laciana-Alto Sil, que ha destruido tejido empresarial a un ritmo ligeramente más leve que la provincia.

En términos de empleo al cierre de las instalaciones, el impacto se produce con mayor intensidad en Montaña Central-La Robla y en Fabero-Sil. Este efecto desde una perspectiva fiscal es especialmente notable en el caso de Cubillos del Sil, que pierde el 61% de su presupuesto.

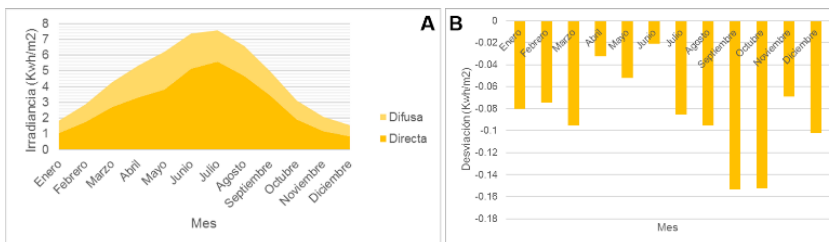
3. CARACTERÍSTICAS ESTRATÉGICAS DE LEÓN PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Frente al cuadro de deterioro socioeconómico, León presenta elementos de relevancia estratégica para el éxito de la transición, por su climatología y orografía, su capacidad tecnológica y su disponibilidad de recursos, con especial mención a las habilidades profesionales.

3.1 CLIMA Y OROGRAFÍA

En recientes estudios se ha señalado a León como localización estratégica para el autoconsumo de energía solar fotovoltaica por ser la provincia de Castilla y León en la que más rápido se recupera la inversión destinada a la instalación de esta tecnología (5,4 años) (Pérez Díaz y María-Tomé Gil, 2020; Sotysolar, 2020). Este resultado es poco significativo para nuestro análisis por generalizar a toda la provincia la insolación media (2.727 horas), incluyendo áreas más meridionales, orientales, planas y bajas que generan un clima de transición. Las áreas de los CTJ presentan mayor nubosidad y precipitación por el efecto del Atlántico combinado con la altitud, que genera climas oceánicos y de alta montaña. Al margen de esta generalización existe otro elemento limitante: una irradiancia solar por debajo de la media autonómica (Sancho Ávila y otros, 2012) (Gráfico 2).

Gráfico 2. Panel A: Irradiancia (Kwh/m2) directa y difusa mensual en León. Panel B: Desviación mensual de la irradiancia total de León respecto a la media autonómica (Kwh/m2).



Fuente: Elaboración propia a partir de Sancho Ávila y otros, 2012.

La ventaja estratégica evidente es la energía eólica: la orografía y localización de las zonas afectadas facilita unos recursos eólicos de primer nivel. La densidad eólica media a 100 metros del 10% de las áreas más ventosas de España es de 717 W/m². Numerosas localizaciones en las áreas de los CTJ se sitúan notablemente por encima de la media, con registros en el entorno de los 1000-1300 W/m² (Gráfico 3 A) (DTU, 2019).

Gráfico 3. Panel A: Densidad de la fuerza eólica media (W/m²) a 100 metros en el noroeste peninsular. Panel B: Localización y capacidad (MW) de las plantas hidroeléctricas. Panel C: Disponibilidad potencial de biomasa residual forestal (verde-morado) y agrícola (amarillo-naranja).



Fuente: A: DTU (2019). B: REE ESIOS (2021) sobre Carto. C: CIEMAT (2021) sobre Google Maps (2021).

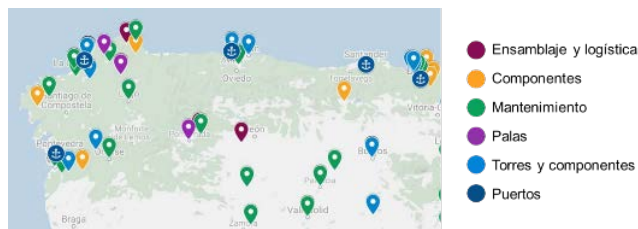
La orografía y climatología también favorece el despliegue de la energía hidráulica y la biomasa. En las zonas afectadas ya destacan numerosas plantas hidráulicas (REE ESIOS, 2021) que aprovechan los desniveles del terreno para producir electricidad con mayor potencia que la gran parte de los restantes aprovechamientos de la comunidad (Gráfico 3 B).

En lo concerniente a la biomasa, las zonas afectadas presentan una elevada disponibilidad residual, fundamentalmente de procedencia forestal. La biomasa residual agrícola se localiza en áreas circundantes (Gráfico 3 C) (CIEMAT, 2021). De hecho, León destaca en la producción de Pellets de biomasa con 39.526 toneladas métricas anuales (el 18% de la comunidad) y dos empresas distribuidoras certificadas (Avebiom, 2020a, 2020b). Esta presencia empresarial es inusual, especialmente en provincias de las características socioeconómicas de León.

3.2 CAPACIDAD TECNOLÓGICA E INFRAESTRUCTURAS

León posee más instalaciones de fabricación de tecnología eólica y de tipología más diversa que cualquiera de las restantes provincias de la comunidad (AEE, 2020). En Ponferrada (área Cubillos del Sil-Ponferrada) se ubica LM Wind Power, dedicada a la fabricación de palas, sistemas de control y actuadores; Bembibre (área Bierzo Alto) acoge Vestas Eólica SAU para el mantenimiento de aerogeneradores; San Román de Bembibre tiene un centro de Indra Systems para el soporte, ingeniería y servicios de mantenimiento de eólica; y Villadangos del Páramo (a medio camino entre los CTJ), un centro de ensamblaje y logística de góndolas de Bach Composite. Las instalaciones de palas y ensamblaje son únicas en la comunidad, así como en Asturias y en el este y centro de Galicia (Gráfico 4).

Gráfico 4. Instalaciones eólicas en el noroeste de España.



Fuente: AEE (2020) sobre Instituto Geográfico Nacional-Google Maps.

Asimismo, León también cuenta con dos Proyectos europeos de Interés Común (PCI) sobre el almacenamiento de electricidad por bombeo hidráulico (Comisión Europea, 2020b). Se trata de la instalación de la Central Depuradora Reversible del Río Cúa (área Fabero-Sil), con fecha de puesta en servicio en 2028, y de la Planta P-PHES Navaleo-CDR Tremor en las afueras de Bembibre (área Bierzo Alto), con plazo 2024.

Por último, el potencial logístico de la provincia, y en especial de las zonas afectadas, se deriva de su localización geográfica y del grado de desarrollo de las infraestructuras viales y ferroviarias. Bierzo-Laciana es la puerta de la comunidad hacia Galicia y Montaña-Central-La Robla, hacia Asturias. Por vía férrea, desempeña un papel relevante en la comunicación con el norte de Portugal, como nexo intermodal clave (Junta de Castilla y León, 2018). León tiene potencial para aumentar su protagonismo en el corredor del Atlántico, con relevancia continental y en expansión a través del Programa de la Comisión Europea “Conectar Europa”. Con esta expansión, las zonas afectadas serían puntos vitales para la nueva zona suroeste del corredor.

3.3 FORMACIÓN Y HABILIDADES

La transición demanda trabajadores cualificados en habilidades cada vez más avanzadas. La formación académica es vital para su adquisición. Los CTJ toman como indicador el nivel de formación de los habitantes de las áreas y sus ramas de especialización en 2001 y 2011 (años de censo) y constatan un progresivo avance hacia estudios de grado superior. En Montaña Central-La Robla (MITECO, 2020c, 2020j), Laciana-Alto Sil (MITECO, 2020o, 2020b) y Bierzo Alto (MITECO, 2020d, 2020l) la mayoría de los ciudadanos con estudios completados han recibido formación en disciplinas técnicas a consecuencia de la especialización minera. El Bierzo-Alto supera en formación técnica a la provincia y la comunidad. En contraste, las Ciencias Sociales y Jurídicas predominan en Fabero-Sil (MITECO, 2020n, 2020a) y notablemente en Cubillos del Sil-Ponferrada (MITECO, 2020e, 2020m), por su diversificación hacia los servicios.

En esta comunicación ponemos el foco adicionalmente en los centros educativos que proporcionan programas situados en los niveles tres y superiores del Marco Europeo de Cualificaciones (EQF), esto es Centros de Educación Secundaria, FP y Universidades, por su papel formador de futuros trabajadores. En la actualidad, Fabero-Sil y Bierzo Alto disponen de tres centros de ESO, dos de Bachillerato y uno de FP y Laciana-Alto Sil de dos centros de ESO, dos de Bachillerato y uno de FP (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2021). El caso destacado es

Cubillos del Sil-Ponferrada en tanto que las dimensiones de Ponferrada favorecen el establecimiento de nueve centros de ESO, seis de Bachillerato y cuatro de FP, con capacidad de atracción de alumnado de las restantes áreas. Montaña Central-La Robla cuenta con cuatro centros de ESO, dos de Bachillerato y uno de FP (Tabla 2).

Tabla 2. Centros formativos en EQF 3-5 en las zonas afectadas.

CTJ y área		ESO	BAC	FP
CTJ El Bierzo-Laciana	Fabero-Sil	3	2	1
	Bierzo Alto	3	2	1
	Laciana-Alto Sil	2	2	1
	Cubillos Sil-Ponferrada	9	6	4
CTJ Montaña Central-La Robla		4	2	1

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación y Formación Profesional (2021).

La Formación Profesional (FP) tiene especial interés por proporcionar habilidades aplicadas en las propias zonas afectadas mediante familias FP esenciales para la transición (Tabla 3). Ponferrada juega un papel clave al tener en exclusiva las familias de Edificación y Obra Civil e Instalación y Mantenimiento, mientras que Laciana-Alto Sil destaca por tener el único título de Servicios Socioculturales y a la Comunidad (en este caso, cuidado de personas dependientes) (Junta de Castilla y León, 2020).

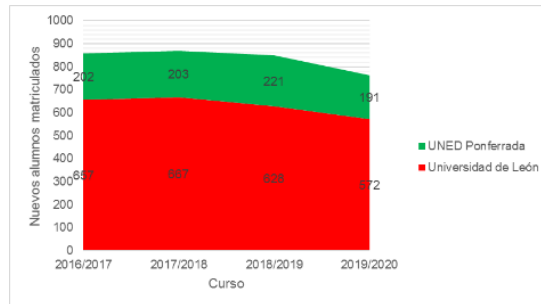
Tabla 3. Número de plazas presenciales disponibles por familia FP esencial para la transición y Convenio/área en el curso 2020/2021.

Familia FP	CTJ El Bierzo-Laciana				CTJ Montaña Central-La Robla
	Fabero-Sil	Bierzo Alto	Laciana-Alto Sil	Cubillos Sil-Ponferrada	
Edificación y Obra Civil	0	0	0	47	0
Electricidad y Electrónica	0	0	0	197	38
Fabricación Mecánica	0	0	45	51	76
Informática y Comunicaciones	41	0	0	96	43
Instalación y Mantenimiento	0	0	0	85	0
Servicios Socioculturales y a la Comunidad	0	0	46	0	0
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	0	125	0	88	0
TOTAL	41	125	91	564	157

Fuente: Elaboración propia a partir de Junta de Castilla y León (2020).

En niveles EQF superiores a cinco, León cuenta con dos Universidades profundamente arraigadas en las dos regiones en transición. La Universidad de León (ULE) tiene dos Campus: el principal en la capital, a poco más de 20 km de la zona comprendida por el CTJ Montaña Central-La Robla y el segundo en Ponferrada, en plena área prioritaria de Cubillos del Sil-Ponferrada. La Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) tiene su centro principal en Ponferrada, con aulas asociadas en las áreas prioritarias de Villablino (Laciana-Alto Sil) y Vega de Espinareda (Fabero-Sil). Estos campus acogen a cientos de estudiantes en titulaciones clave para la transición: Ciencias Ambientales, de los Alimentos, Geografía, Ingenierías, Relaciones Laborales y Recursos Humanos, Trabajo Social y Turismo (Gráfico 5) (ULE, 2021; UNED, 2021).

Gráfico 5. Nuevas matriculaciones en titulaciones de Grado esenciales para la transición desde el curso 2016/2017.



Fuente: Elaboración propia a partir de ULe (2021) y UNED (2021).

Estas ventajas estratégicas que facilitan la transición han quedado diluidas en los CTJ, que adolecen de limitaciones críticas. Estas limitaciones, conceptuales y de diseño, diagnósticas y procedimentales, se desarrollan en los siguientes apartados.

4. LIMITACIONES CONCEPTUALES Y DE DISEÑO

Dada la conceptualización de las transiciones justas basada en el marco de la OIT y la literatura académica (Apartado 2.1), se pueden observar las siguientes limitaciones:

En primer lugar, los procesos se centran exclusivamente en la cuantificación del empleo, objetivo primario de los CTJ. Posteriormente han considerado también la renta salarial. Si bien la cuantificación del empleo abarca tanto a los trabajadores propios como a los subcontratados, esta se realiza al cierre de la instalación. Así, los CTJ consideran la pérdida de 290 puestos en Fabero-Sil (282 tras la revisión), 60 en Bierzo Alto (48), 62 en Laciana-Alto Sil (58), 302 en Cubillos del Sil-Ponferrada (279) y 300 en Montaña Central-La Robla (293), un total de 1.014 empleos (960 tras la revisión). Sin embargo, los propios diagnósticos afirman que entre 1994 y 2009 se destruyeron 5.156 empleos. Asimismo, constatan la presencia de 45.212 trabajadores en la minería en 1990 (MITECO, 2020c, 2020b, 2020e, 2020d, 2020a). En consecuencia, cabe preguntarse si un criterio de impacto al cierre de la instalación, cuando la situación de declive es terminal, puede considerarse justo en presencia de destrucciones históricas de empleo varias veces superiores.

Los nuevos criterios de presencia de mineros en 2001 y en 2011, introducidos en la revisión, han tratado de solucionar esta limitación (MITECO, 2020j, 2020n, 2020l, 2020o, 2020m). Sin embargo, desde el punto de vista distributivo y de reconocimiento de la transición justa siguen siendo insuficientes por eludir la cuantificación histórica del empleo afectado.

El empleo afectado se ha contabilizado en términos directos (sobre la minería y la termoeléctrica), pero no han sido determinados los impactos indirectos e inducidos, que pueden suponerse notables dados los indicadores del marco socioeconómico (Tabla 1). Además, ese impacto se mide sobre la población en edad de trabajar y no sobre la población activa por “falta de datos a escala

municipal” (MITECO, 2020m, 2020o, 2020l, 2020n, 2020j, 2020a, 2020d, 2020e, 2020b, 2020c). Grupos de población no activa en edad de trabajar, como los denominados “trabajadores desanimados”, pueden dar lugar a situaciones no ajustadas al impacto real.

El foco en la creación de empleo omite las consideraciones destacadas por la OIT sobre la calidad del mismo. La creación de empleo precario es un impacto negativo de la transición. Pese a ello, no constan pautas claras para asegurar la calidad de los puestos nuevos o reconvertidos más allá de los cauces que surjan espontáneamente en el marco del Diálogo Tripartito.

Al contrario de lo que ocurre con la calidad del empleo, sí hay mención a objetivos de igualdad de género, a la que el MITECO le otorga un papel esencial en la transición (MITECO, 2020p). Así, establece vías de cooperación entre el Instituto de Transición Justa y el Instituto de la Mujer para ejecutar acciones consultivas con las asociaciones de mujeres locales encaminadas a crear proyectos igualitarios. Al mismo tiempo, reconoce que las actividades afectadas por la transición están ampliamente masculinizadas. Esto implica que, para que la transición sea justa, el impacto neto de estos proyectos debe ser ampliamente positivo. No basta una compensación entre el empleo destruido y el creado, incluso en presencia de variaciones sociodemográficas de los perfiles laborales como el aumento de mujeres en profesiones técnicas. Los proyectos no solo deben cubrir a los trabajadores afectados, sino garantizar nuevas salidas a las trabajadoras excluidas, lo que lleva de nuevo a cuestionar la justicia del criterio de empleo afectado al cierre de instalación dados estos fines. Por el momento, no hay constancia de tal participación de organizaciones de mujeres en los CTJ bajo estudio.

Adicionalmente, con base en los desarrollos de la OIT (OIT, 2015; Poschen, 2017), se debería considerar como parte de la transición justa no solo el empleo, sino también el deterioro medioambiental que constatan los CTJ fruto del abandono de las instalaciones y que, al igual que el empleo y la renta, tiene consecuencias asimétricas con implicaciones distributivas. Estos impactos, si bien recurrentemente citados como problema y como posible fuente de oportunidades por su rehabilitación, han sido relegados en el diagnóstico. El diagnóstico es en consecuencia estrictamente socioeconómico y, por lo tanto, omite la justicia medioambiental, si bien esta puede facilitar la reconversión (por ejemplo, minimizando el impacto ambiental para favorecer el turismo o potenciar las zonas de biodiversidad) o dificultarla.

Igualmente, el diseño de los CTJ lleva a considerar otras limitaciones derivadas de los restantes criterios en aplicación.

El criterio de cobertura del 85% de los trabajadores afectados implica la introducción en el CTJ de municipios que sufren impactos en su población en edad de trabajar (o renta salarial tras la revisión) por debajo de la media hasta su consecución, pero también la exclusión de municipios con impactos similares a los que sí han sido incluidos (Tabla 4). La aplicación del criterio ha sido clara en el caso de Montaña Central-La Robla porque la inclusión de Villamanín ha dejado el porcentaje acumulativo de trabajadores afectados exactamente en el 85%. Por el contrario, ha sido problemática en el caso de El Bierzo-Laciana, donde el criterio

habría parado el proceso de inclusión en Ponferrada (90,94% de los trabajadores cubiertos), ciudad que debería haber sido excluida por tener más de 70.000 habitantes y estar diversificada. Su inclusión contra los propios criterios del MITECO se justifica por ser “cabecera comarcal urbana de un área extensa y por el gran número de trabajadores afectados”, según los ya citados CTJ. Este cálculo habría dejado fuera a Palacios del Sil a pesar de tener un impacto 0,0561 puntos inferior al de Ponferrada y ser zona rural no diversificada. Sin embargo, se observa que Palacios del Sil ha sido incluido sin explicación expresa al respecto. Se puede intuir que su inclusión ha tratado de solucionar el error de salto que supondría excluir al municipio, lo que pone de manifiesto la inoperatividad de los criterios de barrera.

Tabla 4. Aplicación inicial del criterio de cobertura en la inclusión de municipios por impacto.

CTJ El Bierzo-Laciana					CTJ Montaña Central-La Robla				
Municipios	Empleos	Pob. Ed. T.	Impacto	Acum. Afectados	Municipios	Empleos	Pob. Ed. T.	Impacto	Acum. Afectados
Cebrillanes	12	476	2.5210%	1.81%	La Pola de Gordón	85	1901	4.5239%	47.78%
Paramo del Sil	20	796	2.5126%	4.83%	La Robla	50	2502	1.9984%	27.78%
Fabero	41	2953	1.3884%	11.03%	Mataliana de Torio	9	838	1.0740%	80.56%
Villablino	70	5825	1.2017%	21.60%	Los Barrios de Luna	2	192	1.0417%	81.67%
Cubillos del Sil	14	1187	1.1794%	23.72%	Villamanin	6	585	1.0256%	85.00%
Toreno	23	1992	1.1546%	27.19%	Carrocera	2	274	0.7299%	86.11%
Bembibre	52	5739	0.9061%	35.06%	TOTAL	155	6292		
Ponferrada	370	41667	0.8990%	90.94%					
Palacios del Sil	5	601	0.8319%	91.69%					
TOTAL	607	61236							

Fuente: Elaboración propia a partir de los CTJ.

En los CTJ también se excluyen los municipios afectados que no pertenecen a la comunidad autónoma de referencia para “respetar el ámbito territorial”, a pesar de que los procesos y el Instituto son instituciones nacionales. Esta cuestión es especialmente sensible en el caso de León, donde las áreas afectadas son limítrofes con Galicia y Asturias: si un municipio gallego o asturiano hubiese resultado significativamente afectado por los cierres de León, estos habrían sido inelegibles para su inclusión en el CTJ a pesar de encontrarse en situaciones socioeconómicas similares.

Por su parte, el criterio de coherencia territorial le ha llegado a procurar cobertura a municipios con impacto menor que aquellos que han sido excluidos, por ejemplo, se ha incluido a Folgoso de la Ribera con el 0,3% al tiempo que se ha excluido a Priaranza del Bierzo con el 0,66%. Esta problemática ha quedado solucionada por un estrecho margen mediante el criterio de cohesión territorial. Dado que al término del proceso la población de los municipios seleccionados supone el 70,42% de la población de la comarca, El Bierzo ha entrado en su totalidad en la cobertura de los CTJ. En ausencia de tan modesto margen las contradicciones descritas habrían persistido. Al igual que con los restantes criterios de barrera cabe preguntarse por la operatividad del mismo en situaciones cercanas al límite del 70%.

5. LIMITACIONES DEL DIAGNÓSTICO

En el caso del diagnóstico, las principales limitaciones se derivan de la selección de indicadores y del análisis DAFO realizado.

En materia de indicadores, destacan las limitaciones de las variables sociodemográficas y de renta. Las variables sociodemográficas, notablemente

aquellas relacionadas con el nivel de formación, se han recogido del censo de 2011 como única fuente disponible, con lo que llevan diez años de retardo, una década decisiva por el declive terminal de la minería y la térmica, así como por el impacto de la Covid-19. Asimismo, los CTJ toman el promedio de las rentas salariales de los municipios cuando tales rentas solo están calculadas para los de mayor tamaño o relevancia, lo que sesga el diagnóstico y, por extensión, la delimitación mediante este nuevo criterio. Estas rentas parecen expresarse en unidades corrientes, con lo que, además, sus variaciones podrían esconder una “ilusión monetaria” en periodos relativamente amplios y fluctuantes como los analizados por los CTJ.

Las limitaciones diagnósticas de los indicadores llevan a pensar en la necesidad de instrumentar una estrategia de datos previa a la estrategia de transición, en la que la disponibilidad y calidad de la información estadística sea testada y mejorada.

En lo referente al DAFO, se puede detectar una falta de especificidad en los análisis, reutilizados de procesos de diagnóstico previos a nivel autonómico, y una redundancia de enunciados.

Las zonas afectadas presentan necesariamente características comunes por su problemática compartida y mismo contexto socioeconómico, por lo que cierta coincidencia en los diagnósticos sería esperable. En el caso de León se han detectado tasas de coincidencia significativamente altas, lo que apuntaría a una falta de especificidad de los diagnósticos o a una innecesaria desagregación del análisis DAFO en las áreas prioritarias. Esta limitación puede comprobarse en la Tabla 5.

Tabla 5. Porcentaje de coincidencia entre los enunciados diagnósticos del DAFO por CTJ, inicial (Panel A) y tras la revisión (Panel B).

A	Debilidades	CTJ Bierzo-Laciana				CTJ Montaña Central-La Robla
		Fabero-Sil	Bierzo-Alto	Laciana-Alto Sil	Cubillos-Ponferrada	
CTJ Bierzo-Laciana	Fabero-Sil	50%	50%	50%	50%	50%
	Bierzo-Alto	50%	68%	68%	52%	52%
	Laciana-Alto Sil	50%	68%	68%	52%	52%
	Cubillos-Ponferrada	50%	52%	48%	40%	20%
CTJ Montaña Central-La Robla	36%	52%	52%	40%	-	
Amenazas	CTJ Bierzo-Laciana				CTJ Montaña Central-La Robla	
	Fabero-Sil	Bierzo-Alto	Laciana-Alto Sil	Cubillos-Ponferrada		
	48%	48%	44%	31%		21%
	48%	54%	44%	31%		21%
CTJ Montaña Central-La Robla	11%	11%	11%	20%	-	
Fortalezas	CTJ Bierzo-Laciana				CTJ Montaña Central-La Robla	
	Fabero-Sil	Bierzo-Alto	Laciana-Alto Sil	Cubillos-Ponferrada		
	22%	22%	24%	22%		11%
	22%	22%	24%	22%		11%
CTJ Montaña Central-La Robla	11%	11%	11%	11%	-	
Oportunidades	CTJ Bierzo-Laciana				CTJ Montaña Central-La Robla	
	Fabero-Sil	Bierzo-Alto	Laciana-Alto Sil	Cubillos-Ponferrada		
	27%	27%	27%	27%		27%
	27%	27%	27%	27%		27%
CTJ Montaña Central-La Robla	21%	21%	20%	21%	-	

B	Debilidades	CTJ Bierzo-Laciana				CTJ Montaña Central-La Robla
		Fabero-Sil	Bierzo-Alto	Laciana-Alto Sil	Cubillos-Ponferrada	
CTJ Bierzo-Laciana	Fabero-Sil	50%	50%	50%	50%	50%
	Bierzo-Alto	50%	68%	68%	52%	52%
	Laciana-Alto Sil	50%	68%	68%	52%	52%
	Cubillos-Ponferrada	50%	52%	48%	40%	20%
CTJ Montaña Central-La Robla	36%	52%	52%	40%	-	
Amenazas	CTJ Bierzo-Laciana				CTJ Montaña Central-La Robla	
	Fabero-Sil	Bierzo-Alto	Laciana-Alto Sil	Cubillos-Ponferrada		
	48%	48%	44%	31%		21%
	48%	54%	44%	31%		21%
CTJ Montaña Central-La Robla	11%	11%	11%	20%	-	
Fortalezas	CTJ Bierzo-Laciana				CTJ Montaña Central-La Robla	
	Fabero-Sil	Bierzo-Alto	Laciana-Alto Sil	Cubillos-Ponferrada		
	22%	22%	24%	22%		11%
	22%	22%	24%	22%		11%
CTJ Montaña Central-La Robla	11%	11%	11%	11%	-	
Oportunidades	CTJ Bierzo-Laciana				CTJ Montaña Central-La Robla	
	Fabero-Sil	Bierzo-Alto	Laciana-Alto Sil	Cubillos-Ponferrada		
	27%	27%	27%	27%		27%
	27%	27%	27%	27%		27%
CTJ Montaña Central-La Robla	21%	21%	20%	21%	-	

Fuente: Elaboración propia a partir de los CTJ.

Inicialmente (Tabla 5 A), los porcentajes de coincidencia más elevados se producen en la determinación de las debilidades (MITECO, 2020a, 2020d, 2020e, 2020b, 2020c). Todos los CTJ comparten más del 30% de los enunciados. Bierzo Alto y Laciana-Alto Sil coinciden en un 68%; Fabero-Sil y Laciana-Alto Sil, Bierzo Alto y Cubillos del Sil-Ponferrada, y Montaña Central-La Robla, Bierzo Alto y Laciana-Alto Sil concuerdan en un 52%.

Los CTJ de Bierzo Alto y Laciana-Alto Sil de nuevo muestran las coincidencias más elevadas en el apartado de amenazas (54%) y oportunidades (27%), así como un porcentaje alto, aunque en rango medio, en materia de fortalezas (26%).

Cubillos del Sil-Ponferrada y Bierzo Alto tienen el porcentaje de concordancia más relevante en cuestión de fortalezas (33%). La delimitación de las oportunidades presenta menor coincidencia y amplitud de rango que los restantes apartados.

Con la fase de revisión (Tabla 5 B), las coincidencias se han atenuado (MITECO, 2020m, 2020o, 2020l, 2020n, 2020j). En efecto, se han introducido elementos adicionales en los DAFO con un ligero incremento de la especificidad: por ejemplo, se ha citado la estación de esquí de Leitariegos en el CTJ Laciana-Alto Sil, el PCI de Cúa en Fabero-Sil (si bien se ha omitido el PCI de Bierzo Alto), entre otros.

Además de la coincidencia, la redundancia abunda en los análisis DAFO de León. Estas redundancias radican en la repetición de enunciados por categoría con idéntica implicación, pero distinta expresión y, por tanto, no aportan información valiosa adicional, tan solo dispersan las conclusiones diagnósticas. En el caso de las debilidades se puede encontrar en el mismo diagnóstico “Ausencia de alternativas a la minería”, “Especialización en minería” y “Falta de diversificación”, que esencialmente significan lo mismo. También se encuentra “Desempleo” y “Desajuste entre la demanda y la oferta laboral” o “Agricultura minifundista de autoabastecimiento” y “Sector agrario minifundista”. En las amenazas aparece “Proximidad de núcleos dinámicos” y “Emigración hacia zonas urbanas” o “Ausencia de actividad innovadora” y “Pérdida de actividad innovadora”. En las fortalezas, son redundantes “Patrimonio industrial y minero”, “Patrimonio histórico y cultural” con “Riqueza patrimonial”; “Potencial turístico y de ocio” y “Recursos turísticos con potencial”; y “Productos agroalimentarios reconocidos” con “Producción cárnica prestigiosa”. Finalmente, en las oportunidades concurren “Impulso a los recursos hídricos, caza y pesca” con “Aprovechamiento de los recursos propios” (que no debería considerarse como tal una oportunidad al ser el objetivo primario de los CTJ, al igual que “Impulso de actividades alternativas a la minería” o “Reorientación hacia las renovables”); “Mercado para productos de calidad y profesionalización agraria” con “Productos tradicionales”; y “Apoyo institucional al desarrollo alternativo y las TIC” con “Apoyo de la Junta para formación”. Así, los porcentajes de redundancia en los DAFO se han calculado por CTJ (Tabla 6).

Tabla 6. Porcentaje de redundancia de enunciados DAFO inicial (Panel A) y tras la revisión (Panel B).

A	Redundancia	CTJ El Bierzo-Laciana				CTJ Montaña Central-La Robla
		Fabero-Sil	Bierzo Alto	Laciana-Alto Sil	Cubillos-Ponferrada	
	Debilidades	37%	26%	26%	14%	15%
	Amenazas	29%	29%	29%	22%	0%
	Fortalezas	27%	18%	20%	25%	0%
	Oportunidades	0%	0%	0%	27%	20%

B	Redundancia	CTJ El Bierzo-Laciana				CTJ Montaña Central-La Robla
		Fabero-Sil	Bierzo Alto	Laciana-Alto Sil	Cubillos-Ponferrada	
	Debilidades	45%	18%	12%	12%	13%
	Amenazas	22%	0%	25%	18%	0%
	Fortalezas	42%	36%	22%	21%	0%
	Oportunidades	0%	29%	0%	24%	18%

Fuente: Elaboración propia a partir de los CTJ.

El Convenio Fabero-Sil presenta las mayores redundancias tanto inicialmente (Tabla 6 A) (MITECO, 2020a) como tras la revisión (Tabla 6 B) (MITECO, 2020n). Sorprendentemente, tras la revisión la redundancia ha aumentado: el 45% de las debilidades, el 22% de las amenazas y el 42% de las fortalezas son sentencias repetitivas. Ha ocurrido lo mismo con las fortalezas (del 18% al 36%) y

oportunidades (del 0% al 29%) de Bierzo Alto (MITECO, 2020d, 2020l) y las fortalezas de Laciana-Ato Sil (del 20% al 22%) (MITECO, 2020b, 2020c). En la comparativa se ha detectado un intento de reducción de estas redundancias, como prueban los restantes cuadrantes, pero ese intento se ha visto frustrado con la inclusión de los nuevos elementos específicos: por ejemplo, en Fabero-Sil se ha incluido la “Falta de calidad de las infraestructuras viarias y de comunicaciones” al mismo tiempo que la “Insuficiencia de los servicios de telecomunicaciones”; o la “Presencia de la reserva de la biosfera” cuando ya había un enunciado sobre “Reservas de la biosfera y biodiversidad”. Con la revisión han aparecido redundancias no solo dentro de las categorías DAFO, sino también entre ellas: por ejemplo, la existencia de malas comunicaciones como debilidad y amenaza o la estación de esquí de Leitariegos como fortaleza y oportunidad.

Ambos fenómenos, coincidencia y redundancia, configuran diagnósticos más limitados y dispersos de lo esperado en el caso de una propuesta de transición justa con alta especificidad por zonas.

Más allá de estas limitaciones, llama la atención la consideración de algunos elementos diagnósticos y sus cambios injustificados en la fase de revisión. En el CTJ de Bierzo Alto, se considera como debilidad la presencia de “Altos niveles de renta y/o venta de inmuebles” (MITECO, 2020l). Asimismo, se ha incluido una mención explícita a la situación desfavorable de las trabajadoras en sintonía con los objetivos de igualdad de género, pero esta mención no ha sido incluida en todos los CTJ, solo en Bierzo Alto (MITECO, 2020l) y Montaña Central-La Robla (MITECO, 2020j). En materia de cambios injustificados, destaca el CTJ de Laciana-Alto Sil que ha pasado de tener inicialmente un “sector empresarial comprometido con el territorio” (MITECO, 2020b) a tener un “sector empresarial no comprometido con el territorio” (MITECO, 2020o) tras la revisión sin explicación expresa al respecto.

Estas cuestiones apuntan a una disfuncionalidad del método DAFO para el fin planteado en los CTJ. En consecuencia, es altamente recomendable que el Instituto y los grupos de interés exploren técnicas alternativas de diagnóstico y corrijan esta falta de especificidad y dispersión que muestran los CTJ leoneses.

6. LIMITACIONES DE LOS PROCESOS PARTICIPATIVOS: LOS MOVIMIENTOS DE CONTESTACIÓN

En clave de justicia procedimental, canalizada mediante cuestionarios y jornadas técnicas (MITECO, 2020k, 2020g, 2020f, 2020i, 2020h), a parte de las dudas acerca de la igualdad de género abordadas anteriormente por su carácter conceptual, los diagnósticos no han incluido las preocupaciones de los crecientes movimientos de oposición a la instalación de renovables en las zonas afectadas. La oposición en León procede de tres conflictos principales: el desplazamiento de agricultores y ganaderos, la gestión de los montes comunales y el impacto ambiental-paisajístico de las instalaciones.

En las áreas afectadas y en otras muchas localizaciones de la provincia y la comunidad, la instalación de infraestructuras renovables trae aparejada una modificación de los usos del suelo. Actualmente, muchas parcelas adecuadas para la generación eléctrica renovable se encuentran abandonadas o alquiladas a

agricultores y ganaderos. El masivo y rentable despliegue de las tecnologías renovables durante la transición ha llevado a las compañías energéticas a ofrecer propuestas de alquiler superiores a las pactadas con los agricultores y ganaderos arrendatarios. La mayor rentabilidad del alquiler para renovables frente al arrendamiento primario supone la expulsión de los agricultores y ganaderos, incapaces de igualar y mejorar las ofertas corporativas. Los afectados ven peligrar su sustento al tiempo que, en el mejor de los casos, se les ofrecen oficios insatisfactorios para ellos en las nuevas instalaciones energéticas.

Simultáneamente, existen fricciones entre esa demanda de terreno para renovables y la gestión de los tradicionales montes comunales. Si bien los impactos sobre estos montes de gestión colectiva tienen serias implicaciones en clave de justicia y afectan al desarrollo agroecológico rural, su caso concreto no ha sido tratado de manera específica en los procesos de transición. Esta omisión puede estar relacionada con dos cuestiones: una de diseño, ya mencionada, y otra netamente procedimental. En primer lugar, los CTJ son de naturaleza eminentemente social y económica y relegan los impactos ambientales, entre ellos los usos del terreno, a pesar de su carácter socioeconómico implícito. En segundo lugar, en clave procedimental, el modelo de gestión comunal es lo suficientemente específico a escala local como para pasarlo por alto en ausencia de unos procesos participativos inclusivos. De nuevo se estaría revelando una falta de especificidad de los CTJ ligada a una posible omisión de grupos de interés relevantes.

Alineada con el cambio en los usos del suelo, la cuestión ambiental-paisajística se vincula a la necesidad de liberar el territorio de usos biodiversos o con valor estético para posibilitar la instalación de las tecnologías generadoras. Quedan por precisar en los CTJ estrategias para abordar esta cuestión.

En definitiva, se puede afirmar que la problemática procedimental de los CTJ leoneses radica en los efectos socioeconómicos implícitos y ambientales de los cambios en los usos del suelo y no tanto en cuestiones laborales, ampliamente cubiertas, aunque con las limitaciones señaladas.

7. ESTIMACIÓN DE EFECTOS SOCIOECONÓMICOS

Existe una elevada incertidumbre acerca de las acciones concretas que se van a adoptar para llevar a término las oportunidades detectadas en el análisis DAFO. Entre ellas destaca por su inmediatez la reconversión del sector minero y termoeléctrico, dada la bondad de los recursos renovables, la elevada cualificación técnica de los habitantes de las zonas por su pasado minero y la permanencia de infraestructuras energéticas.

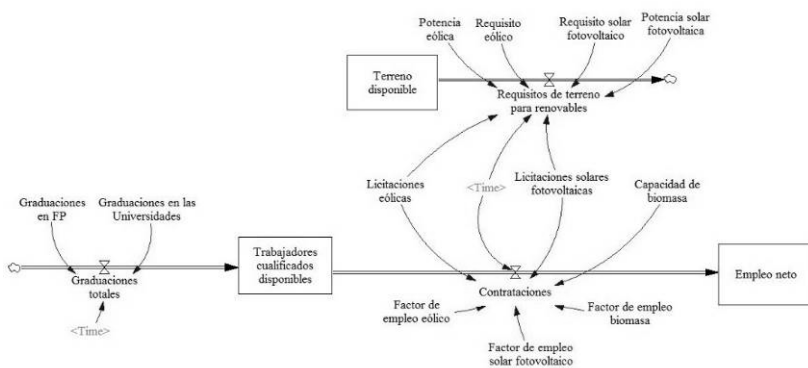
Actualmente tampoco existen estimaciones de los efectos socioeconómicos de la reconversión que respondan globalmente a las dos problemáticas del caso: el empleo y el impacto en el terreno. En consecuencia, es preciso contar con una herramienta lo suficientemente flexible como para combinar globalmente cuestiones energéticas, humanas y territoriales y facilitar la estimación de un amplio rango de posibles escenarios de reconversión, dada la incertidumbre.

Empíricamente no hay un cuerpo de literatura lo suficientemente desarrollado acerca de la estimación de impactos socioeconómicos a una escala tan pequeña:

el municipio rural. La causa de esta escasez de precedentes (Naumann y Rudolph, 2020) probablemente reside en la ausencia de datos tan específicos a esta escala, lo que ha motivado que este ámbito haya sido relegado a metodologías más cualitativas (Turnheim y otros, 2015). Recientemente, la dinámica de sistemas ha experimentado un creciente interés como técnica de modelización a escala local por su capacidad de simulación de escenarios en contextos complejos en los que se precisa una visión holística bajo restricciones en la disponibilidad de datos, en tanto que permite la inclusión de información procedente de los grupos de interés locales (Selvakkumaran y Ahlgren, 2020).

En el caso León, hemos tomado las variables relativas a empleo y terreno disponibles a esta microescala, bien por su publicidad o bien por su comunicación por parte de los grupos de interés locales a través de los CTJ, y se han conectado en un modelo de dinámica de sistemas (Gráfico 6). Este es capaz de estimar las implicaciones para cada una de las áreas leonesas en materia de empleo, disponibilidad de trabajadores cualificados y requerimientos de terreno de los escenarios de licitaciones de energías renovables hasta 2030.

Gráfico 6. Diagrama de Forrester.



Fuente: Elaboración propia.

Este modelo se ha cargado con las licitaciones determinadas por las autoridades locales y recogidas en el informe de ISTAS (Pérez Díaz y María-Tomé Gil, 2020), las potencias de las tecnologías renovables según los estándares industriales, la disponibilidad de terreno de los municipios (Diputación de León, 2021), descontada la superficie urbana (Dirección General del Catastro, 2021) y la superficie forestal según el inventario forestal autonómico (Junta de Castilla y León, 2021), los requerimientos de terreno por tecnología según estimaciones propias basadas en imágenes de satélite de instalaciones locales, las graduaciones en titulaciones clave de FP recogidas en el Registro de Centros Educativos no Universitarios (Junta de Castilla y León, 2020; Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2021), las graduaciones universitarias aproximadas por matriculaciones de acuerdo con los registros de la ULe (ULe, 2021) y la UNED (UNED, 2021), como se presentó en el Apartado 3.3, la disponibilidad inicial de trabajadores cualificados en disciplinas técnicas de los CTJ procedentes originalmente del censo, los factores de empleo estimados según los datos del Registro Mercantil (Registradores, 2020) reproducidos por ISTAS (Pérez

Díaz y María-Tomé Gil, 2020), y finalmente, los empleos en riesgo al cierre de instalación informados por las empresas locales a través de los CTJ.

Para observar el proceso de transición y sus impactos, se han simulado cuatro escenarios incrementales sustentados en observación ceteris paribus (Tabla 7). En el Escenario 1 se simula la instalación preferente en las áreas CTJ del 50% de las actuales licitaciones eólicas y solares fotovoltaicas a nivel provincial (769 MW y 3.647 MW, respectivamente). En el Escenario 2 se simula una situación más realista, en la que se instalan preferentemente el 80% de las licitaciones eólicas y el 30% de las fotovoltaicas con base en la ventaja eólica comparativa de las zonas (Apartado 3.1). En el Escenario 3 se repite el Escenario 2 con un incremento interanual acumulativo de la capacidad de biomasa del 5%. Este Escenario 3 puede considerarse el más pragmático, dadas las circunstancias reseñadas en los CTJ. Finalmente, el Escenario 4 replica el Escenario 3 con una convergencia progresiva de los factores de empleo actuales de León (aproximadamente 3,6 para la eólica y 2,4 para la fotovoltaica) hacia la media del empleo directo en la literatura (7 y 18,9, respectivamente) (Cameron y Van Der Zwaan, 2015; Fragkos y Paroussos, 2018; Ortega y otros, 2015; Rosebud Lambert y Pereira Silva, 2012; Rutovitz y otros, 2015), notablemente superiores a los leoneses, especialmente en el caso de la fotovoltaica.

Tabla 7. Resultados de las simulaciones, Escenarios 1-4.

Variable (unidad)	Área El Bierzo-Laciana					Área Montaña Central-La Robla				
	2021	2030				2021	2030			
		1	2	3	4		1	2	3	4
Trabajadores disponibles (personas)	7.365	11.270	11.700	11.670	7.640	1.175	2.717	3.151	3.135	-890
Empleo neto (personas)	-714	1.911	1.477	1.511	5.536	-300	2.325	1.891	1.907	5.932
Terreno disponible (Km2)	1.552	1.422	1.458			742,9	613,1	648,7		

Fuente: Elaboración propia.

De los resultados de estas simulaciones se desprenden cuatro indicios:

En primer lugar, la mera estrategia de instalación preferencial en las zonas tiene un impacto positivo a corto plazo que logra compensar los empleos en riesgo en 2023 en El Bierzo-Laciana y en 2022 en Montaña Central-La Robla.

En segundo lugar, a pesar de tal impacto positivo, las energías renovables son incapaces de proporcionar un nivel significativo de ocupación y de fijar población joven cualificada. El stock de trabajadores disponibles muestra que se forman nuevos empleados a un ritmo superior al que progresan las contrataciones durante la transición, a excepción del Escenario 4, en convergencia con la media de la literatura y lejos de ser alcanzable en el caso fotovoltaico. En este Escenario 4, que puede ser considerado extraordinariamente optimista, El Bierzo-Laciana o bien absorbe nuevos graduados y relega a los ya cualificados, o prioriza a estos y relega a aquellos, como muestra el nivel casi invariable del stock. En Montaña Central-La Robla llega incluso a ocasionar un déficit de trabajadores cualificados a partir de 2029, como muestra el valor negativo del stock, que refleja la cifra de empleados a cubrir en 2030. Actividades alternativas a las energéticas, como el turismo, la agroindustria y la llamada “economía gris” con capacidades sociales

aumentadas (Díez Modino y Pardo Fanjul, 2020) son, en consecuencia, altamente recomendables, aunque igualmente limitadas.

En tercer lugar, la biomasa apenas tiene capacidad para generar ocupación bajo los parámetros actuales. Si bien la eólica y la fotovoltaica crean mayor ocupación, las cifras de empleo están muy lejos de las alcanzadas por la minería en los años de auge. Por lo tanto, en términos laborales, la transición justa será parcial, por compensación de empleo neto al cierre de instalación, pero una transición propiamente justa lleva tres décadas de retraso: el declive minero ha dejado ya una huella socioeconómica casi irreversible en las zonas afectadas.

Por último, dado el estado tecnológico, la energía fotovoltaica requiere ampliamente más terreno que la eólica, como puede observarse en la comparativa entre el Escenario 1 y los Escenarios 2-4. Estos Escenarios 2-4 supondrían una disminución del terreno disponible del 6% en El Bierzo-Laciana y del 12,7% en Montaña Central-La Robla. Dado que esta última zona es más pequeña que la primera y presenta menor nivel de afectación por pérdida de empleo, es probable que los grupos de interés opten por llevar más licitaciones a El Bierzo-Laciana. En este caso de reparto desigual surgen relevantes dilemas entre impactos negativos sobre el terreno e impactos positivos sobre el empleo. Por ejemplo, ejecutando una simulación adicional del Escenario 3 en el hipotético caso de que el 65% de las licitaciones se destinen a El Bierzo-Laciana, los impactos sobre el terreno de las dos zonas se igualan aproximadamente cerca del 8%, a expensas de una creación de empleo neto en 2030 un 34,45% inferior en Montaña Central-La Robla. Los grupos y gestores regionales y locales deben ser conscientes de estos frágiles equilibrios. La gestión estratégica de estos impactos desiguales y de los dilemas entre territorio y ocupación constituyen una clave para reforzar la justicia de los procesos y disminuir la contestación social.

8. CONCLUSIONES

Las transiciones energéticas justas ocupan un lugar central en las agendas políticas mundiales, alentadas por los ODS. En pleno auge, el caso de León es de extraordinaria relevancia estratégica por la importancia de los impactos del declive minero, reflejados en un contundente cuadro socioeconómico, y por las potenciales salidas para la provincia, apoyadas en ventajas climatológicas, orográficas, tecnológicas y humanas. Actualmente, el MITECO, a través del Instituto de Transición Justa, está coordinando el proceso de transición leonés mediante los CTJ, que instrumentan cinco de las siete actuaciones del Instituto a nivel regional.

Los CTJ han tratado de traducir las implicaciones multidimensionales de la transición justa, un concepto con amplio recorrido histórico como se ha puesto de manifiesto en la contextualización, mediante criterios de impacto sobre el empleo y la renta a escala municipal, con correcciones asociadas a la coherencia y cohesión territorial. Esta traducción no ha estado exenta de limitaciones conceptuales y de diseño, diagnósticas y procedimentales, tales como la exclusión de la calidad del empleo y de la justicia medioambiental, la escasa profundización en materia de género, la inutilidad de los criterios de impacto al cierre de instalación y de barrera, la falta de especificidad de los análisis DAFO, la debilidad de algunos indicadores diagnósticos y la omisión de los efectos sobre los usos del suelo.

Asimismo, se hace patente la elevada incertidumbre y falta de concreción sobre los efectos de una potencial reconversión de las áreas hacia la producción eléctrica renovable. Con el fin de proporcionar una herramienta que simule posibles escenarios de reconversión, se concluye la comunicación con un modelo de dinámica de sistemas a escala local que estima el empleo neto, la disponibilidad de trabajadores cualificados y el impacto sobre el terreno de las licitaciones eólicas, solares fotovoltaicas y de la potenciación de biomasa hacia 2030. De él se han extraído cuatro indicios con implicaciones para la gestión de la transición leonesa. Primero, que la gestión estratégica de las actuales licitaciones renovables mediante instalación preferencial en las zonas tiene impactos netos positivos en el plazo de uno o dos años. Segundo, que las renovables son incapaces de fijar población cualificada, lo que hace altamente recomendable la promoción de actividades alternativas como el turismo, la agroindustria y la “economía gris”. Tercero, que la transición leonesa será tan solo parcialmente justa, en tanto que el declive minero ha dejado ya una huella socioeconómica difícilmente reversible. Y finalmente, que es preciso potenciar la energía eólica y equilibrar los posibles impactos desiguales en el terreno para promover la justicia y rebajar la contestación social. Aun así, el modelo ha detectado notables intercambios entre los efectos positivos en el empleo y los efectos negativos en los usos del suelo. Los gestores deberían tomar conciencia estratégica de estos sensibles desequilibrios en potencia.

9. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo de MODESLOW, un proyecto de investigación financiado por el Programa Nacional de Investigación y Desarrollo (Ministerio de Economía y Competitividad de España, con referencia ECO2017-85110-R). Pablo García-García agradece el apoyo financiero recibido de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León y el Fondo Social Europeo.

REFERENCIAS

- AEE. (2020). Mapa de instalaciones eólicas. <https://www.aeeolica.org/sobre-la-eolica/la-eolica-espana/mapa-de-instalaciones-eolicas>
- Andor, M., Frondel, M., y Vance, C. (2015). Installing Photovoltaics in Germany: A license to print money? *Economic Analysis and Policy*, 48, 106–116. DOI: [10.1016/J.EAP.2015.09.003](https://doi.org/10.1016/J.EAP.2015.09.003)
- Avebiom. (2020a). *Informe estadístico sobre producción y consumo de pellets en España*. <https://www.avebiom.org/sites/default/files/2020-06/Informe-estadistico-Pellets-2020-AVEBIOM.pdf>
- Avebiom. (2020b). *Mapa de los biocombustibles*. <https://www.avebiom.org/sites/default/files/biomasanews/mapa-biocombustibles-2020.pdf>
- BDEW. (2016). *Energiemonitor 2016: Das Meinungsbild der Bevölkerung*. Berlín.
- Borenstein, S., y Davis, L. (2015). *The Distributional Effects of U.S. Clean Energy Tax Credits*. DOI: [10.3386/w21437](https://doi.org/10.3386/w21437)
- Cameron, L., y Van Der Zwaan, B. (2015). Employment factors for wind and solar

- energy technologies: A literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 45, 160–172. DOI: [10.1016/j.rser.2015.01.001](https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.01.001)
- Chapman, A. J., McLellan, B. C., y Tezuka, T. (2018). Prioritizing mitigation efforts considering co-benefits, equity and energy justice: Fossil fuel to renewable energy transition pathways. *Applied Energy*, 219, 187–198. DOI: [10.1016/j.apenergy.2018.03.054](https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.03.054)
- CIEMAT. (2021). Bioraise. <http://bioraise.ciemat.es/Bioraise>
- Comisión Europea. *Comunicación: Un marco estratégico en materia de clima y energía para el periodo 2020-2030* (2014).
- Comisión Europea. *Comunicación: Intensificar la ambición climática de Europa para 2030: Invertir en un futuro climáticamente neutro...* (2020).
- Comisión Europea. (2020b). PCI Interactive map. https://ec.europa.eu/energy/infrastructure/transparency_platform/map-viewer
- Comisión Europea. *Propuesta modificada de REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO por el que se establece el Fondo de Transición Justa* (2020).
- Comisión Europea. (2020d). The Just Transition Mechanism: Making Sure No One Is Left Behind. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_39
- Díez Modino, J. M., y Pardo Fanjul, A. (2020). Despoblación, envejecimiento y políticas sociales en Castilla y León. *Revista Galega de Economía*, 29(2), 1–18. DOI: [10.15304/rge.29.2.6959](https://doi.org/10.15304/rge.29.2.6959)
- Diputación de León. (2021). Datos de la Provincia. https://www.dipuleon.es/Municipios/Datos_de_la_Provincia/
- Dirección General del Catastro. (2021). Estadísticas catastrales - Catastro Inmobiliario Urbano. http://www.catastro.meh.es/esp/estadistica_1.asp
- DTU. (2019). *Global Wind Atlas 3.0*. <https://globalwindatlas.info>
- Finley-Brook, M., y Holloman, E. L. (2016). Empowering energy justice. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(9). DOI: [10.3390/ijerph13090926](https://doi.org/10.3390/ijerph13090926)
- Fischer, W., Hake, J.-F., Kuckshinrichs, W., Schröder, T., y Venghaus, S. (2016). German energy policy and the way to sustainability: Five controversial issues in the debate on the “Energiewende.” *Energy*, 115, 1580–1591. DOI: [10.1016/j.energy.2016.05.069](https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.05.069)
- Fragkos, P., y Paroussos, L. (2018). Employment creation in EU related to renewables expansion. *Applied Energy*, 230, 935–945. DOI: [10.1016/j.apenergy.2018.09.032](https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.09.032)
- García-García, P., Carpintero, Ó., y Buendía, L. (2020). Just energy transitions to low carbon economies: A review of the concept and its effects on labour and income. *Energy Research & Social Science*, 70, 101664. DOI: [10.1016/j.erss.2020.101664](https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101664)

- Groh, E. D., y Ziegler, A. (2018). On self-interested preferences for burden sharing rules: An econometric analysis for the costs of energy policy measures. *Energy Economics*, 74, 417–426. DOI: [10.1016/J.ENERCO.2018.06.026](https://doi.org/10.1016/J.ENERCO.2018.06.026)
- Heindl, P., Schüßler, R., y Löschel, A. (2014). Ist die Energiewende sozial gerecht? *Wirtschaftsdienst*, 94(7), 508–514. DOI: [10.1007/s10273-014-1705-7](https://doi.org/10.1007/s10273-014-1705-7)
- INE. (2021a). Empresas por municipio y actividad principal. <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=4721>
- INE. (2021b). León: Población por municipios y sexo. <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2877>
- Jenkins, K., McCauley, D., Heffron, R., Stephan, H., y Rehner, R. (2016). Energy justice: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 11, 174–182. DOI: [10.1016/J.ERSS.2015.10.004](https://doi.org/10.1016/J.ERSS.2015.10.004)
- Junta de Castilla y León. (2018). Mapa de España | Carreteras y Transportes. <https://carreterasymtransportes.jcyl.es/web/es/carreteras/mapa-espana.html>
- Junta de Castilla y León. (2020). *Oferta Presencial de Ciclos Formativos*. <https://www.educa.jcyl.es/fp/es/oferta-formacion-profesional-2020-2021>
- Junta de Castilla y León. (2021). Inventario forestal de Castilla y León. <https://medioambiente.jcyl.es/web/es/medio-natural/inventario-forestal-castilla-leon.html>
- Just Transition Research Collaborative. (2018). *Mapping Just Transition(s) to a Low-Carbon World*. http://www.rosalux-nyc.org/wp-content/files_mf/reportjtrc2018_1129.pdf
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2021). Registro Estatal de Centros Docentes no Universitarios. <https://www.educacionyfp.gob.es/contenidos/centros-docentes>
- MITECO. (2020a). *Borrador del CTJ de Bierzo-Laciana. Á.P. de Fabero-Sil*. https://www.miteco.gob.es/...ctjfaberosil_tcm30-509818.docx
- MITECO. (2020b). *Borrador del CTJ de Bierzo-Laciana. Á.P. de Laciana-Alto Sil*. https://www.miteco.gob.es/...ctjlaciana-altosil_tcm30-509822.docx
- MITECO. (2020c). *Borrador del CTJ de la Montaña Central Leonesa-La Robla*. https://www.miteco.gob.es/...ctjlarobla_tcm30-509824.docx
- MITECO. (2020d). *Borrador del CTJ del Bierzo-Laciana. Á.P. de Bierzo Alto*. https://www.miteco.gob.es/...ctjbierzoalto_tcm30-509814.docx
- MITECO. (2020e). *Borrador del CTJ del Bierzo-Laciana. Á.P. de Cubillos del Sil-Ponferrada*. https://www.miteco.gob.es/...ctjcubillos-ponferrada_tcm30-509816.docx
- MITECO. (2020f). *CTJ de El Bierzo-Laciana. Á.P. de Bierzo Alto. Cuestionario-Proceso de participación pública*. https://www.miteco.gob.es/...apbierzoalto_tcm30-509815.docx
- MITECO. (2020g). *CTJ de El Bierzo-Laciana. Á.P. de Cubillos del Sil-Ponferrada*.

- Cuestionario-Proceso de participación pública.*
https://www.miteco.gob.es/...apcubillosdelsil-ponferrada_tcm30-509817.docx
- MITECO. (2020h). *CTJ de El Bierzo-Laciana. Á.P. de Fabero-Sil. Cuestionario-Proceso de participación pública.* https://www.miteco.gob.es/...apfabero-sil_tcm30-509819.docx
- MITECO. (2020i). *CTJ de El Bierzo-Laciana. Á.P. de Laciana-Alto Sil. Cuestionario-Proceso de participación pública.* https://www.miteco.gob.es/...aplaciana-altosil_tcm30-509823.docx
- MITECO. (2020j). *CTJ de la Montaña Central Leonesa-La Robla. Caracterización y diagnóstico.* https://www.transicionjusta.gob.es/...Caracterizacion_ROB.pdf
- MITECO. (2020k). *CTJ de la Montaña Central Leonesa-La Robla. Cuestionario-Proceso de participación pública.* https://www.miteco.gob.es/...ctjlarobla_tcm30-509825.docx
- MITECO. (2020l). *CTJ del Bierzo-Laciana. Á. de Bierzo Alto. Caracterización y diagnóstico.* <https://www.transicionjusta.gob.es/...BIA.pdf>
- MITECO. (2020m). *CTJ del Bierzo-Laciana. Á. de Cubillos del Sil-Ponferrada. Caracterización y diagnóstico.* https://www.transicionjusta.gob.es/...CUP_sf.pdf
- MITECO. (2020n). *CTJ del Bierzo-Laciana. Á. de Fabero-Sil. Caracterización y diagnóstico.* https://www.transicionjusta.gob.es/...FAS_sf.pdf
- MITECO. (2020o). *CTJ del Bierzo–Laciana. Á. de Laciana-Alto Sil. Caracterización y diagnóstico.* <https://www.transicionjusta.gob.es/...LAS.pdf>
- MITECO. (2020p). *Convenios de Transición Justa. Act. Nov. 2020.* <https://www.miteco.gob.es/...tcm30-517232.pdf>
- Naumann, M., & Rudolph, D. (2020). Conceptualizing rural energy transitions: Energizing rural studies, ruralizing energy research. *Journal of Rural Studies*, 73, 97–104. DOI: [10.1016/j.jrurstud.2019.12.011](https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.12.011)
- OIT. (2015). *Guidelines for a just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all.* www.ilo.org/publns
- OIT. (2018). *World Employment and Social Outlook 2018 – Greening with jobs.* https://www.ilo.org/...WESO_Greening_EN_web2.pdf
- ONU. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development.* https://sustainabledevelopment.un.org/...Agenda_for_Sustainable_Development_web.pdf
- Ortega, M., del Río, P., Ruiz, P., y Thiel, C. (2015). Employment effects of renewable electricity deployment. A novel methodology. *Energy*, 91, 940–951. DOI: [10.1016/j.energy.2015.08.061](https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.08.061)
- Pérez Díaz, S., y María-Tomé Gil, B. (2020). *Las energías renovables en el marco de una transición energética justa en la provincia de León.* https://istas.net/sites/default/files/2020-11/RenovablesLeon_final.pdf

- Poschen, P. (2017). *Decent Work, Green Jobs and the Sustainable Economy: Solutions for Climate*. Ginebra: OIT.
- REE ESIOS. (2021). Mapa Instalaciones Hidráulicas. <https://www.esios.ree.es/es/mapas-de-interes/mapa-instalaciones-hidraulicas>
- Registadores. (2020). Registro de empresas del sector energético en León. <https://www.registadores.org/el-colegio/registro-mercantil>
- Rosebud Lambert, J., y Pereira Silva, P. (2012). The challenges of determining the employment effects of renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(7), 4667–4674. DOI: [10.1016/j.rser.2012.03.072](https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.03.072)
- Rutovitz, J., Dominish, E., y Downes, J. (2015). *Calculating Global Energy Sector Jobs: 2015 Methodology Update*. <https://opus.lib.uts.edu.au/handle/10453/43718>
- Sancho Ávila, J. M., Riesco Martín, J., Jiménez Alonso, C., Sánchez de Cos Escuin, M. C., Montero Cadalso, J., y López Bartolomé, M. (2012). *Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT*.
- Schlesewsky, L., y Winter, S. (2018). Inequalities in energy transition: The case of network charges in Germany. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 8(6), 102–113. DOI: [10.32479/ijeeep.6917](https://doi.org/10.32479/ijeeep.6917)
- Selvakkumaran, S., y Ahlgren, E. O. (2020). Review of the use of system dynamics (SD) in scrutinizing local energy transitions. *Journal of Environmental Management*, 272, 111053. DOI: [10.1016/j.jenvman.2020.111053](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111053)
- Sotysolar. (2020). Castilla y León lidera la producción de energías renovables. <https://sotysolar.es/blog/castilla-leon-lider-produccion-energias-renovables>
- Sovacool, B. K. (2016). How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 13, 202–215. DOI: [10.1016/j.erss.2015.12.020](https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020)
- Turnheim, B., Berkhout, F., Geels, F., Hof, A., McMeekin, A., Nykvist, B., y van Vuuren, D. (2015). Evaluating sustainability transitions pathways: Bridging analytical approaches to address governance challenges. *Global Environmental Change*, 35, 239–253. DOI: [10.1016/j.gloenvcha.2015.08.010](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.08.010)
- ULe. (2021). Portal de Transparencia. <http://transparencia.unileon.es/...estudiantes-de-grado>
- UNED. (2021). Portal Estadístico. <https://app.uned.es/evacaldos/>
- UNU-WIDER. (2017). *The political economy of clean energy transitions*. Oxford: Oxford.
- Williams, S., y Doyon, A. (2019). Justice in energy transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 31, 144-153. DOI: [10.1016/J.EIST.2018.12.001](https://doi.org/10.1016/J.EIST.2018.12.001)