

Análisis preliminar de la cadena de valor del Cluster Eólico Argentino. El caso de la Región Patagónica.

Área temática: Cadena productiva. Generación de valor, análisis, logística y experiencias.

Autores: ANZOISE, Esteban, POLETTI, Stella Maris, RAYNOLDI, Santiago¹, CURADELLI, Silvia, SCARAFFIA, Cristina A.

Filiación: Instituto de Gestión Universitaria – Grupo IEMI, Facultad Regional Mendoza, UTN Rodríguez 273, Ciudad (5500) Mendoza. ¹Facultad Regional Chubut, UTN

Contacto: esteban.anzoise@frm.utn.edu.ar

RESUMEN

Este trabajo propone determinar el grado de desarrollo de la cadena de valor del aerogenerador de media y alta potencia en la Región Patagónica. La novedad de este trabajo es la ausencia de trabajos anteriores para relevar esta cadena de valor así como el enfoque desde la perspectiva del desarrollo de la cadena de valor para un trabajo decente propuesto por la Organización Internacional del Trabajo. El marco metodológico elegido para esta investigación corresponde a un paradigma cuantitativo, con un diseño exploratorio – descriptivo y de corte no longitudinal. Las fuentes primarias de los datos requeridos para esta investigación fueron los cuestionarios relevados en el campo durante el año 2014. El análisis preliminar de las empresas que pertenecen al Clúster Eólico Argentino ubicadas en la Región Patagónica muestra la presencia de un integrador dominante de la cadena de valor que tiene la capacidad de fabricar el aerogenerador ya sea integrando proveedores locales y/o nacionales. Los integrantes del clúster eólico a nivel de la Región Patagónica se hallan muy débilmente interconectados al no existir actualmente transacciones entre ellos en el área de la fabricación del aerogenerador. El análisis del grado de desarrollo de los cinco motores de desarrollo de la cadena de valor (Eficiencia del sistema; Calidad el producto; Diferenciación del producto; Normas sociales y medioambientales y Entorno Empresarial) muestra un desarrollo asimétrico con un alto desarrollo de la Eficiencia del Sistema y la Calidad del Producto frente a una baja Diferenciación del producto y bajo Entorno Empresarial. El análisis del grado de desarrollo de los Motores de Desarrollo de Sistemas de Mercado muestra la presencia en gran medida de problemas de infraestructura asociados con el proceso de transporte de los productos finales así como un alto grado de dificultad para la contratación de operarios calificados. Dado que las inversiones en infraestructura y formación de recursos humanos así como las modificaciones de las políticas arancelarias son de mediano y largo plazo, se concluye como principal recomendación del presente estudio que la mejor opción es promover la realización de las recomendaciones orientadas a mejorar los Motores de Desarrollo de la Cadena Local en forma conjunta con una mejora en el Sistema de Mercado al profundizar la Certificación de Oficios de modo de colaborar con la incorporación de técnicos especializados. Esto lograría desplazar en el mediano plazo las empresas integrantes del clúster eólico patagónico a una región de Alto Desarrollo en un sistema de mercado favorable.

Palabras Claves: cadena de valor, aerogenerador, clúster eólico, Región Patagónica

INTRODUCCIÓN

Desde una perspectiva global, las energías alternativas están en franco desarrollo dado el costo creciente de los combustibles fósiles así como el impacto ambiental negativo que dichos combustibles producen. En el año 2014 el sector de energía eólica incorporó 51.477 MW de nueva capacidad de generación de energía eólica lo que lleva a un total acumulado de 369.553 MW para finales de 2014 ((GWEC), 2015) como se aprecia en el gráfico 1. La generación de escenarios para el año 2050 muestra valores de generación que oscilan entre 1.684.074 MW (Escenario de Nuevas Políticas) y 4.042.475 MW (Escenario Avanzado) como se aprecia en el gráfico 2 ((GWEC) & Greenpeace International, 2015).

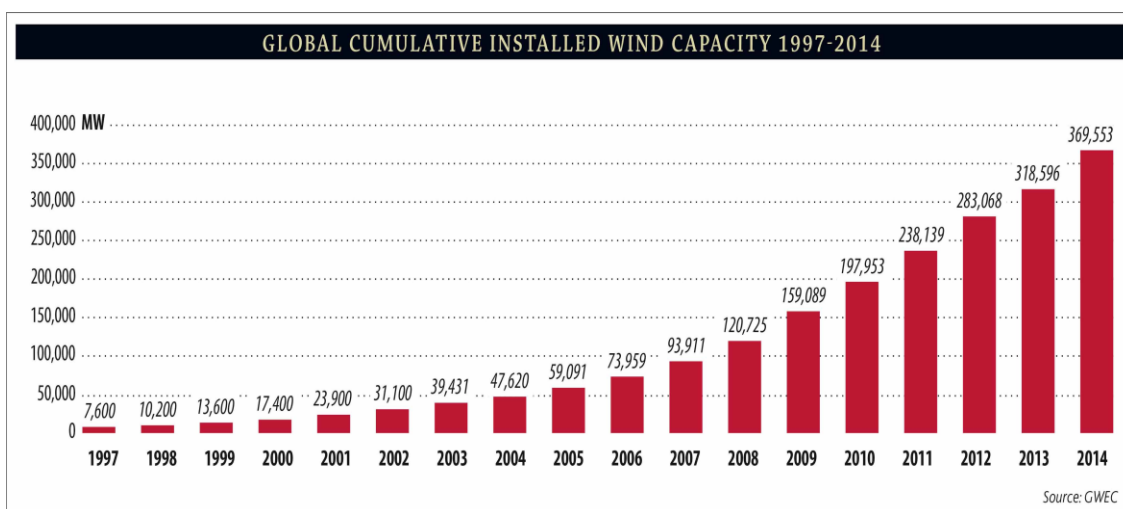


Gráfico 1: Capacidad mundial acumulada de generación de energía eólica instalada en el periodo 1997 - 2014
Fuente: Reproducido de (GWEC), G. W. E. C. (2015). Global Wind Report. Annual Market Update 2014. Brussels, Belgium: Global Wind Energy Council. (G. W. E. Council o. Document Number). © Con permiso de Global Wind Energy Council.

En particular, en Argentina la energía eólica es la componente con mayor crecimiento alcanzando un valor de instalación de 187.4 MW en el año 2014 y una potencia instalada a ingresar al año 2018 de 3.06 GWh frente a una demanda neta anual de energía eléctrica de 134.998 GWh (CAMMESA, 2015; De Dicco & Bernal, 2014; Gattoni & (EPEC), 2013). El análisis de la Matriz Energética de la Argentina muestra un déficit sostenido y creciente de energía así como problemas ambientales asociados (Barbosa, 2012).

Las energías alternativas dan respuesta a ambos problemas desde el punto de vista del desarrollo sustentable. En particular, en Argentina la Energía Eólica es un recurso abundante principalmente en la región Patagónica. En respuesta a esta oportunidad surge el Cluster Eólico Argentino dentro del consorcio de empresas que integran la Cámara de Industriales de Proyectos de Ingeniería de Bienes de Capital de la República Argentina (CIPIBIC). El Cluster Eólico Argentino está compuesto por 64 empresas que tiene capacidad de aportar los componentes requeridos para el montaje del aerogenerador de media y alta potencia y promueven el desarrollo de un aerogenerador Argentino con 100% de componentes de fabricación nacional (Calsiano, 2012; Fabrizio, 2012).

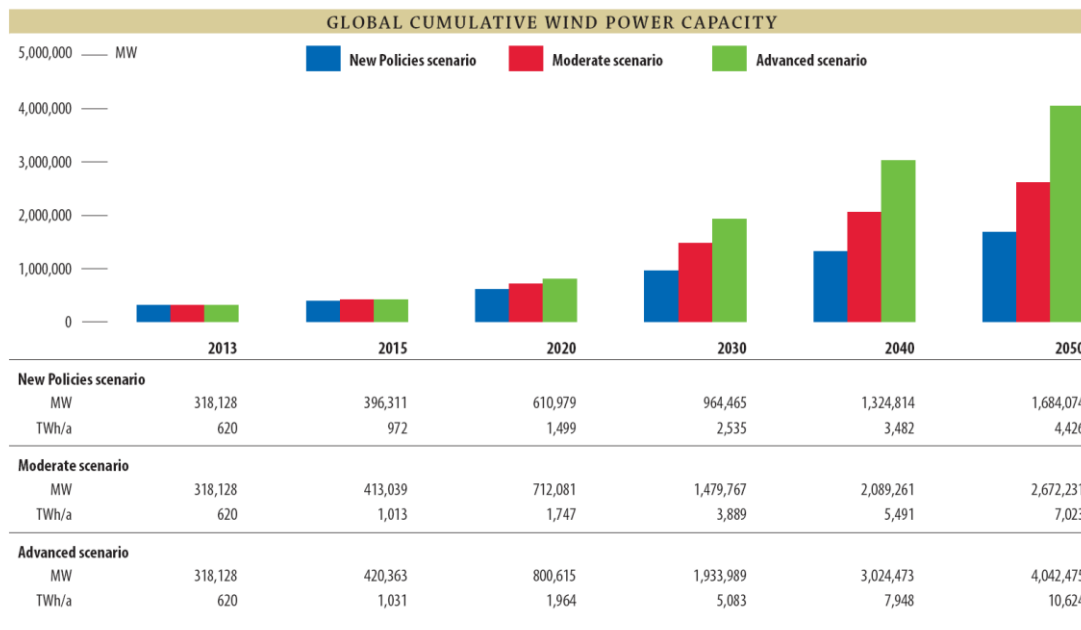


Gráfico 2: Escenarios de capacidad mundial acumulada de generación de energía eólica instalada en el período 2020 - 2050

Fuente: Reproducido de (GWEC), G. W. E. C., & Greenpeace International. (2015). *Global Wind Energy Outlook 2014*. Brussels, Belgium: Global Wind Energy Council. (G. W. E. Council o. Document Number). © Con permiso de Global Wind Energy Council.

Este estudio se focaliza en la cadena de valor del aerogenerador de media y alta potencia como principal componente del proyecto de generación de energía eólica. Una cadena de valor “describe la gama completa de actividades que precisa un producto o servicio, desde su concepción, pasando por las fases intermedias de producción (que implican una combinación de transformaciones físicas y la aportación de los servicios de varios productores), hasta su entrega a los consumidores últimos y su eliminación final tras el uso” (Herr & Muzira, 2011, p. 3). Las actividades que constituyen una cadena de valor pueden involucrar a una sola empresa o distribuirse entre varias, así como realizarse en un solo lugar geográfico o en varios puntos muy alejados entre sí donde a medida que el producto pasa a través de las distintas fases de la cadena, aumenta su valor (Herr & Muzira, 2011).

En Argentina, el obstáculo principal para la rápida adopción de la Energía Eólica como principal complemento de la actual Matriz Energética es el alto costo de financiamiento para los desarrolladores locales dado el actual riesgo país. Siendo el aerogenerador de potencia mayor a 1 MW el principal componente de costo de la instalación (70 a 76% del valor total del proyecto), es necesario analizar sus distintos componentes para identificar puntos de mejora. Este análisis se focaliza en el desarrollo de la cadena de fabricantes del aerogenerador de potencia mayor a 1 MW ubicados en la Región Patagónica que incluye las provincias de Río Negro, Neuquén, Chubut, La Pampa, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (Drucaroff & Unión Industrial Argentina (UIA), 2012; Ferrero, 2005).

Desde la perspectiva del desarrollo de la cadena de valor para un trabajo decente, diversos estudios identifican cinco motores de desarrollo de la cadena de valor (Herr & Muzira, 2011; Núñez & Sievers, 2011): el entorno empresarial, la eficiencia del sistema de manufactura, la calidad del producto, el grado de diferenciación de la cadena de

fabricantes de modo de generar ventajas competitivas difíciles de copiar, y las normas sociales y ambientales como se muestra en el gráfico 3. De dichos motores de desarrollo de la cadena de valor, la diferenciación del producto constituye el factor de mayor impacto (Andriesse, Beerepoot, Helvoirt, & Westen, 2011; Lema, 2006, 2009, 2010; Navas-Aleman, 2011; Pietrobelli & Rabellotti, 2005; Quadros, 2009; Schmitz & Strambach, 2008). Cuanto mayor sea el grado de cooperación entre todos los integrantes de la cadena y mejor coordinen sus actividades, más difícil resultará a sus competidores copiar el producto y su proceso de producción (Herr & Muzira, 2011). Por ello es importante comprender qué es lo que está haciendo la competencia y cómo lo está haciendo, para luego buscar formas de lograr una ventaja competitiva sobre ellos. Para ello es necesaria la innovación y el aprendizaje continuo dentro de la cadena de valor con el foco en cómo se puede diferenciar los productos y/o servicios propios de los de la competencia. Esto se traduce en un proceso de transferencia de conocimientos y la información desde las grandes empresas hacia las pequeñas empresas que integran sus cadenas de suministro o de comercialización. En consecuencia, la innovación y el aprendizaje tienen que recorrer toda la cadena de valor para que los sectores puedan mantener su competitividad en los mercados mundiales.

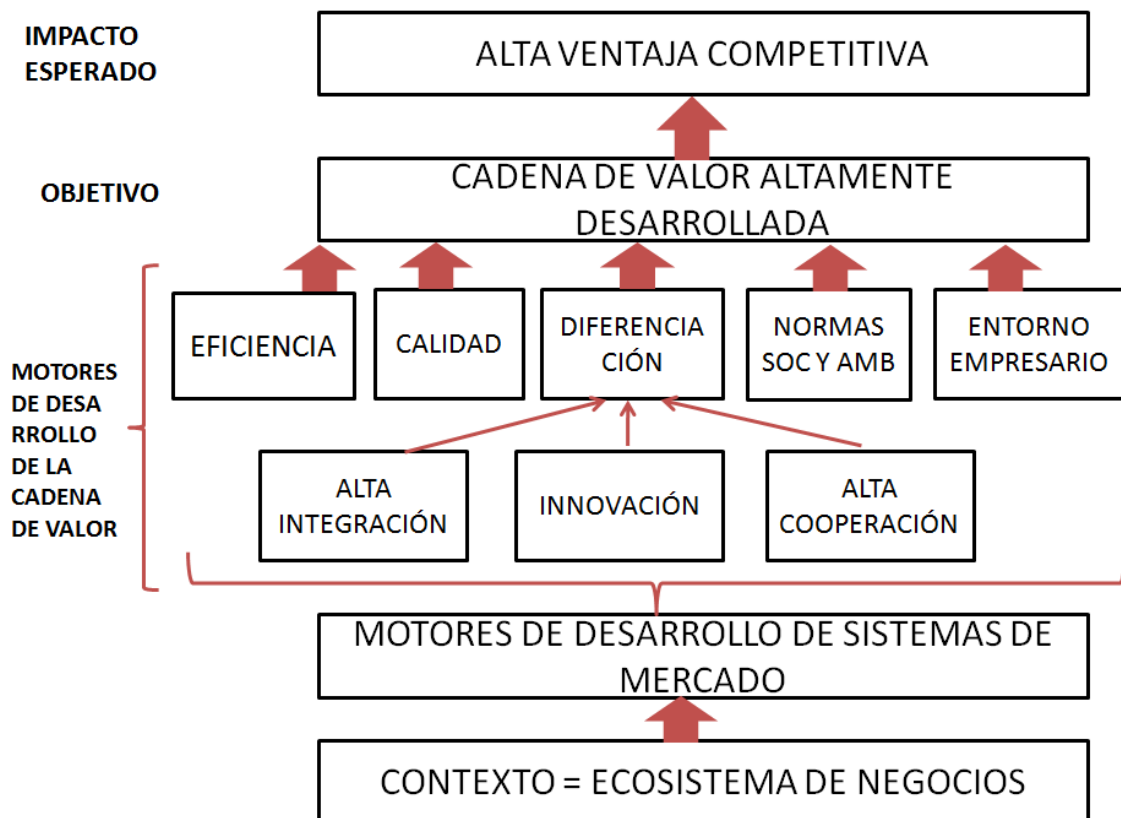


Gráfico 3: Motores de cambio para el desarrollo de las cadenas de valor

Fuente: Adaptado de Herr, M. L., & Muzira, T. J. (2011). *Desarrollo de cadenas de valor para el trabajo decente: Una guía para profesionales del ámbito del desarrollo, funcionarios gubernamentales y responsables de iniciativas del sector privado* (1ra ed.). Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.

Fuente: Adaptado de Núñez, D., & Sievers, M. (2011). *ILO Value Chain Development Portfolio Analysis. A stocktaking of ILO value chain related activities*. (1ra ed.). Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.

Si la cadena de fabricantes de aerogeneradores de media y alta potencia ubicados en la Región Patagónica se integra adecuadamente a través del desarrollo de los cinco motores identificados tendrá un impacto directo no solo en la sustitución de importaciones en términos de energía sino en la creación de fuentes de trabajo altamente especializadas y remuneradas en la región (Fabrizio, 2012). El alcanzar dicho objetivo permitiría convertir dicha cadena regional de fabricantes en un importante sector de generación de divisas por la exportación de productos y parques eólicos llave en mano a un mundo que demanda en forma creciente energía no contaminante.

La otra componente de desarrollo lo constituyen los motores de desarrollo del sistema de mercado que comprende las reglas y normativas existentes, el conjunto de instituciones gubernamentales, de desarrollo, privadas y gremiales, la oferta de servicios de I+D+i, la infraestructura existente y la oferta de fuerza laboral *ad-hoc*.

METODOLOGÍA

Para ese estudio se establece inicialmente un proyecto interinstitucional de investigación y desarrollo identificado con el código UTI1926. El marco metodológico elegido para esta investigación corresponde a un paradigma cuantitativo, con un diseño exploratorio – descriptivo y de corte no longitudinal. Se diseñó una metodología que permite describir el contexto industrial en base a una medición única anual en un determinado sector industrial. Esta investigación se limita al estudio de una cadena de valor como caso de referencia que impacta en el Producto Bruto Geográfico de la Provincia de Mendoza y no tiene antecedentes de estudio. A partir de este primer estudio se extiende el análisis a la totalidad de empresas pertenecientes al Cluster Eólico Argentino a partir del financiamiento provisto por la Secretaría de Políticas Universitarias en la 18° Convocatoria Proyectos de Vinculación Tecnológica "Capacidades Científico Tecnológicas Universitarias para el Desarrollo Energético" Ingeniero Enrique Mosconi de modo de poder relevar 64 empresas distribuidas geográficamente en las regiones Centro y Buenos Aires (53); NOA (2); Nuevo Cuyo (solo La Rioja) (1); y Patagonia (8) de Argentina.

El análisis de la cadena de valor de generación de energía eólica identifica la fabricación del aerogenerador de mediana y alta potencia (≥ 1 MW) como una de sus etapas que impacta en un valor aproximado del 70% del costo final de dicha cadena, como se ve en el gráfico 4.

El gráfico 5 muestra el despiece del aerogenerador que comprende componentes mecánicos de soporte y captación de la energía eólica (torre / pala / carenado / góndola); conversión de la energía eólica en energía eléctrica (bujes y ejes / generador); conversión de la salida de energía eléctrica del aerogenerador en un valor estabilizado (transformador) y elementos de fijación del aerogenerador en el lugar (anillos de fundación).

Para el análisis de la cadena de valor se utiliza el modelo de desarrollo de la cadena de valor para un trabajo decente propuesto por la Organización Internacional del Trabajo que identifica cinco motores de desarrollo de la cadena de valor (Eficiencia del sistema; Calidad el producto; Diferenciación del producto; Normas sociales y medioambientales y Entorno Empresarial) y Motores de desarrollo de sistemas de mercado (Herr & Muzira, 2011). En este relevamiento preliminar no se incluyó el análisis de Normas sociales y medioambientales.

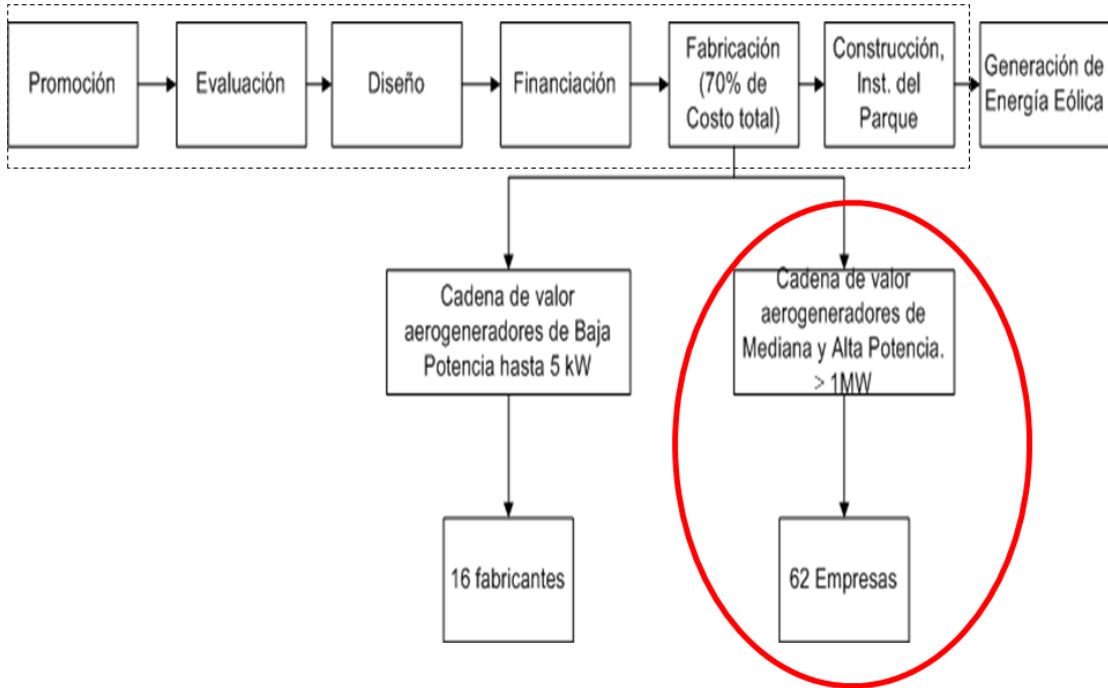


Gráfico 4: Cadena de valor de la generación de energía eólica

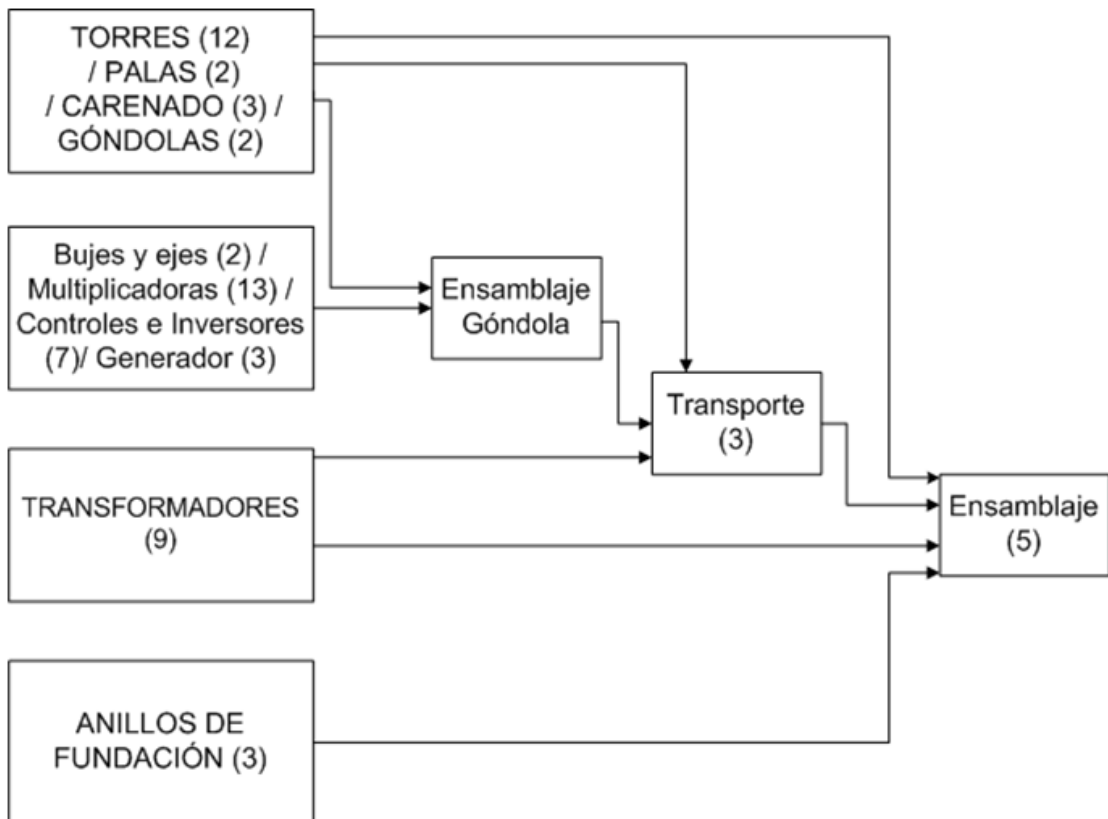


Gráfico 5: Despiece del aerogenerador de mediana y alta potencia

DESARROLLO DEL CLUSTER EÓLICO PATAGÓNICO

1.1 Perfil del Cluster Eólico Patagónico

Las empresas relevadas tiene la capacidad para producir un aerogenerador Clase I para sitios de velocidades medias de 12 m/s, de 1500 kW de potencia nominal, con una altura al núcleo de palas de 70m con diverso grado de integración de componentes nacionales e importados. De igual forma tienen capacidad para la fabricación de las torres y la obra civil requerida para el montaje del aerogenerador. Todas se hallan en la categoría de PyMEs de acuerdo a la Clasificación de la SEPyme para la Pequeña y Mediana Empresa (A.1.1); con un nivel de actividad que demanda entre el 70 al 100% de su capacidad instalada (A.2). Solo una de ellas tiene como principal destino de su producción (50%) el mercado local y el resto lo hace a nivel de la Región Patagónica (100%) (A.3.1) y ninguna de ellas exporta (A.3.2 /3 / 4). En términos de análisis de contexto, desde la perspectiva del Modelo de las 5 Fuerzas de Porter, las empresas del cluster eólico patagónico identifican en promedio más de 5 competidores directos de origen nacional en el principal producto y/o servicio que ofrecen (E.3.1 / 2 / 3). Como problemas principales identifican como presentes en gran medida pocos proveedores alternativos en calidad y precios, y escasos clientes potenciales y presentes en regular medida la presencia de fuertes competidores de otros países y el alto grado de informalidad de sus competidores (E.3.4).

1.2 Motores de desarrollo de la cadena de valor

1.2.1 Diferenciación del producto

El primer motor de desarrollo de la cadena de valor identificado como Diferenciación del Producto tiene tres componentes: 1) Nivel de Integración; 2) Innovación; y 3) Nivel de Cooperación. En relación con el Nivel de Integración, en análisis de la cadena se focaliza inicialmente en la integración vertical. En relación con el grado de integración en relación con el producto terminado [*downstream integration or forward integration*] en la cadena de valor de la fabricación del aerogenerador de media y alta potencia, se halla que el principal cliente que demanda en promedio más del 30% de su producción no pertenece al cluster eólico y se halla ubicado hasta un radio de hasta 500km (E.2.1 / E.2.2 / E.2.3 / E.2.4 / E.2.5 / E.2.6). De igual forma se halla que en relación con el grado de integración en relación con los proveedores de materia prima [*upstream integration or backward integration*] en la cadena de valor de la fabricación del aerogenerador de media y alta potencia, se halla que el principal proveedor solo provee hasta un 30% de la materia prima demandada, no pertenece al cluster eólico y un 60% de dichos proveedores se hallan ubicados entre 500km y hasta 1000 km (E.2.8 / E.2.9 / E.2.10 / E.2.11 / E.2.12).

En relación con la segunda componente – Innovación - las acciones realizadas en los últimos 12 meses se orientaron a introducir innovación en procesos, productos y/o gestión de recursos en su organización; se utiliza como elemento para introducir innovación en la organización - en orden de preferencia - la adquisición de bienes de capital y software, el desarrollo en el área de ingeniería y/o diseño industrial y proyectos de investigación con personal interno de la organización (C.2.1). Los modos de innovación predominantes son la innovación interna a cargo las áreas de ingeniería, desarrollo, procesos y/o marketing y la intra-organizacional a través del uso de buzón de sugerencias, concursos de ideas, etc. (C.2.2). El resultado de dichas acciones de

innovación ha producido principalmente modificaciones significativas en la organización del proceso productivo y modificaciones significativas en otros aspectos relativos a la organización (C.2.3). Finalmente, el 70% de las empresas informa que los cambios organizacionales a realizar en el corto plazo responden principalmente a nuevas demandas tecnológicas y organizacionales (D.2.1) y se hallan en proceso de sustitución de importaciones (D.2.3).

Por último, en relación con la tercer componente – Cooperación - solo el 30% de las empresas del cluster patagónico están afiliadas a alguna cámara empresarial (E.1.1). En relación con la participación conjunta con otras organizaciones solo realizan acciones aisladas en eventos relacionados con la venta de la producción, actividades productivas e innovación (E.1.2). Sin embargo, todas concuerdan que la participación conjunta con otras organizaciones en programas asociativos orientados a mejorar el financiamiento, fortalecimiento de relaciones comerciales, apoyo sectorial, apoyo de proyectos cooperativos, mejora de la competitividad y acceso a la información fortalecería en gran medida el desarrollo de su cadena de valor (E.1.3).

1.2.2 Calidad del producto

El análisis del segundo motor de desarrollo de la cadena de valor identificado como calidad muestra que todas las empresas hacen uso extensivo de diferentes herramientas de la calidad en sus procesos (C.1.1). Todas las empresas relevadas tienen implementado Sistemas de Gestión Normalizados y el 65% de ellas los tienen certificados a nivel de procesos, ambiente y seguridad industrial. De igual forma, todas implementan normas generales como reglamentos técnicos y normas específicas propias de la actividad, y en menor medida hacen desarrollo de productos certificados bajo una norma específica (C.1.2). Como contraste solo el 20% de las empresas requiere la implementación de Sistemas de Gestión Normalizado o una determinada norma específica propia de la actividad a sus proveedores pero el 80% exige la aplicación de determinada norma general (C.1.3).

1.2.3 Eficiencia del sistema

El tercer motor de desarrollo de la cadena de valor identificado como Eficiencia del sistema tiene dos componentes: 1) Recursos Humanos y 2) Competitividad. En relación con los Recursos Humanos, todas las empresas encuestadas tienen el 100% de su personal incorporado en forma permanente y prevén un incremento de personal del orden del 15 al 20% en los próximos cinco años (B.1.1). En relación con el grado de instrucción del personal, en promedio, un 35% del personal tiene primario incompleto, 35% del personal tiene secundario completo, 12% tiene terciario universitario, y 15% título universitario (B.1.2). El análisis comparativo de sus estructuras organizacionales muestra diferencias significativas ya que un 20% de las empresas posee una pirámide organizacional ancha con un 90% de personal en puestos de operarios, 6% en puestos técnicos y de ingeniería y 4% administrativos. El restante 80% de las empresas muestra una pirámide organizacional de base angosta combinada con una tecnoestructura con un 35% de personal en puestos de operarios, 55% en puestos técnicos y de ingeniería y 7% administrativos. En relación con las perspectivas organizacionales de los próximos cinco años relacionadas con la contratación de personal, la demanda principal se centrará en Ingenieros Mecánicos, Licenciados en Marketing y/o Comercialización, Técnicos Mecánicos y en Higiene y Seguridad Industrial. La componente principal de

especialización serán Gestión de Proyectos y Procesos Industriales con dominio de un segundo idioma (D.1).

Finalmente, en relación con la componente Competitividad, en términos de las estrategias desarrolladas en las empresas del cluster eólico patagónico para mejorar su competitividad se halla que principalmente se han implementado como estrategia competitiva principal la competencia por calidad y se hallan presentes en gran medida acciones orientadas a la diferenciación por producto elaborado, la ampliación del mercado y la competencia por precios (E.3.5). En promedio, la estructura de costos se concentra en el costo salarial total (50%), materia prima/ Insumos /partes y componentes (35%) y servicios públicos (6%) (E.3.6). Todas las empresas han realizado inversiones en la organización en los últimos 12 meses (2do semestre 2013 – primer semestre 2014) (E.3.7) por un monto promedio del 8% del total de sus ventas (E.3.8) orientadas en regular medida a la reducción de costos y la elaboración de nuevos productos y el mejoramiento de la capacidad comercial (E.3.9). Como fuente de financiamiento para la realización de dicha inversiones se reporta el uso en gran medida de recursos propios, y el uso en regular medida del financiamiento bancario de origen privado y el financiamiento bancario de origen estatal. El análisis muestra que no fueron considerados y/o utilizados los programas de financiamiento estatal (E.3.10). Al completar los 12 meses de inversión, el 65% de las empresas reporta que el estado de la maquinaria de producción puede calificarse de moderna y el 35% lo califica como antigua (E.3.11).

1.2.4 Entorno empresarial

El cuarto y último motor de desarrollo de la cadena de valor, evaluado en este trabajo, es identificado como Entorno empresarial y tiene dos componentes relevadas: 1) Reglas y Normativas Gubernamentales y 2) Impacto de organismos de promoción del desarrollo, organizaciones privadas y organizaciones gremiales. En relación con las Reglas y Normativas Gubernamentales, solo el 70% de las empresas del cluster eólico patagónico tiene conocimiento de Políticas de Apoyo Sectorial y principalmente a nivel nacional desconociendo acciones a nivel provincial y/o local (D.2.4). En cuanto al Impacto de organismos de promoción del desarrollo, organizaciones privadas y organizaciones gremiales, el estudio muestra que todas las empresas reportan restricciones principalmente de tipo financiero para acceder a equipamiento e infraestructura (D.2.2).

1.3 Motores de desarrollo de sistemas de mercado

Este trabajo solo relevó dos Motores de Desarrollo del Sistema de Mercado: 1) Infraestructura y Servicios Conexos y 2) Oferta de Personal con Competencias Demandadas. En relación con la Infraestructura y Servicios Conexos, el estudio muestra que en relación con el proceso de transporte de los productos finales, las empresas del cluster eólico patagónico identifican como principales problemas presentes en gran medida los elevados costos de transporte, la excesiva burocracia aduanera y la falta de espacio adecuado para el almacenamiento de productos terminados. De igual forma identifican como problemas presentes en cierta medida el deficiente estado de la infraestructura vial y la excesiva burocracia para el movimiento en el mercado interno (E.2.13). Por último, en relación con la componente Oferta de personal con competencias demandadas, todas las empresas hallan un alto grado de dificultad para la contratación de operarios calificados (escasez de personal con capacitación adecuada) y

personal universitario (condiciones del lugar de trabajo) (C.2.4), por lo que la cobertura de los puestos de trabajo asociados con dichas calificaciones se realiza con dificultad (C.2.5).

3. CONCLUSIONES Y PRINCIPALES RECOMENDACIONES.

El análisis preliminar de las empresas que pertenecen al Cluster Eólico Argentino ubicadas en la Región Patagónica muestra la presencia de un integrador dominante de la cadena de valor que tiene la capacidad de fabricar el aerogenerador ya sea integrando proveedores locales (las otras empresas del cluster eólico identificadas y relevadas con asiento en la región patagónica). Los integrantes del cluster eólico a nivel de la Región Patagónica se hallan muy débilmente interconectados al no existir actualmente transacciones entre ellos en el área de la generación eólica. El actual sistema arancelario permite importar componentes terminados con tasa 0 mientras que aplica tasas del 5 al 25% a materia prima y componentes básicos que permitirían el desarrollo del aerogenerador en Argentina.

En relación con los motores de desarrollo de la cadena de valor, se halla que en términos de Eficiencia del Sistema las empresas relevadas muestran una fuerte orientación a la mejora en términos de productividad y reducción de costos operativos. La inversión promedio del 8% del total de ventas en mejora continua resulta en una maquinaria de producción considerada entre antigua y moderna. La estructura de recursos humanos predominante es piramidal tecnocrática con un 60% de recursos técnicos altamente calificados lo que sienta las bases para la transformación en “organizaciones que aprenden” basadas en el conocimiento que generen productos y servicios tecnológicos de alto valor agregado. Como primera recomendación, surge una oportunidad para las Unidades de Vinculación Tecnológicas de mejorar el vínculo Universidad – Empresas al mejorar la difusión de los Programas de Desarrollo Sectorial.

En términos del segundo motor de cambio para el desarrollo de la cadena de valor – Calidad del Producto - todas poseen diversos procesos certificados o en vía de certificación así como el dominio de diversas herramientas de calidad. Sin embargo no se traslada el requerimiento de calidad a los proveedores lo que dificulta la implementación de mejoras en la línea de producción como *Just in Time* o *Lean Production*. Como segunda recomendación, surge una oportunidad para el sector universitario para promover la capacitación de los proveedores por parte de las empresas del cluster eólico patagónico utilizando Crédito Fiscal de modo de lograr una mayor productividad.

En términos del tercer motor de cambio para el desarrollo de la cadena de valor – Diferenciación del Producto – el análisis de la primer componente identificada como integración de la cadena de valor revela que presentan un integrador dominante y un muy bajo nivel de integración a nivel de cluster eólico con proveedores principalmente ubicados entre 500 y 1000 km y clientes locales a una distancia menor de 500 km. Por ello puede verse que existe interacción con otras cadenas de valor como se muestra en el gráfico 6. Como tercera recomendación, la redefinición de las barreras arancelarias permitirá promover un mayor grado de integración de componentes nacionales en la fabricación del aerogenerador lo que promoverá un mayor nivel de integración de la cadena de valor del aerogenerador en la Región Patagónica.

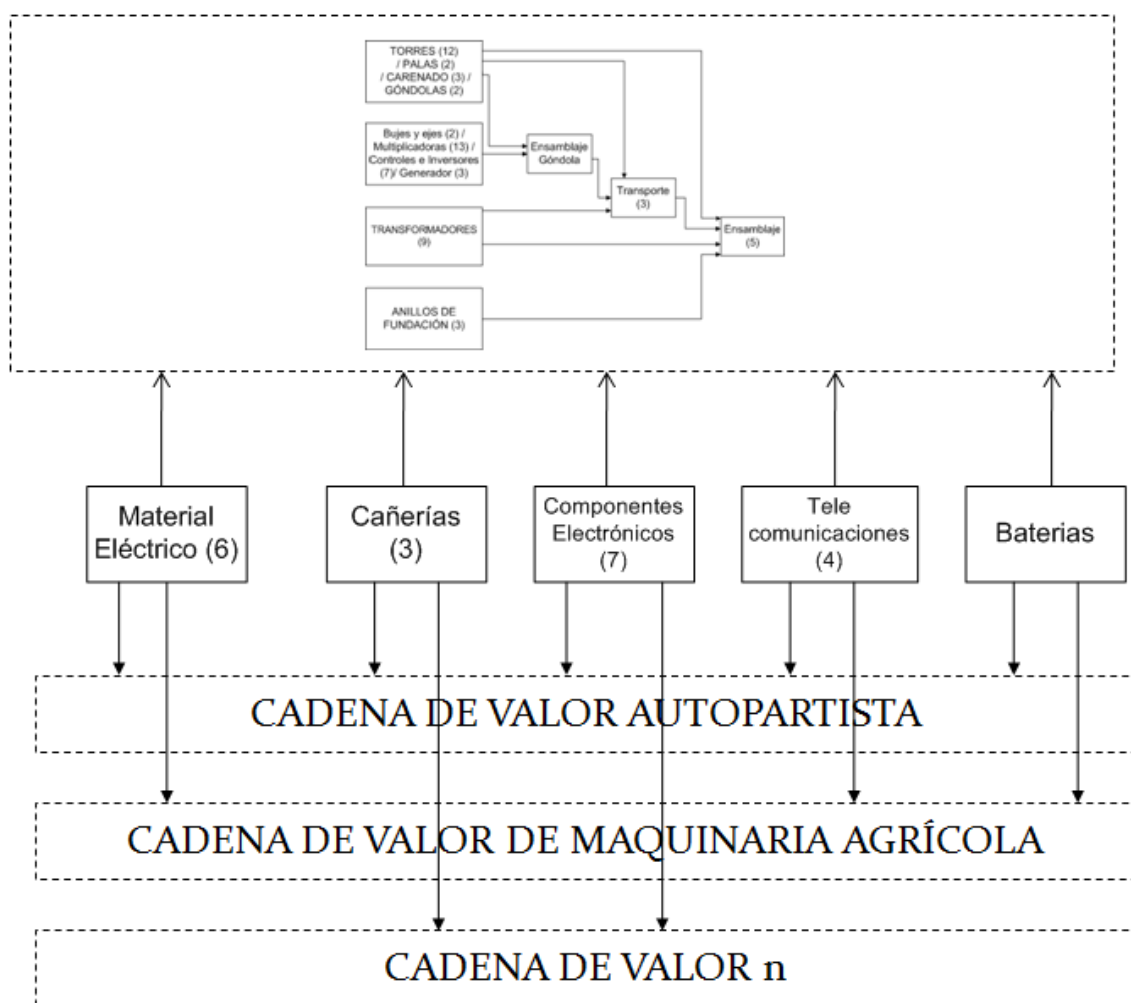


Gráfico 6: Malla de cadenas de valor de las empresas del cluster eólico patagónico

El análisis de la segunda componente identificada como el desarrollo de la innovación, ésta se realiza en forma cerrada con equipos propios de cada empresa con nula participación de actores externos a la organización y está principalmente orientada a la organización del proceso productivo y modificaciones significativas en otros aspectos relativos a la organización. Surge como cuarta recomendación la necesidad de promover la innovación abierta mejorando la integración de equipos de innovación del sistema universitario con los equipos de innovación organizacionales. Por último, el análisis de la tercera componente identificada como cooperación, halla que solo el 30% de las empresas del cluster patagónico están afiliadas a alguna cámara empresarial (E.1.1). En relación con la participación conjunta con otras organizaciones solo realizan acciones aisladas en eventos relacionados con la venta de la producción, actividades productivas e innovación (E.1.2). Sin embargo, todas concuerdan que la participación conjunta con otras organizaciones en programas asociativos orientados a mejorar el financiamiento, fortalecimiento de relaciones comerciales, apoyo sectorial, apoyo de proyectos cooperativos, mejora de la competitividad y acceso a la información fortalecería en gran medida el desarrollo de su cadena de valor.

Finalmente, en términos del cuarto motor de cambio para el desarrollo de la cadena de valor – Entorno empresarial – se halla que solo el 70% de las empresas del cluster patagónico tiene conocimiento de Políticas de Apoyo Sectorial y principalmente a nivel nacional desconociendo acciones a nivel provincial y/o local (D.2.4); y todas las empresas reportan restricciones principalmente de tipo financiero para acceder a equipamiento e infraestructura (D.2.2). Como quinta recomendación surge la oportunidad de promover acciones de cooperación desde el gobierno local, las organizaciones empresariales y el sistema universitario en forma conjunta utilizando como fuentes de financiamiento las convocatorias de la Secretaría de Políticas Universitarias.

En el otro eje de este estudio, se sitúa el relevamiento de dos Motores de Desarrollo del Sistema de Mercado: 1) Infraestructura y Servicios Conexos y 2) Oferta de Personal con Competencias Demandadas. Como principal conclusión de este eje puede enunciarse la presencia en gran medida de problemas de infraestructura asociados con el proceso de transporte de los productos finales en términos de alto costo, excesiva burocracia aduanera, el deficiente estado de la infraestructura vial y la excesiva burocracia para el movimiento en el mercado interno (E.2.13). Como sexta recomendación, surge como elemento prioritario para los estados provinciales la priorización de obras viales.

De igual forma, todas las empresas hallan un alto grado de dificultad para la contratación de operarios calificados (escasez de personal con capacitación adecuada) y personal universitario (condiciones del lugar de trabajo) (C.2.4), por lo que la cobertura de los puestos de trabajo asociados con dichas calificaciones se realiza con dificultad (C.2.5). Como séptima y última recomendación surge una oportunidad para las Unidades de Vinculación Tecnológicas de mejorar el vínculo Universidad – Empresas al profundizar la Certificación de Oficios de modo de colaborar con la incorporación de técnicos especializados.

El gráfico 7 muestra la valoración cuantitativa del grado de desarrollo de los Motores de desarrollo de la cadena de valor (Eficiencia del sistema; Calidad el producto; Diferenciación del producto; Normas sociales y medioambientales y Entorno Empresarial) y del desarrollo de los Motores de Desarrollo de Sistemas de Mercado en una representación cartesiana. Dado que las inversiones en infraestructura y formación de recursos humanos así como las modificaciones de las políticas arancelarias son de mediano y largo plazo, la mejor opción es promover la realización de las recomendaciones orientadas a mejorar los Motores de Desarrollo de la Cadena Local en forma conjunta con una mejora en el Sistema de Mercado al profundizar la Certificación de Oficios de modo de colaborar con la incorporación de técnicos especializados. Esto lograría desplazar en el mediano plazo las empresas integrantes del clúster eólico patagónico a una región de Alto desarrollo en un sistema de mercado favorable.

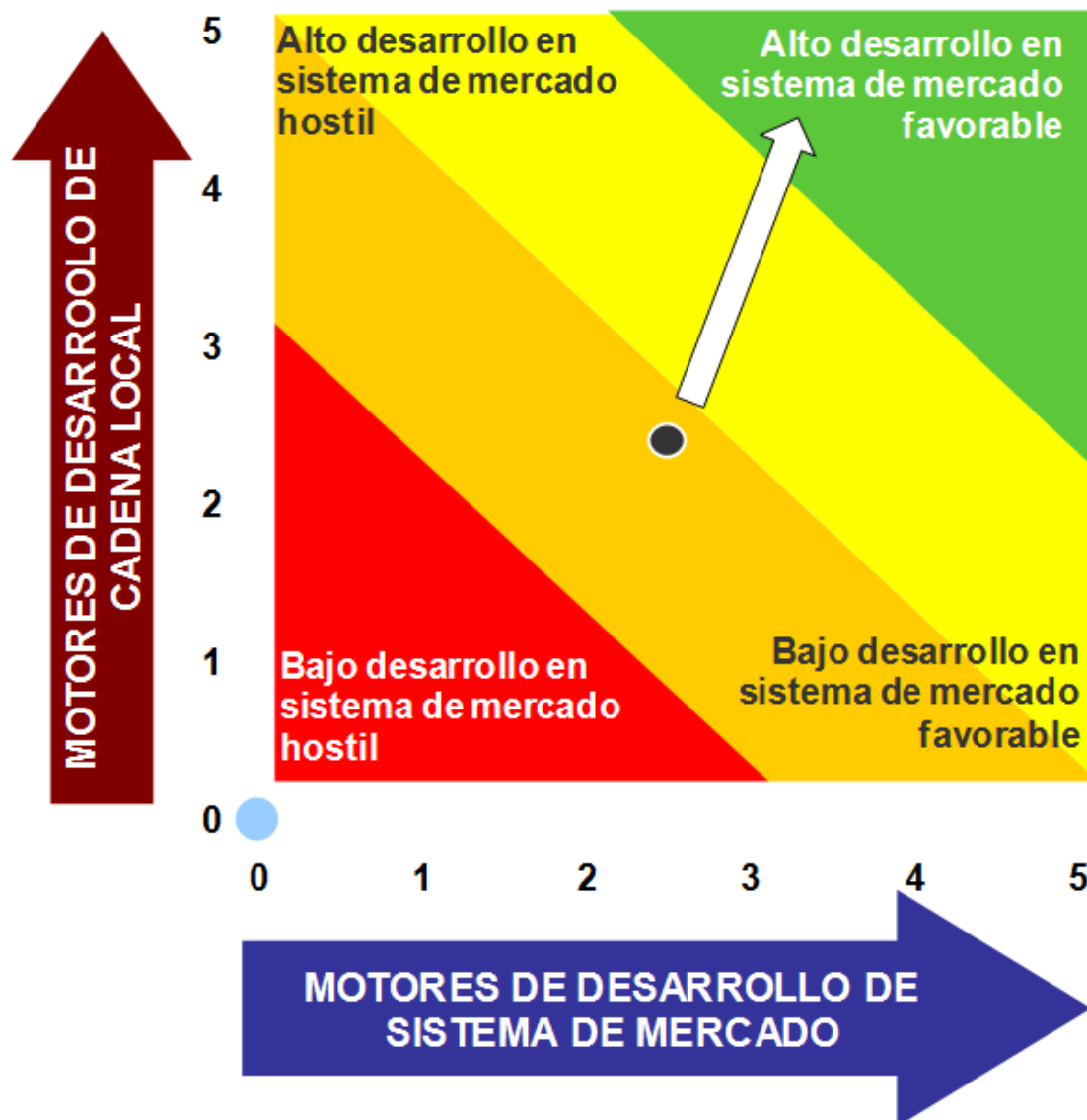


Gráfico 7: Posición matricial del grado de desarrollo de la cadena de valor de las empresas del cluster eólico patagónico

4. REFERENCIAS.

- (GWEC), G. W. E. C. (2015). *Global Wind Report. Annual Market Update 2014*. Brussels, Belgium: Global Wind Energy Council. (G. W. E. Council o. Document Number)
- (GWEC), G. W. E. C., & Greenpeace International. (2015). *Global Wind Energy Outlook 2014*. Brussels, Belgium: Global Wind Energy Council. (G. W. E. Council o. Document Number)
- Andriesse, E., Beerepoot, N., Helvoirt, B. v., & Westen, G. v. (2011). Business systems, values chains and inclusive regional development in South-East Asia. In A. H. J. Helmsing & S. Vellema (Eds.), *Value Chains, Inclusion and*

- Endogenous Development: Contrasting Theories and Realities* (Vol. 1, pp. 151 - 177). New York: Routledge.
- Barbosa, R. (2012). *MATRIZ ENERGÉTICA SUSTENTABLE ¿QUE IMPLICA?* Paper presented at the Eólica Argentina 2013.
 - Calsiano, A. H. (2012). *Una Matriz Energética con más Renovables. El Desafío Argentino*. Paper presented at the Eólica Argentina 2013.
 - CAMMESA. (2015). *Informe mensual del MEM Y MEMSP - Diciembre 2014*. CAMMESA. (CAMMESA o. Document Number)
 - De Dicco, R., & Bernal, F. (2014). *Síntesis del Mercado Eléctrico Mayorista*. Buenos Aires: OETEC - CLICET. (O.-. CLICET o. Document Number)
 - Drucaroff, S., & Unión Industrial Argentina (UIA). (2012, Abril 2011). Argentina: Hacia un desarrollo territorial con equidad. Retrieved 14/04/2015, 2015, from <http://www.uia.org.ar/adt/>
 - Fabrizio, R. (2012). *Capacidad manufacturera y desarrollo de la cadena de valor*. Paper presented at the Eólica Argentina 2013.
 - Ferrero, M. (2005). El Sistema Federal Argentino en la globalización. La Reforma constitucional de 1994 y la tensión entre regionalización y regionalismo. In J. M. V. Beltrán & M. Á. G. Herrera (Eds.), *El Estado Autónomo: integración, solidaridad, diversidad* (1ra ed., Vol. 2, pp. 741 - 754). Madrid: Instituto nacional de Administración Pública, Editorial Colex.
 - Gattoni, G., & (EPEC), E. P. d. E. d. C. (2013). *Energía Eólica*. Paper presented at the Energías Alternativas de Córdoba. Actualidad y Potencial.,
 - Herr, M. L., & Muzira, T. J. (2011). *Desarrollo de cadenas de valor para el trabajo decente: Una guía para profesionales del ámbito del desarrollo, funcionarios gubernamentales y responsables de iniciativas del sector privado* (1ra ed.). Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
 - Lema, R. (2006). Production and Innovation in Supply Platforms: Insights from the Innovation Systems and Value Chain Approaches. *Journal of Electronic Science and Technology of China*, 4(4), 5.
 - Lema, R. (2009). Global Value Chains, Market Organization and Structural Transformation of Bangalore's Software Cluster in the 1990s and Beyond. In R. Kumar & M. Patibandla (Eds.), *Institutional Dynamics and the Evolution of the Indian Economy* (Vol. 1, pp. 63 - 82). New York: Palgrave Macmillan.
 - Lema, R. (2010). *Adoption of Open Business Models in the West and Innovation in India's Software Industry* (No. IDS Research Report 62). Brighton: Institute of Development Studies (IDS). (I. o. D. S. (IDS) o. Document Number)
 - Mina, H., & Zhou, G. (2002). Supply chain modeling: past, present and future. *Computers & Industrial Engineering*, 43(1-2), 231-249.
 - Navas-Aleman, L. (2011). *Diagnostics for Industrial Value Chain Development - An Integrated Tool*. Austria: United Nations Industrial Development Organization (UNIDO).
 - Núñez, D., & Sievers, M. (2011). *ILO Value Chain Development Portfolio Analysis. A stocktaking of ILO value chain related activities*. (1ra ed.). Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
 - Pietrobelli, C., & Rabellotti, R. (2005). Upgrading in Global Value Chain: Lessons from Latin American Clusters. In E. GIULIANI, R. RABELLOTTI & M. P. VAN DIJK (Eds.), *Clusters Facing Competition: The Importance of External Linkages* (Vol. 1, pp. 13-38). Burlington, VT: Ashgate Pub Co.

- Quadros, R. (2009). *Brazilian Innovation in the Global Automotive Value Chain: Implications of the Organisational Decomposition of the Innovation Process*: Institute of Development Studies (IDS). (U. E. d. Campinas o. Document Number)
- Schmitz, H., & Strambach, S. (2008). *The Organisational Decomposition of the Innovation Process: What Does it Mean for Global Distribution of Innovation Activities* (No. IDS Working Paper 304). Brighton: Institute of Development Studies (IDS). (I. o. D. S. (IDS) o. Document Number)

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo desean agradecer a las empresas del Clúster Eólico Argentino en la Región Patagónica por la colaboración brindada para poder acceder a los datos de la cadena de valor del aerogenerador de media y alta potencia. De igual forma agradecen a la Cámara de Industriales de Proyectos de Ingeniería de Bienes de Capital de la República Argentina (CIPIBIC) por el aval brindado y la colaboración prestada para la realización de ese estudio. Finalmente nuestro agradecimiento al financiamiento provisto por la Secretaría de Políticas Universitarias en la 18° Convocatoria Proyectos de Vinculación Tecnológica "Capacidades Científico Tecnológicas Universitarias para el Desarrollo Energético" Ingeniero Enrique Mosconi sin el cual este relevamiento no hubiera podido realizarse.