



Universidad de Chile

Facultad de Derecho

Departamento de Derecho Internacional

## **HIDRÓGENO RENOVABLE EN CHILE: REGULACIÓN DE SU FOMENTO A LA LUZ DE LA NORMATIVA DEL HIDRÓGENO EN LA UNIÓN EUROPEA**

¿Cuál es la técnica legislativa adecuada?

**Memoria de prueba para optar al grado de Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales**

**EDIAN FELIPE ARANCIBIA PILQUINAO**

**PROFESORA GUÍA: PILAR MORAGA SARIEGO**

**SANTIAGO DE CHILE**

**2023**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi bella tía Carolina por su apoyo y cariño inconmensurable

A mi tío Guido por su entrega desinteresada

A mis abuelos por su eterno amor incondicional

A mi papá por enseñarme el amor a la naturaleza y su simpleza

También a Libertad por todo su amor

Agradecimientos al PROYECTO FONDECYT REGULAR N° 1221378  
“Reconceptualización del litigio climático desde el sur global. El caso chileno”.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO I: EL HIDRÓGENO VERDE Y SU FOMENTO EN LA INDUSTRIA NACIONAL .....</b>	<b>8</b>
<b>1. Actual estatus jurídico del Hidrógeno en Chile.....</b>	<b>8</b>
a) Marco normativo disperso del hidrógeno: Hidrógeno como sustancia peligrosa...9	
b) Hidrógeno como combustible: Ley N° 21.305 “Sobre Eficiencia Energética”....12	
c) Implicancias jurídicas de definir el Hidrógeno como combustible.....17	
<b>2. Políticas públicas promovidas en torno al Hidrógeno Verde.....</b>	<b>20</b>
a) Estrategia Nacional del Hidrógeno Verde del año 2020.....21	
b) Políticas públicas atinentes al Hidrógeno publicadas entre 2020 y 2022.....24	
<b>CAPÍTULO II: ANÁLISIS DE LA REGULACIÓN DEL HIDRÓGENO EN EL DERECHO COMPARADO PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN CHILE.....</b>	<b>28</b>
<b>1. Regulación sobre el Hidrógeno en la Unión Europea: El caso de España.....</b>	<b>28</b>
a) Marco regulatorio del Hidrógeno en la Unión Europea.....29	
b) Directivas y reglamentos de la Unión Europea en torno al hidrógeno.....34	
c) El marco jurídico Español del Hidrógeno Renovable.....44	
<b>2. Integración de una regulación del Hidrógeno Renovable en Chile.....</b>	<b>50</b>
a) Conceptos complementarios en una regulación del hidrógeno verde.....51	
b) Seguridad jurídica en toda la cadena de valor del hidrógeno.....55	

c) Eficacia y eficiencia.....	60
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>66</b>

## **RESUMEN**

En el presente trabajo se estudia la regulación actual del hidrógeno, así como también las aspiraciones regulatorias que se plasman en diferentes políticas públicas creadas respecto de la variante verde de este recurso energético, la cual tiene la particularidad de ser fundamental en el proceso de transición energética por no emitirse gases de efecto invernadero en su producción. Bajo ese contexto, el objetivo será enmarcar la técnica legislativa que se utilizará para integrar el hidrógeno verde en la matriz energética chilena a través del análisis del derecho comparado, específicamente de la Unión Europea y España, extrayendo beneficios de dichas experiencias. Finalmente, se analizarán elementos que podrían ser considerados imprescindibles para una futura regulación del hidrógeno verde dentro de un marco de fomento.

## INTRODUCCIÓN

“La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma”

(Antoine-Laurent Lavoisier, químico francés del siglo XVIII, quien denominó al «aire inflamable» como *hidrógeno*, tal como lo conocemos hoy en día<sup>1</sup>).

Chile ha comenzado a recorrer un camino de transformación energética, ya que se adscribe al proceso de descarbonización del Acuerdo de París, en donde se establece como objetivo a largo plazo aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático, fomentar la resiliencia del clima y el desarrollo de bajas emisiones de gases de efecto invernadero, en este tenor es que se crean contribuciones determinadas a nivel nacional (en adelante “NDC” por sus siglas en inglés), en específico Chile ya presentó la actualización de su NDC el año 2020<sup>2</sup>.

A raíz de lo anterior, es que hoy existen limitaciones respecto a las emisiones de carbono y es ahí donde crece en importancia el Hidrógeno Verde (en adelante “H2V”) como pieza fundamental para comenzar un proceso de desfosilización del sistema energético chileno, esto es, abandonar la utilización de combustibles fósiles, dado que “en consonancia con las últimas publicaciones, que prevén un suministro de energía 100% renovable muy favorable para el país”<sup>3</sup>.

A modo de explicación, el H2V “es el elemento más abundante en el universo. Constituye el 75% de la masa del universo y el 90% de sus moléculas”<sup>4</sup> el cual es extraído del agua a través de un proceso llamado electrólisis, que consiste en separar los elementos de un compuesto (en este caso agua) por medio de la electricidad, de manera que dicha electricidad puede originarse de combustibles fósiles o de energías renovables no convencionales, y es respecto a estas últimas que el hidrógeno generado se le denomina como

---

<sup>1</sup> Rifkin, J. (2000). La economía del hidrógeno. Pág. 219. Además, se trata de la conclusión del estudio donde se estableció el principio de conservación de la masa.

<sup>2</sup> Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile. Actualización 2020. Publicada por el gobierno de Chile. Presentada el 09 de abril de 2020 a la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

<sup>3</sup> Meyer, Christoph; Ortiz, Mar; Schuttler, Annika. *Uso de Hidrógeno verde para el suministro de energía fuera de la red en microrredes y redes pequeñas de electricidad en Chile*. Agosto de 2021. Página 71.

<sup>4</sup> Rifkin, J. (2000). La economía del hidrógeno. Pág. 216.

“verde”, dado que no se producen gases de efecto invernadero por no contener un solo átomo de carbono.

Cabe señalar que esta clasificación cromática del hidrógeno no es superflua, ya que debemos entender con claridad que cuando se produce hidrógeno a través de combustibles fósiles, como lo es el carbón o el gas natural, se le conoce como hidrógeno “negro o gris” por ser el más contaminante, mientras que si en el mismo proceso antes descrito se emplean técnicas con las que se capturen las emisiones de gases de efecto invernadero como parte del proceso de producción del hidrógeno, se denomina como hidrógeno “azul”<sup>5</sup>.

Así las cosas, se debe recalcar que la presente investigación se centrará en el hidrógeno producido mediante la electrólisis de agua, y con la electricidad procedente de fuentes renovables, siendo este conocido indistintamente como “hidrógeno renovable o verde”, terminología sinónima que se utilizará a lo largo de este documento.

Entonces, en virtud de que Chile quiere implementar este recurso en su sistema energético, la pregunta que se buscará contestar mediante la investigación de esta memoria es la siguiente: ¿Regular el hidrógeno verde a través de normas propias o, en cambio, intervenir normativa ya existente mediante normas específicas? Teniendo como hipótesis que el H<sub>2</sub>V es un recurso tan particular, que debe tener normativa propia, de tal manera que será posible identificar la complejidad existente en toda la cadena de valor de este recurso, así como también la necesidad de su regulación para entregar seguridad jurídica.

Para sostener lo mencionado precedentemente, la estructura que se llevará a cabo en la presente investigación será la de, en primer lugar, explicar el actual estatus jurídico del hidrógeno en Chile, incluyendo las pretensiones futuras que se desean con dicho recurso, las cuales se encuentran plasmadas en diferentes políticas públicas promovidas por el poder ejecutivo, para en un segundo lugar, analizar la normativa existente en el derecho comparado en relación al H<sub>2</sub>V, en especial casos como el de España por tener una tradición jurídica similar a la de Chile, ya que será necesario estudiar los criterios utilizados y la finalidad de estos, con el objetivo de esclarecer una ruta normativa del H<sub>2</sub>V en Chile.

---

<sup>5</sup> Ávila, Carmen. *Cuestiones jurídicas sobre el papel de los entes locales en la transición energética: hacia la producción y el consumo del hidrógeno renovable*. Páginas 75.

## CAPÍTULO I:

### EL HIDRÓGENO VERDE Y SU FOMENTO EN LA INDUSTRIA NACIONAL

Cuando nos referimos al hidrógeno, estamos hablando del “elemento químico más ligero de todos y el más abundante en el universo, que, combinado con el oxígeno, forma el agua, y se utiliza como combustible y en la industria química”<sup>6</sup>. Ahora bien, existen distintas maneras de obtener este elemento, por ello existe una clasificación de los tipos de hidrógeno, la cual responde a los medios por los cuales se produce este vector energético, dado que se relacionan con diversas emisiones, dependiendo de la tecnología y la fuente de energía utilizada<sup>7</sup>.

El presente capítulo tiene el objetivo de analizar el tratamiento regulatorio que actualmente tiene el Hidrógeno en Chile y su proyección en el futuro, con especial interés en el hidrógeno obtenido mediante la electrólisis de agua y con electricidad procedente de fuentes renovables, el que es conocido como renovable o verde<sup>8</sup>. Esto se comprenderá a través de dos aristas esenciales, las cuales permitirán entender la situación jurídica actual de este recurso en nuestro país y, además, nos entregará un panorama general de las pretensiones futuras relacionadas a este componente. Estas son: (1) El actual estatus jurídico del hidrógeno en Chile, y (2) las políticas públicas promovidas en torno al hidrógeno verde o renovable.

#### 1. Actual estatus jurídico del Hidrógeno en Chile

Es necesario tener presente que el profundo interés que tiene Chile de fomentar el hidrógeno verde como un vector energético, tiene como fundamento el camino de transformación energética al que se adscribe nuestro país, el cual dice relación con la finalidad de lograr metas objetivas en torno a la reducción de gases de efecto invernadero que han sido acordadas a nivel global<sup>9</sup>.

---

<sup>6</sup> Real Academia Española, “Hidrógeno | Definición,” Diccionario de la Lengua Española, 2021, <https://dle.rae.es/hidrogeno> [Consulta: 20 de septiembre de 2022].

<sup>7</sup> Ávila, Carmen. *Cuestiones jurídicas sobre el papel de los entes locales en la transición energética: hacia la producción y el consumo del hidrógeno renovable*. Páginas 74-75.

<sup>8</sup> *Ibid.* 75.

<sup>9</sup> Hydrogen Council (2021). Pág. 4.

Aquí es fundamental mencionar el Acuerdo de París, el cual fue firmado por la República de Chile el 20 de septiembre de 2016, y promulgado el 13 de febrero de 2017 en virtud de del Decreto 30 del Ministerio de Relaciones Exteriores<sup>10</sup>. Este Tratado Internacional es muy relevante, dado el objetivo que estipula su artículo 2 letra b), que señala “Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos.” Siendo una meta clave el “desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero”, pero esto implica grandes desafíos en los que el hidrógeno verde puede jugar un papel importante.

Fruto de estas obligaciones internacionales, que son jurídicamente vinculantes para Chile, es la reciente actualización regulatoria del hidrógeno, pasando de ser calificada como una sustancia peligrosa, específicamente como gas inflamable<sup>11</sup>, a ser definido como un combustible, esto en virtud de la Ley N°21.305 “Sobre Eficiencia Energética”<sup>12</sup>. A raíz de ello, en el presente subcapítulo, se (a) detallará el marco normativo del hidrógeno cuando es calificado como sustancia peligrosa, (b) para luego analizar la nueva ley N° 21.305 que define el hidrógeno como combustible, y finalmente (c) examinar las implicancias jurídicas que se derivan de definirlo como tal.

#### **a) Marco normativo disperso del hidrógeno: Hidrógeno como sustancia peligrosa**

Es necesario detallar el marco regulatorio del hidrógeno como sustancia peligrosa, el cual será aplicable cuando se ocupe el hidrógeno con cualquier fin que no sea energético. Así

---

<sup>10</sup> Decreto 30 “Promulga el acuerdo de París, adoptado en la Vigésimo Primera Reunión de la Conferencia de las partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”

Véase en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1103158>

<sup>11</sup> Stieповich, Mattias. *Transporte y distribución de hidrógeno verde por redes de gas natural en Chile: Análisis normativo – técnico y propuesta regulatoria*. Pág. 4.

<sup>12</sup> Ley N°21.305 “Sobre Eficiencia Energética”. Promulgada el 8 de febrero de 2021 y publicada el 13 de febrero de 2021.

Véase la Ley en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1155887> [Consulta: 28 de septiembre de 2022].

las cosas, existen distintos reglamentos, ya sea específicos o generales, que son aplicables al hidrógeno como sustancia peligrosa y que serán detallados a continuación.

El Decreto 122/1991 que fija requisitos dimensionales y funcionales a vehículos que presten servicios de locomoción colectiva urbana que indica, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. En este reglamento se hace referencia a los buses que estén propulsados por hidrógeno, ya que a ellos los exime de un requisito mínimo que dice relación con que las ventanas laterales deberán ser, como mínimo, de un 30% o 40% de la superficie lateral del bus, dependiendo de la clase de bus. Esto se expresa en el artículo 7 letra b), específicamente en el numeral b.1), con el propósito de resguardar el encapsulamiento del hidrógeno, el cual podría verse afectado por la exigencia del tamaño de las ventanas, en todo lo demás del reglamento, sería exigible a buses propulsados por hidrógeno.

Decreto 43 del Ministerio de Salud que “Aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas”. Este reglamento tiene un tratamiento específico del hidrógeno, al igual que el anteriormente descrito, porque en su artículo 154 se disponen tres condiciones de carácter técnico, obligatorias y vinculantes para “Los estanques existentes que almacenan gases inflamables, incluido el hidrógeno”.

Otras normas que son de interés son la resolución N°408/16 del Ministerio de Salud, la cual “Aprueba listado de sustancias peligrosas para la salud” y la Ley N°18.164 del Ministerio de Hacienda sobre importación de sustancias peligrosas, en las que se menciona y cataloga al hidrógeno como una sustancia peligrosa e inflamable.

Consolidando lo anterior, está la Norma Chile Oficial NCh382 “Sustancias peligrosas - Terminología y clasificación general”. Emitida por el instituto Nacional de Normalización, donde también se especifica al hidrógeno como una sustancia peligrosa perteneciente a la Clase 2.1, gases inflamables. Sin embargo, esta norma es solo de referencia, dado que no es vinculante por tratarse de una normalización que solo entrega estándares técnicos por parte de expertos en el área<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Linares, José y Moratilla, Beatriz. *El hidrógeno y la energía*. Colección: Avances de Ingeniería. Página 86.

Los siguientes cinco reglamentos que serán mencionados, son reglamentos generales de seguridad que también son aplicables al hidrógeno. Existe el Decreto 594/2000 del Ministerio de Salud, “Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo”. Al ser un reglamento general no se menciona expresamente al hidrógeno, pero se lo incluye implícitamente al disponer sobre sustancias inflamables y sobre medidas de seguridad contra incendios<sup>14</sup>.

Decreto 298/1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Reglamento transporte de cargas peligrosas por calles y caminos. Este reglamento entrega disposiciones generales sobre el transporte de sustancias peligrosas por carreteras y calles públicas, tal como lo dice su nombre, siendo bastante escueta en relación al hidrógeno, dado que solo le es aplicable por ser este recurso catalogado como una sustancia peligrosa.

La resolución 96/1996 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Reglamento de manipulación y almacenamiento de cargas peligrosas en recintos portuarios. Aquí se contienen principalmente disposiciones administrativas “de clasificación de productos e indicaciones de cuáles pueden ser depositadas en el recinto portuario”<sup>15</sup> entre las que se encuentra el hidrógeno por ser una sustancia peligrosa.

El Decreto 132/2004 del Ministerio de Minería, “Reglamento de seguridad minera”. Tampoco se refiere al hidrógeno, pero es relevante en cuanto se permite en el artículo 129 la utilización de Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural Comprimido como combustible como maquinaria en minas subterráneas, lo que podría ser perfectamente subsumible al uso de hidrógeno como combustible<sup>16</sup>, lo que nos remitiría a la regulación de hidrógeno como combustible que se analizó en el acápite precedente.

Por último, se encuentra el Decreto 66/2007, “Reglamento de instalaciones interiores y medidores de gas”. Este establece requisitos técnicos y condiciones mínimas de seguridad que se deberán cumplir en el diseño, construcción y puesta en servicio de instalaciones

---

<sup>14</sup> Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile*. Página 32.

<sup>15</sup> Ibid. Página 33.

<sup>16</sup> Ibid. Página 33.

interiores de gas industriales y conversión de las existentes, lo que es plausible de aplicar al hidrógeno, conforme a su caracterización como un gas inflamable.

En pocas palabras, el marco regulatorio del hidrógeno como sustancia peligrosa cuenta con una gran cantidad de reglamentos, los que siguen un modelo tecnocrático, no obstante, ello implica serias dificultades para el fomento de este recurso, en vista de que no sería fácil y/o expedito realizar proyectos en los que se vea envuelto el hidrógeno, dada su gran cantidad de disposiciones administrativas a cumplir.

#### **b) Hidrógeno como combustible: Ley N°21.305 “Sobre Eficiencia Energética”**

Remitiéndonos a la historia de esta ley, se remarca lo positivo de usar eficientemente la energía, ya que “constituye un tremendo beneficio para la sociedad, el medio ambiente y la economía, pues permite, reducir las emisiones de contaminantes locales que afectan gravemente la salud de la población, y las emisiones de contaminantes globales como CO2 producidos por la combustión de combustibles fósiles”<sup>17</sup>.

En vías de aprovechar los distintos beneficios que tiene el uso eficiente de la energía es que se dicta la Ley N°21.305, ya que el principal objetivo es superar las barreras regulatorias de mercado existentes, las cuales impiden la implementación de una política energética que se desarrolle de una manera autónoma<sup>18</sup>.

Lograr lo mencionado precedentemente solo es posible a través de una voluntad estatal que sea manifestada en políticas públicas y estas, a su vez, se traduzcan en una regulación que facilite todo ello. Chile se demoró en entender aquello, dado que solo con la dictación de esta ley es que se incorpora el concepto de Eficiencia Energética (en adelante “EE”) en la lógica del desarrollo energético, teniendo presente además que “la EE es uno de los 3 pilares estructurales, para poder cumplir las metas de reducción nacional de CO2 al 2030, que comprometió Chile en el Acuerdo de París”<sup>19</sup>.

---

<sup>17</sup> Historia de la Ley N°21.305. Primer Trámite Constitucional: Senado, moción parlamentaria. Página 4.

<sup>18</sup> Historia de la Ley N°21.305. Primer Trámite Constitucional: Senado, moción parlamentaria. Página 4.

<sup>19</sup> Ibid. Página 5.

El poder ejecutivo pudo visibilizar una oportunidad en el proyecto de ley en cuestión, dado que fue en su tramitación, en conformidad a las indicaciones que se le faculta formular al ejecutivo, que se integró tácitamente al hidrógeno como un combustible<sup>20</sup>. El regular el hidrógeno como combustible abre muchas puertas, entre las que, sin duda alguna, está el potenciarlo en el sector del transporte, tal como se pretende también en esta ley y como se verá a continuación.

Entonces, el 13 de febrero del 2021, se publicó en el Diario Oficial la Ley N°21.305 “Sobre Eficiencia Energética” cuyo objeto es promover el uso racional y eficiente de los recursos energéticos, en razón de que la eficiencia energética es la forma más segura, económica y sustentable de cubrir nuestras necesidades energéticas, las que en países en vías de desarrollo como lo es Chile, son cada vez mayores. El Plan Nacional de Eficiencia Energética (Plan) proporcionará un marco para el desarrollo de la estrategia de nuestro país en esta temática.

En el marco de esta Ley es que se incorpora un importante cambio para el hidrógeno, al definirlo como un combustible, de esta manera es preciso poder analizar las disposiciones contenidas en esta legislación, con el objetivo de vislumbrar el contexto dentro del cual se realiza este cambio, así como también las finalidades que se persiguen propiamente con el hidrógeno.

La ley parte ordenando en su primer artículo, que cada cinco años, el Ministerio de Energía (en adelante “MEN”) deberá elaborar un Plan Nacional de Eficiencia Energética el cual debe versar sobre los siguientes puntos: la eficiencia energética residencial; los estándares mínimos y etiquetado de artefactos; eficiencia energética en transporte, edificación y ciudades inteligentes; así como también sobre capacitación y educación en eficiencia energética.

Este plan será sometido al consejo de Ministerios para la sustentabilidad el cual consiste en una instancia presidida por el Ministro del Medio Ambiente e integrado por los Ministros de Agricultura, de Hacienda, de Salud, de Economía, Fomento y Reconstrucción,

---

<sup>20</sup> Historia de la Ley N°21.305. Segundo Trámite Constitucional: Cámara de Diputados, oficio indicaciones del Ejecutivo.

de Energía, de Obras Públicas, de Vivienda y Urbanismo, de Transportes y Telecomunicaciones, de Minería y Planificación<sup>21</sup>. Esta instancia se reduce a un acuerdo que reviste las características de un decreto supremo dictado por el Ministerio de energía.

También el ministerio deberá establecerse a sí mismo metas de corto, mediano y largo plazo las cuales podrán ser revisadas anualmente en consideración a si se producen avances o retrasos en las mismas. Para lo cual deberá elaborar estudios con los antecedentes, planes, programas y acciones tendientes a obtener eficiencia energética que signifique la menor contaminación posible.

La ley continúa mencionando una instancia de participación ciudadana, en el cual podrá participar toda persona natural o jurídica con interés de participar en la elaboración de un plan de eficiencia energética, de conformidad con los mecanismos que franquea la ley N°20.500 sobre asociaciones y participación ciudadana en la gestión pública.

Retomando el punto sobre el plan de eficiencia energética, se evaluará el desempeño del mismo en torno al logro de metas, esto se realiza dos veces: a mitad del término de cumplimiento y al final del mismo. Estos informes serán revisados por el poder legislativo a través de la comisión de minería y energía tanto de la Cámara de Diputados como del Senado.

Para supervisar la eficiencia energética de ciertas empresas, el Ministerio de Energía elaborará y dictará cuatrimestralmente un decreto supremo en donde se contiene una lista con las empresas que deben reportar sus consumos por usos de energía y su intensidad energética, respecto de esta supervigilancia quedan excluidas las empresas que conforme a la ley N°20.416, tengan calidad de empresas de menor tamaño. De acuerdo con esta última ley, “se entenderá por empresas de menor tamaño las microempresas, pequeñas empresas y medianas empresas”.

“Son microempresas aquellas empresas cuyos ingresos anuales por ventas y servicios y otras actividades del giro no hayan superado las 2.400 unidades de fomento en el último año calendario; pequeñas empresas, aquellas cuyos ingresos anuales por ventas, servicios y otras actividades del giro sean superiores a 2.400 unidades de fomento y no exceden de

---

<sup>21</sup> Asociación de Municipalidades Para la Sustentabilidad Ambiental. [En línea] <https://www.amusa.cl/consejo-deminstros/#:~:text=Es%20una%20instancia%20presidida%20por,Telecomunicaciones%2C%20de%20Miner%C3%ADa%20y%20Planificaci%C3%B3n>. [Consulta al 16 de octubre de 2022]

25.000 unidades de fomento en el último año calendario...”<sup>22</sup>. No obstante lo recientemente señalado, si la empresa consume más de 50 tera-calorías deberá igualmente informar al Ministerio de Energía. Todos estos consumidores que ingresan al informe anual son denominados por la ley como Consumidores con Capacidad de Gestión de Energía (en adelante “CCGE”).

Para medir los consumos finales, la ley delega a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles la facultad de determinar aquellas agrupaciones o holdings de empresas que deban ser tratados como un solo CCGE, para efectos de realizar una acertada medición de los consumos finales, que sea ajustada a la realidad de dichas agrupaciones empresariales e industriales.

Tales consumidores CCGE tienen el plazo de doce meses desde que se publica el informe anual para implementar uno o varios *sistemas de gestión de energía* (en adelante “SGE”) que abarque a lo menos un 80% de su consumo energético. Este SGE deberá ser mantenido mientras dure su condición de tal y hasta un año después de dejar de serlo, tal como lo prescribe el artículo 2 inciso 5° de la Ley N°21.305.

Respecto a la política interna, objetivos, metas, planes entre otros, deberá estarse a lo que se indique en el reglamento de la misma ley. Otra opción a la que pueden optar las empresas es el hecho de certificarse mediante el Instituto Nacional de Normalización.

Continuando, para comunicar los informes de los consumos de energía de los CCGE se debe enviar una declaración jurada tanto al Ministerio de Energía como a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, en los cuales además deberá enviar información sobre las oportunidades detectadas y acciones de eficiencia energética.

Las empresas catalogadas como CCGE también deberán cargar con la obligación de pagar auditorías para comprobar el correcto funcionamiento y mantenimiento del SGE en los términos que fije el reglamento. No obstante, la Superintendencia igualmente tendrá la facultad de solicitar a los CCGE los antecedentes que fueren necesarios para comprobar la veracidad y exactitud de lo declarado en la auditoría.

---

<sup>22</sup> Artículo 2° Ley N°20.416 “Fija Normas Especiales para las Empresas de Menor Tamaño”.

Con la información brindada por los CCGE el Ministerio de Energía debe preparar un reporte en que se dé cuenta de los avances y proyecciones de consumo y eficiencia energética, entre otras cosas, tanto a nivel general como por sector productivo.

Finalmente, el artículo segundo termina con un inciso final en el que se prescribe que la aplicación del mismo, así como las sanciones que trae aparejada su infracción corresponde a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, de conformidad con la ley N°18.410 que crea esta superintendencia y le atribuye sus funciones.

Consiguientemente el artículo 3 regula la calificación energética de las edificaciones de uso público, viviendas, edificios comerciales y edificios de oficina. Se destaca que dichas edificaciones incluso deberán contar con la referida calificación para optar a obtener la recepción final o definitiva que entrega la Dirección de obras Municipales respectiva, siendo esto aplicable para empresas constructoras e inmobiliarias, y de los Servicios de Vivienda y Urbanización.

El artículo 4, se encarga de crear el “Registro Nacional de Evaluadores Energéticos”, el cual se constituye para efectos de la aplicación de la calificación energética, estableciéndose sanciones para las eventuales infracciones. Del mismo modo, el artículo 5 dispone que las entidades regidas por el Título II del decreto con fuerza de ley N°1/19.653, del Ministerio Secretaria General de la Presidencia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado, tendrán el deber de velar por el buen uso de la energía en los inmuebles que ocupen y/o administren, ello es de especial interés por cuanto las municipalidades y gobiernos regionales quedan sujetos a la normativa en cuestión.

Otro artículo relevante para este análisis es el artículo 8, ya que establece beneficios tributarios para automóviles que estén calificados como de “cero emisiones”, entre los que es posible subsumir aquellos automóviles de Hidrógeno, siendo un claro incentivo y oportunidad de fomento para la utilización de este recurso en el área del transporte.

Ahora bien, el artículo 7 de ley N°21.305 es aquel en virtud del cual esta ley es sumamente importante para el hidrógeno, debido a que en él se introducen modificaciones en el decreto ley N°2.224, de 1978, que crea el Ministerio de Energía y la Comisión Nacional

de Energía y se incorpora el hidrógeno dentro de las competencias del Ministerio de Energía en la administración de energía.

Para finalizar esta descripción normativa, es posible argüir que el legislador al incluir al “hidrógeno y combustibles a partir del hidrógeno” dentro de las competencias del MEN, lo que hizo fue definirlo de forma tácita como un combustible al usarse con fines energéticos. Lo anterior, significa un gran avance normativo del hidrógeno en Chile, dado que se dejará atrás su tratamiento como sustancia peligrosa y permitirá la creación de una regulación propia de tal recurso.

### **c) Implicancias jurídicas de definir el Hidrógeno como combustible**

Para dilucidar los efectos jurídicos de la Ley N°21.305 en torno al hidrógeno, debemos ver su artículo 7 con detención, en su inciso primero se estipula lo siguiente: Intercálanse, en el artículo 3°, entre la palabra "solar" y la coma que le sucede, la expresión ", hidrógeno y combustibles a partir de hidrógeno"; y, entre las palabras "fuentes energéticas" y el punto y aparte, la expresión "y vectores energéticos".

Al realizarse dichas modificaciones se entrega la competencia al MEN para regular el hidrógeno como combustible, lo que produce un primer efecto, que es generar una regulación dual del hidrógeno, debido a que si es usado con fines energéticos, es un combustible, mientras que si se utiliza con fines distintos a ello, será catalogado como una sustancia peligrosa<sup>23</sup>.

Sin dudas, esto es un inconveniente que debe ser subsanado, en virtud de que los riesgos del hidrógeno en toda su cadena de valor son independientes de su uso final<sup>24</sup>. Este problema es una razón más para argumentar que el hidrógeno, al ser un recurso tan nuevo y complejo, deba necesariamente tener una regulación coordinada, propia y sistemática que atienda sus particularidades en toda la cadena de valor.

---

<sup>23</sup> Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile*. Página 60.

<sup>24</sup> Ibid.

El legislador realiza un gran progreso en torno al hidrógeno al inclinarse por regularlo o reglamentarlo, dejando atrás su sola normalización, en virtud de la cual el uso o fomento del hidrógeno se dificultaba por su alto nivel de técnico, el que consistía en estándares o normas redactadas por expertos de la industria. En consecuencia, en el futuro se dictará normativa que sea de obligado cumplimiento, siendo competente la autoridad (el MEN para el caso en cuestión) y con el propósito de entregar seguridad a los ciudadanos<sup>25</sup>.

Con todo, cabe destacar que esto solo significa un primer paso, ya que insisto en la necesidad de que el hidrógeno goce de una regulación propia, con mayor énfasis si es que se propende hacia la Eficiencia Energética, pues, por ejemplo, el hidrógeno tiene alta EE a través de la utilización de las llamadas pilas de combustible<sup>26</sup>, las cuales se tratan de convertidores energéticos que transforman la energía para que sea utilizable en aplicaciones concretas<sup>27</sup>, necesitando también de una normativa particular para un correcto y seguro empleo junto al hidrógeno.

Esto es un ejemplo de la versatilidad del hidrógeno, en atención a que también puede usarse como un vector energético, esto es, un transportador de energía que se obtiene de las fuentes de energía, teniendo peculiaridades que otros combustibles no poseen, “(...) el hidrógeno no es un combustible más. Por una parte tiene unas propiedades físicas y químicas bastante diferenciadas de los demás combustibles; por otra, no es un recurso natural, es decir, no se encuentra de forma aislada en la naturaleza, sino que se encuentra combinado en otros compuestos, como los hidrocarburos o el agua”<sup>28</sup>.

El legislador, además de regular al hidrógeno como recurso y vector energético, crea una segunda implicancia jurídica con la Ley N°21.305, la que dice relación con que el Ministerio de Energía deba dictar una reglamentación coherente entre el hidrógeno como

---

<sup>25</sup> Linares, José y Moratilla, Beatriz. *El hidrógeno y la energía*. Colección: Avances de Ingeniería. Página 86.

<sup>26</sup> Ibid. Página 26. La energía química del hidrógeno puede ser convertida de forma directa en energía eléctrica, sin el paso intermedio del accionamiento térmico de un ciclo de potencia. Esta conversión directa se lleva a cabo en las llamadas pilas de combustible.

<sup>27</sup> Llorca, Jordi. *El hidrógeno y nuestro futuro energético*. Página 14.

<sup>28</sup> Linares, José y Moratilla, Beatriz. *El hidrógeno y la energía*. Colección: Avances de Ingeniería. Página 26.

combustible y el hidrógeno como sustancia peligrosa, debiendo establecer exigencias de seguridad que sean similares, independientes de su uso final<sup>29</sup>.

En otras palabras, el MEN tendrá que dictar normas técnicas que regulen la seguridad del hidrógeno como combustible, pero solo cuando su uso sea relativo a la industria energética, ya que la utilización de este recurso como materia primera, esto es, con fines distintos a la generación de energía o como combustible, no es susceptible de ser regulado por el MEN y, por lo tanto, ello es competencia de otros órganos de la Administración del Estado<sup>30</sup>, habiendo claramente una dispersión normativa que no es deseable.

El MEN fue creado en virtud del decreto ley N°2.224, de 1978, que crea el Ministerio de Energía y la Comisión Nacional de Energía, definiéndose a tal organismo en el artículo 1 como “(...) el órgano superior de colaboración del Presidente de la República en las funciones de gobierno y administración del sector de energía”. Del mismo modo, el artículo 2 dispone que la función principal del ministerio en cuestión es “elaborar y coordinar los planes, políticas y normas para el buen funcionamiento y desarrollo del sector, velar por su cumplimiento y asegurar al Gobierno en todas aquellas materias relacionadas con la energía”.

Para mayor abundamiento, se debe destacar que el decreto ley N°2.224, de 1978, en su artículo 4, al establecerse las funciones y atribuciones de dicho Ministerio, en la letra d), se estipula la potestad de normar sobre las cuestiones de seguridad del sector energía. La “seguridad” que es señalada “puede corresponder a seguridad del desarrollo del mercado energético, es decir, que no falle el abastecimiento, o a la seguridad física, es decir, evitar daño a las personas y a las cosas, o a ambos tipos de seguridad”<sup>31</sup>.

Lo que se sigue de estas normas del DL N°2.224/78, es que el Ministerio de Energía tiene la competencia para regular toda la cadena de valor del hidrogeno en cuanto a combustible, en específico, pudiendo dictar normas técnicas sobre la seguridad del

---

<sup>29</sup> Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile*. Página 60.

<sup>30</sup> Ibid. Página 170.

<sup>31</sup> Ibid. Página 61.

hidrógeno, siempre teniendo presente que las normas técnicas tienen un carácter administrativo, es decir, solo tendrán un valor infra legal o infra reglamentario<sup>32</sup>.

El tema de la competencia no es menor, porque es posible que se generen problemas derivados de ello, esto puede suceder en áreas donde se cree un traslape de competencias<sup>33</sup>, por lo que es menester que el MEN pueda aplicar sus potestades de coordinación con otros órganos de la Administración del Estado en conformidad con el artículo 3 inciso 2° de la Ley N°18.575, de 1986, que establece las bases generales de la administración del estado.

De todo lo expuesto, se puede ver que la regulación del hidrógeno como combustible es un gran progreso, pero que solo significa la puesta en marcha de una futura regulación que debe ser mucho más compleja y particular, en atención a que el hidrógeno tiene características únicas como recurso energético “Una vez producido, sus peculiares propiedades físicas y químicas dificultan en gran medida las tareas de manipulación, especialmente las relacionadas con su almacenamiento, transporte y distribución”<sup>34</sup>.

En resumen, es de especial recomendación una “codificación” de las normas que regulen la seguridad del hidrógeno, puesto que el hidrógeno ya sea como combustible o materia prima, deberá constar en un cuerpo normativo que entregue coherencia y seguridad jurídica para quienes tengan interés en su uso y aplicación<sup>35</sup>. Además, resulta importante lo anterior, por ejemplo si es que se pretende fomentar la variante renovable de este recurso, puesto que ello implicaría una regulación que sea compatible con las energías renovables, existiendo la tarea y/o desafío jurídico de vincular cuerpos normativos entre sí.

## **2. Políticas públicas promovidas en torno al Hidrógeno Verde**

El presente subcapítulo consistirá en el análisis de distintas políticas públicas que se han publicado por parte del Gobierno de turno al hablar del Hidrógeno Verde (en adelante

---

<sup>32</sup> Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile*. Página 170.

<sup>33</sup> Ibid. Página 60. Esto puede producirse donde la competencia no es del todo clara, como por ejemplo, talleres de reparación de vehículos de hidrógeno, garajes de estacionamientos de los mismos, etc.

<sup>34</sup> Linares, José y Moratilla, Beatriz. *El hidrógeno y la energía*. Colección: Avances de Ingeniería. Página 26.

<sup>35</sup> Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile*. Página 171.

“H2V”), esto con el fin de esclarecer los medios y/o estrategias con las que se pretende fomentar dicho recurso y así examinar las respectivas consecuencias jurídicas de ello.

Desde ya debemos precisar que las autoridades chilenas han mostrado interés en fomentar el H2V, por lo que recientemente se ha publicado la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, la cual tiene en cuenta que Chile se ha identificado como un país en el que es más económico producir este vector energético, dada las ventajas naturales de nuestra geografía, la cual nos permite generar Energías Renovables No Convencionales (en adelante “ERNC”) a bajo costo, tales como la energía eólica o la solar, siendo muy rentable su fomento.

#### **a) Estrategia Nacional del Hidrógeno Verde del año 2020**

Como se dijo, el interés del poder ejecutivo es fomentar el hidrógeno verde, ya que Chile tiene una ventaja comparativa con respecto a otros países para producirlo “En el desierto del norte, con la radiación solar más alta del planeta, y con vientos fuertes y constantes en el sur, tenemos el potencial de energía renovable para construir 70 veces la capacidad de generación eléctrica que tenemos hoy. Esta abundante energía renovable nos permitirá ser el productor más barato de hidrógeno verde del mundo”<sup>36</sup>.

Conforme a las predicciones de dicho documento, al año 2030 esta ventaja comparativa se traducirá en que se tendrá el H2V más competitivo del mundo, teniendo un costo de producción para dicho año entre 1,3 y 1,4 Dólares por kilogramo de hidrógeno<sup>37</sup>. Por ello, el ímpetu es grande y se estima que este recurso podría incluso crear un sector económico que podría equiparar en tamaño a la industria minera<sup>38</sup>.

El meollo de la estrategia son las tres etapas a largo plazo en las que se divide. En una primera etapa se comprenden los años 2020 a 2025, en donde se quiere establecer las bases

---

<sup>36</sup> *Estrategia Nacional Hidrógeno Verde*, noviembre de 2020. Publicado por el Ministerio de Energía, Gobierno de Chile. Página 4.

<sup>37</sup> *Ibid.* Página 13.

<sup>38</sup> Cea, Alejandro. *Desafíos Internacionales de las Estrategias Nacionales de Hidrógeno Limpio*. Julio de 2022, Santiago. Facultad de Gobierno, Universidad del Desarrollo. Página 18.

para activar la industria doméstica y desarrollar la exportación. En este periodo, se iniciará una regulación que incentive la producción y que fomente la demanda de este recurso y sus derivados, para generar así conocimiento, infraestructura y cadenas de suministro que permitan a Chile acceder a mercados de exportación<sup>39</sup>.

Para las etapas segunda y tercera, las que comprenden los años 2025 a 2030 y los siguientes años a este último, se aspira a un crecimiento ambicioso que permita “conquistar mercados globales”. En la segunda etapa se procura que en el sector de transporte sea utilizado mucho más el H2V y, junto a esto, se buscarán acuerdos que permitan acelerar el desarrollo de la exportación. Con respecto a la tercera etapa, se anhela ser un “proveedor global” de recursos energéticos limpios.

Entonces, se refleja claramente que esta política pública está orientada a impulsar el Hidrógeno verde, de tal manera que es posible prever que serán forzosos algunos lineamientos regulatorios para entregar “certidumbre a los desarrolladores e inversionistas para implementar proyectos y aplicaciones”<sup>40</sup>.

En pocas palabras, se enfatiza en desarrollar una regulación para resguardar la seguridad del Hidrógeno y para fomentar la inversión, en facilitar la tramitación de permisos para proyectos de Hidrógeno verde, así como también en modificar la regulación e infraestructura del gas natural para introducir cuotas de hidrógeno verde, además, de actualizar la normativa eléctrica para fomentar el uso del hidrógeno.

Uno de los más recientes actos legislativos dictados por el gobierno en torno a darle curso a la estrategia en cuestión, además de las indicaciones del ejecutivo para incluir al hidrógeno como combustible, es la Resolución Exenta N°998 “Apruébase el Plan Nacional de Fomento a la Producción de Hidrógeno Verde en Territorio Fiscal que a continuación se indica”. Es otra norma importante respecto al hidrógeno verde, dado que fomenta la realización de proyectos de producción de hidrógeno en el territorio nacional, lo que va en la misma línea que la guía realizada por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles<sup>41</sup>.

---

<sup>39</sup> *Estrategia Nacional Hidrógeno Verde*, noviembre de 2020. Publicado por el Ministerio de Energía, Gobierno de Chile. Página 19.

<sup>40</sup> *Ibid.* Página 28.

<sup>41</sup> Guía de apoyo para solicitud de autorización de proyectos especiales de Hidrógeno. Emitido por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

El ministro de aquel entonces Julio Isami, firmo la resolución del plan cuyo objetivo es “Impulsar en Chile la tecnología de H2V en una etapa temprana, mediante la apertura de una ventana única de tiempo para que particulares interesados en el desarrollo de esta industria puedan ingresar solicitudes de asignación directa de concesiones de uso oneroso sobre terrenos fiscales para la generación de energía y su consecuente producción de H2V.”<sup>42</sup>

Es clara la intención de las autoridades con la publicación de la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, porque se vislumbra fácilmente que se quiere potenciar al H2V a través de un modelo subsidiario, donde exista apoyo financiero o, bien, se entreguen terrenos fiscales (Resolución 988 Exenta) a proyectos de particulares de H2V por parte del Estado y se genere un escenario, en el largo plazo, de producción a gran escala, donde existan pocos y grandes generadores de H2V que permitan entrar al mercado internacional por medio de la exportación.

Sabiendo esto, vale preguntarse si este modelo de fomento del H2V no es compatible con uno que sea descentralizado<sup>43</sup>, es decir, uno en el que exista un mercado de producción y uso local, que no necesariamente sea un modelo en el que sólo existan grandes productores ubicados en los extremos del país (por las ventajas comparativas de producir el H2V en las regiones de Atacama y Magallanes), sino que tengan cabida más actores en la generación de energía, por ejemplo, con una ampliación de capacidad con generadores distribuidos de energía<sup>44</sup>.

Parece razonable, incluso en la primera etapa de esta estrategia, incluir términos como el de Generación de Energía Distribuida, que se mencionó en el párrafo precedente, el que ayuda a descentralizar nuestro sistema energético y entrega distintos beneficios “la alternativa que nos brinda la GED de producir energía eléctrica en o cerca de los lugares donde es finalmente consumida, sin necesidad que para su consumo tenga que atravesar por cada uno de los segmentos que contemplan los sistemas tradicionales de energía, significa

---

<sup>42</sup> Plan Nacional de Fomento a la Producción de Hidrógeno Verde en Territorio Fiscal, del Ministerio de Bienes Nacionales, 23 de noviembre de 2021.

<sup>43</sup> Osorio, Juan; Pérez, Joel y Reyes Lorenzo. *Hidrógeno Verde en Chile: ¿la gran oportunidad para crear un modelo de desarrollo ejemplar?* 29 de mayo del año 2021. Véase en: <https://www.ciperchile.cl/2021/05/29/hidrogeno-verde-en-chile-la-gran-oportunidad-para-crear-un-modelo-de-desarrollo-ejemplar/>. [Consulta: 12 de diciembre de 2022].

<sup>44</sup> Xiao, Y., Wang, X., Pinson, P., & Wang, X. (2018). A local energy market for electricity and hydrogen. *IEEE Transactions on Power Systems*, 33(4), 3898-3908. Página 9.

un aporte real a la eficiencia, disponibilidad, seguridad y sustentabilidad del sistema eléctrico”<sup>45</sup>.

Es que generar un aumento exponencial de la demanda de este recurso, trae aparejada oportunidades únicas para modificar nuestra matriz energética, como la inclusión de otros métodos de distribución de energía, por lo que es menester abrir una discusión fructífera de como esto debe llevarse a cabo.

Cabe resaltar, que con independencia del modelo de fomento que se siga, es imprescindible “Establecer tempranamente un régimen normativo y de fiscalización adecuado para la futura masificación de la producción, manejo y uso de hidrógeno permite velar por la seguridad de los operarios, usuarios y de las personas en general, junto con la protección del medio ambiente, bienes e infraestructura”<sup>46</sup>. Y que mejor que lograr ello, con una normativa específica y propia, que simplifique la tarea de fomento y que permita integrar conceptos útiles para cambiar el paradigma energético, tal como se avecina con la irrupción del hidrógeno verde.

#### **b) Políticas públicas atingentes al Hidrógeno publicadas entre 2020 y 2022**

Otro documento importante para el hidrógeno es el *Plan Nacional de Eficiencia Energética 2022-2026* (en adelante “Plan”), el cual es dictado en conformidad a lo que dispone la Ley N°21.305 que antes se analizó. Este Plan también toma la directiva de convertir Chile en “carbono neutral al 2050”, tal como se desea con la estrategia nacional del hidrógeno verde, pero a través de medidas concretas como “cierre de las centrales a carbón y reemplazo por energías renovables, desarrollo de la industria del hidrógeno verde, masificación de la electromovilidad, y eficiencia energética, para hacer buen uso de la energía en nuestros hogares y trabajos”<sup>47</sup>.

---

<sup>45</sup> Irarrazabal, Francisco. “Desafíos regulatorios de la Energía distribuida en Chile”. Página 139-140.

<sup>46</sup> *Estrategia Nacional Hidrógeno Verde*, noviembre de 2020. Publicado por el Ministerio de Energía, Gobierno de Chile. Página 28.

<sup>47</sup> Plan Nacional de Eficiencia Energética 2022-2026. Publicado por el Ministerio de Energía, Gobierno de Chile. Febrero de 2022. Página 8.

En su página número doce entrega distintas definiciones de conceptos, entre los que destaca la de eficiencia energética como “Lograr un mismo resultado consumiendo menos energía, sin disminuir la calidad de vida, o la calidad de los productos o servicios entregados”<sup>48</sup>.

Con respecto al hidrógeno verde, podemos entenderlo como un recurso energético en virtud del cual es plausible conseguir una maximizada eficiencia energética, dado que incluso nos ayuda a combatir la contaminación climática por su inmensa ayuda a reducir los gases de efecto invernadero, lo que iría acorde con las distintas obligaciones internacionales contraídas por Chile.

Este Plan se describe como uno de carácter “complementario”, es decir, que apunta al objetivo nacional de “alcanzar la carbono neutralidad en las próximas décadas por medio del buen uso de la energía”<sup>49</sup>, por lo tanto va de la mano con un conjunto más grande de políticas públicas desarrolladas por el Ministerio de Energía.

De esta manera, las medidas y metas sectoriales están distribuidas en conformidad a cuatro sectores, los cuales son el sector productivo, sector del transporte, sector de edificaciones y el sector de la ciudadanía, los que en cuanto a regulación se trata, se plasma la implementación concreta de lo que mandata la Ley N°21.305 en cada uno de dichos sectores.

Es interesante el “sector ciudadanía”, ya que se propone potenciar el programa educativo en energía y sostenibilidad, también difundiendo información ciudadana sobre la relevancia de la sostenibilidad energética<sup>50</sup>, lo que implica intervenir en establecimientos educaciones, llegando incluso a divisarse un cambio cultural en el uso de la energía, la cual debería verse reflejada en una futura “Estrategia Educativa de Energía”.

Otra política pública relevante es la *Política Energética Nacional* en su actualización 2022, la cual igualmente se enmarca en el objetivo de descarbonizar la matriz energética chilena al año 2050 y, además, consagra la idea de una “Transición Energética”, en la que

---

<sup>48</sup> Ibid. Página 12.

<sup>49</sup> Ibid. Página 11.

<sup>50</sup> Ibid. Página 29.

Chile se debe adaptar a los desajustes de las nuevas tecnologías, tal como lo es el uso del hidrógeno verde<sup>51</sup>.

Asimismo, se toma en consideración al hidrógeno verde debido a que “Representa una oportunidad histórica para transformar a Chile en uno de los principales exportadores de energía limpia a nivel global.<sup>52</sup>”, refiriéndose también a la creación de empleos y el incentivo para el fomento del recurso en cuestión, porque este aportará al “desarrollo local” y “descentralización”.

Si bien, en términos regulatorios no existe mayor injerencia o intervenciones concretas, si se entregan directrices para el desarrollo de la transición energética en Chile, en la que es clara la relevancia superlativa que tiene el hidrógeno verde como un “combustible cero emisiones”<sup>53</sup>, en vista de que influirá positivamente en “(...) los procesos de descarbonización, digitalización y descentralización de los sistemas energéticos”<sup>54</sup>.

Una reciente publicación es la *Agenda de Energía 2022-2026*, en la que se entrega un importante papel al hidrógeno verde, en relación con la línea de crear una nueva industria para Chile en torno a dicho vector energético, dictándose metas para lograr dicho fin “Para ello crearemos demanda nacional, impulsando la creación de valor local y el uso eficiente y sustentable del territorio, junto con una exportación sostenible”<sup>55</sup>.

En materia regulatoria este texto cuenta en su eje número 7.4 con algunas ambiciones, por cuanto se desea llevar a cabo un desarrollo o actualización de regulaciones habilitantes para el desarrollo del hidrógeno verde y sus derivados. En específico, se habla de “futuras regulaciones” en las que será fundamental la definición y certificación de hidrógeno verde y sus estándares de sostenibilidad, para junto a ello establecer también perfiles laborales para el hidrógeno verde, esto es, capacitar oportunamente la fuerza laboral<sup>56</sup>.

---

<sup>51</sup> *Política energética nacional*, Ministerio de Energía de Chile. Febrero del año 2022. Página 5.

<sup>52</sup> *Ibid.* Página 7.

<sup>53</sup> *Ibid.* Página 78. En el glosario se define Combustible cero emisiones como “Combustible que, dada su composición química, no emiten contaminantes globales o locales al ser consumidos”.

<sup>54</sup> *Ibid.* Página 56.

<sup>55</sup> *Agenda de Energía 2022-2026*. Agosto de 2022. Publicado por el Ministerio de Energía, Gobierno de Chile. Páginas 8 y 9.

<sup>56</sup> *Ibid.* Página 108.

Entre otros documentos, podemos encontrar la *Estrategia de Transición Justa en el sector Energía*, la cual se centra en establecer parámetros que permitan distribuir de la mejor manera los futuros beneficios que traerá el desarrollo de la industria del hidrógeno verde y de su cadena de valor, ya que se estima que se generen alrededor de 43.000 nuevos empleos solamente en regiones<sup>57</sup>. También, tiene como fin establecer compromisos del Estado para con la comunidad<sup>58</sup> y sobrellevar, en un marco participativo de diálogo, la transición energética de la matriz chilena.

De lo expuesto, se puede ver que aún no se vislumbra la técnica legislativa a través de la cual se pretende llevar a cabo la integración del hidrógeno renovable en el ordenamiento jurídico de Chile, esto es, incluirlo por medio de normas propias o, a contrario sensu, acoplar el hidrógeno limpio en normativa ya existente mediante normas específicas. Es que no es baladí el proceso a través del cual se incluya, ya que una oportuna y buena regulación otorgará seguridad jurídica, facilitando el desarrollo del fomento del hidrógeno renovable.

Las diferentes políticas públicas que muestran interés en el hidrógeno renovable tienen como ambición incluir, además del hidrógeno, una serie de conceptos nuevos a la matriz energética chilena, por lo cual es prudente crear una legislación acorde a ello, o sea, legislar con conocimiento de que se trata de un recurso energético nuevo que tiene características únicas y diferentes, lo que lo hace totalmente diferente a combustibles fósiles, por ende, no puede ser subsumida su regulación a estos últimos, siendo absolutamente pertinente y provechoso crear una normativa especializada en el hidrógeno verde y las tecnologías relacionadas a él.

---

<sup>57</sup> *Estrategia de Transición Justa en el sector Energía*. Ministerio de Energía de Chile, Gobierno de Chile. Diciembre del año 2021. Página 5.

<sup>58</sup> *Ibid.* Página 18. Se establece la “Transición con foco en las personas”, esto es, diseñar y ejecutar acciones de manera participativa durante el proceso de cierre y/o nuevos usos de los espacios e infraestructura de las centrales a carbón. Centrándose en la formación laboral para reinserción y reconversión laboral.

## **CAPÍTULO II:**

### **ANÁLISIS DE LA REGULACIÓN DEL HIDRÓGENO EN EL DERECHO COMPARADO PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN CHILE**

De lo expuesto en el primer capítulo de esta investigación, se puede ver el evidente interés que existe en nuestro país sobre el hidrógeno verde, el cual se ha manifestado en políticas públicas, así como también en iniciativas ya legisladas y en otras venideras.

Entonces, lo fundamental recae sobre normas futuras relacionadas al hidrógeno, ya que es menester tener una regulación robusta por parte del Ministerio de Energía, para de esta manera tener certeza jurídica de lo que está permitido y qué no. Lo anterior, toma especial relevancia por el enfoque de desarrollo y fomento que toma nuestro país, el cual se ha expuesto en la primera parte de este trabajo.

El propósito del presente capítulo será, en primer lugar, (1) analizar la experiencia regulatoria de la Unión Europea respecto del hidrógeno, en específico el caso de la regulación de este vector energético en España, para luego (2) determinar, a raíz de lo analizado, las posibles dificultades, problemas y/o ventajas de la integración del hidrógeno verde en la matriz energética chilena.

#### **1. Regulación sobre el Hidrógeno en la Unión Europea: El caso de España**

En la primera sección de este capítulo se analizará como la regulación energética en el derecho comparado adopta el hidrógeno verde, en específico como se efectúa este proceso en la Unión Europea, considerando que se trata de una regulación regional que es pionera en relación con este recurso y que también se enmarca, al igual que Chile, dentro de un plan de descarbonización de su matriz energética.

Ahora bien, pondré especial énfasis a España, el cual cuenta con similar tradición jurídica que Chile, y se trata de un país que también ha incluido en su agenda un plan de

políticas públicas en torno al Hidrógeno Renovable contando, además, con un reciente avance legislativo al respecto, como lo es el Real Decreto-ley 6/2022.

#### **a) Marco regulatorio del Hidrógeno en la Unión Europea.**

La Unión Europea (en adelante “UE”), al igual que Chile, se compromete en conformidad al Acuerdo de París del año 2015 y, además, incluye la adopción de la Agenda 2030 de Naciones Unidas, esto ha generado que la UE se haya ido transformando en una potencia en relación con la transición energética de las economías<sup>59</sup>.

Uno de los últimos grandes hitos de esta evolución dice relación con la comunicación del “*Pacto verde Europeo*”, que es un conjunto de iniciativas políticas con el objetivo de que la UE entre en una transición ecológica, para alcanzar la neutralidad climática al año 2050, “Se trata de una nueva estrategia de crecimiento destinada a transformar la UE en una sociedad equitativa y próspera, con una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, en la que no habrá emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050 y el crecimiento económico estará disociado del uso de los recursos.”<sup>60</sup>

También, dentro de las principales políticas de la UE que se centran en el hidrógeno, está la Comunicación de la Comisión Europea que se efectuó el 8 de julio del año 2020, en la cual se propone “Una estrategia del hidrógeno para una Europa climáticamente neutra”<sup>61</sup>, a través de la cual se buscan resultados regulatorios reales para la cadena de valor del hidrógeno. Esto, dado que a lo largo del tiempo el hidrógeno solo había tenido un papel secundario y “nunca había asumido un papel decisivo en las políticas públicas de la Unión Europea”<sup>62</sup>.

---

<sup>59</sup> López Antoranz, Juan. *El hidrógeno verde en la Unión Europea: una vía necesaria para la transición energética*. Pág. 14.

<sup>60</sup> Comunicación de la Comisión Europea COM (2019) 640 final. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. *El Pacto Verde Europeo*. Página 2.

<sup>61</sup> Comunicación de la Comisión Europea COM (2020) 301 final.

<sup>62</sup> Giuseppe F. Ferrari. Capítulo IX “La regulación del Hidrógeno y de los gases renovables en la Unión Europea”. *En Estudios sobre cambio climático y transición energética*. Página 228.

Entre lo más destacable que contiene la estrategia europea para el fomento del hidrógeno, está la existencia de un proceso gradual de transición hacia un ecosistema de hidrógeno, el cual se basa principalmente en que Europa posee mucho potencial para la producción de electrolizadores<sup>63</sup>, máquinas que descomponen el agua en hidrógeno<sup>64</sup>. Por ello, se establece una hoja de ruta para la UE, en la que de manera progresiva, con velocidades diferentes en los sectores y regiones, se enmarcarán distintas soluciones políticas que impliquen cambios regulatorios concretos, para lograr al 2050 la meta de neutralidad climática y contaminación cero<sup>65</sup>.

Este cambio regulatorio consagrado en el programa de la UE viene dado por la necesidad de establecer un marco regulatorio que sea adecuado a las nuevas necesidades que se van determinando en virtud de la estrategia europea del hidrógeno<sup>66</sup>, esto para lograr una economía del hidrógeno. Veamos la primera fase, la cual comprende de 2020 hasta 2024, en dicho periodo la estrategia es explícita en proponer “establecer el marco regulador de un mercado de hidrógeno líquido y operativo, e incentivar tanto la oferta como la demanda en los mercados principales, así también las normas adecuadas sobre ayudas estatales”<sup>67</sup>.

¿Qué implica el marco regulador de la primera fase? Sin lugar a dudas, se trata de una pregunta que no puede ser respondida desconociendo el objetivo práctico planteado en esta primera etapa, el cual dice relación con “instalar al menos 6GW de electrolizadores de hidrógeno renovable en la UE y la producción de hasta un millón de toneladas de hidrógeno renovable”<sup>68</sup>. Estos objetivos al alero del marco regulador propuesto se deben traducir necesariamente en una normativa que facilite el fomento en la producción del hidrógeno, y ello trae consigo que deban existir imperiosamente políticas estatales de ayuda.

---

<sup>63</sup> Hydrogen Europe. (2020). Green Hydrogen for a European Green Deal a 2x40 GW Initiative. Página 21.

<sup>64</sup> Rifkin, J. (2000). La economía del hidrógeno. Pág. 219.

<sup>65</sup> Comunicación de la Comisión Europea COM (2020) 301 final. Una Estrategia del hidrógeno para una Europa climáticamente neutra. Página 6.

<sup>66</sup> Giuseppe F. Ferrari. Capítulo IX “La regulación del Hidrógeno y de los gases renovables en la Unión Europea”. *En Estudios sobre cambio climático y transición energética*. Página 228. Esto es teniendo presente que, en palabras del mismo autor, un desarrollo del hidrógeno tan ambicioso en la economía europea no puede separarse de un conjunto de reglas adecuado.

<sup>67</sup> Comunicación de la Comisión Europea COM (2020) 301 final. Una Estrategia del hidrógeno para una Europa climáticamente neutra. Página 7.

<sup>68</sup> *Ibid.* Página 6.

En esa línea es que uno de los elementos principales a destacar en la Estrategia del Hidrógeno de la Comisión es la creación de la “Alianza Europea por un Hidrógeno Limpio”, la cual se centrará en originar una sólida cartera de inversiones<sup>69</sup>. Esta institución es un ente público-privado nacido, que estará encargado de establecer una agenda de inversiones y apoyo a la creación de cadenas de valor basadas en hidrógeno por todo el continente, con unas estimaciones de 430.000 millones de Euros hasta 2030<sup>70</sup>.

En el mismo tenor, es que a través de este tipo de iniciativas se busca una integración de la sostenibilidad en todas las políticas de la UE, mediante distintos tipos de fondos para financiar los planes de inversiones para la transición ecológica, como el Fondo de Transición Justa, el Fondo InvestEU o el propio presupuesto comunitario<sup>71</sup>.

Todo lo descrito, es con el objetivo de facilitar la transición, dado que uno de los principales desafíos del hidrógeno renovables son los costes de su producción<sup>72</sup>, en consecuencia, las ayudas estatales son absolutamente necesarias, para permitir el aumento de la fabricación de electrolizadores que serán instalados en lugares cercanos de donde se genera la demanda, siendo esta satisfecha in situ, necesitando en esta primera etapa solo una infraestructura limitada por dicha finalidad, y solo enfocándose en lo que significa el ingreso del hidrógeno en la matriz energética europea.

En una segunda fase, que abarca desde 2025 a 2030, existen unos objetivos mucho más ambiciosos que dicen relación con el crecimiento exponencial del hidrógeno limpio en Europa, donde se establece que el hidrógeno debe convertirse en una parte intrínseca de la matriz energética en la que se instalen al menos 40 GW de electrolizadores de hidrógeno renovable al 2030, ello junto a la producción de hasta 10 millones de toneladas de hidrógeno renovable en la UE<sup>73</sup>.

---

<sup>69</sup> Comunicación de la Comisión Europea COM (2020) 301 final. Una Estrategia del hidrógeno para una Europa climáticamente neutra. Página 7.

<sup>70</sup> López Antoranz, Juan. *El hidrógeno verde en la Unión Europea: una vía necesaria para la transición energética*. Pág. 21.

<sup>71</sup> *Ibid.* Pág. 17

<sup>72</sup> Rifkin, J. (2000). *La economía del hidrógeno*. Pág. 227. Esto ya que el procedimiento de electrólisis no está demasiado extendido, porque los costes de la electricidad empleada en el proceso hacen que no resulte competitiva en relación con el proceso de reformación del gas natural (que es la vía principal por la que se obtiene hidrógeno).

<sup>73</sup> Comunicación de la Comisión Europea COM (2020) 301 final. Una Estrategia del hidrógeno para una Europa climáticamente neutra. Página 7.

Junto a lo precedente, también se generan desafíos regulatorios más grandes, los cuales vienen dados por “completar un mercado de hidrógeno de la UE abierto y competitivo, con un comercio transfronterizo sin trabas y una asignación eficiente del suministro de hidrógeno entre sectores”<sup>74</sup>.

En este periodo, del mismo modo se espera que la competitividad del hidrógeno se supere gradualmente, a través de políticas específicas de demanda que contengan nuevas aplicaciones del hidrógeno, tales como en transporte, acero u otras actividades industriales.

También, un aspecto a destacar es que se pretende dar protagonismo a agrupaciones de hidrógeno locales, bajo la denominación de “valles de hidrógeno”, con lo que se procura una producción local de hidrógeno basado en la producción descentralizada de energía renovable<sup>75</sup>. Esto conlleva importantes responsabilidades a la Administración local, la cual debe detentar distintas actuaciones proactivas en torno a esto, tales como el incremento del autoconsumo de energía renovable, incremento de una contratación verde y la iniciativa de constituir comunidades energéticas locales<sup>76</sup>.

Finalmente, en una tercera fase, la que engloba entre los años 2030 y 2050, se parte de la premisa de que las tecnologías relacionadas al hidrógeno renovable ya han alcanzado un grado de evolución que les permita desplegarse a gran escala para llegar a todos los sectores de difícil descarbonización. Etapa en la cual ya el escenario regulatorio debería estar delimitado y evolucionando al compás de las tecnologías del hidrógeno renovable.

Como última precisión respecto de esta Estrategia Europea del Hidrógeno Renovable, es preciso hacer notar que se excluye la tradicional clasificación del hidrógeno que se remite a los colores de los compuestos a través de los cuales se obtiene este recurso, como por ejemplo, el hidrógeno verde que es llamado así, por ser producido mediante la electrolisis de agua<sup>77</sup>.

---

<sup>74</sup> Comunicación de la Comisión Europea COM (2020) 301 final. Una Estrategia del hidrógeno para una Europa climáticamente neutra. Página 8.

<sup>75</sup> Ibid.

<sup>76</sup> Ávila, Carmen. *Cuestiones jurídicas sobre el papel de los entes locales en la transición energética: hacia la producción y el consumo del hidrógeno renovable*. Página 87.

<sup>77</sup> Ibid. Página 75.

De esta manera, la UE se limita a distinguir entre hidrógeno renovable o limpio, como aquel producido mediante la electrólisis de agua mediante electricidad procedente de fuentes renovables, hidrógeno a partir de combustibles fósiles, en el que se utiliza combustibles fósiles como materia prima, e hidrógeno con bajas emisiones de carbono, el que incluye el hidrógeno a partir de combustibles fósiles con captura de carbono y el hidrógeno electrolítico, pero que sus emisiones de gases de efecto invernadero durante todo el ciclo.

A priori se advierte de inmediato que el esfuerzo normativo que se espera será de gran trascendencia y dificultad, considerando, evidentemente que debe persistir la voluntad de una intervención adecuada a la importancia atribuida al hidrógeno en la fase de la planificación<sup>78</sup>. Tanto los desafíos, como las oportunidades que esta nueva e inminente regulación del hidrógeno renovable impone, serán debidamente estudiadas en el siguiente subcapítulo, ya que son factores que también se relacionan con el interés de Chile en el fomento de este recurso.

Consecuencia de todo lo anterior, es que la UE tome el hidrógeno como pilar dentro de lo que es su accionar para conseguir objetivos de descarbonización, dado que como lo hemos ya anunciado a lo largo de este trabajo, el hidrógeno es el recurso predilecto para conseguir los objetivos propuestos en cuanto a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, siendo exactamente esa la ambición última, tal como lo demuestra una reciente propuesta, en el marco de sus contribuciones determinadas a nivel nacional en diciembre de 2020<sup>79</sup>, en la cual se planea conseguir una reducción de emisiones del 55% para 2030 respecto a los niveles de 1990<sup>80</sup>.

Para mayor abundamiento, es preciso conocer la regulación de la Unión Europea respecto del hidrógeno, dentro de lo que es un “proceso de integración”, como se le conoce en el Derecho Internacional Público, esto es que existe un órgano supranacional, el cual es

---

<sup>78</sup> Giuseppe F. Ferrari. Capítulo IX “La regulación del Hidrógeno y de los gases renovables en la Unión Europea”. *En Estudios sobre cambio climático y transición energética*. Página 242.

<sup>79</sup> López Antoranz, Juan. *El hidrógeno verde en la Unión Europea: una vía necesaria para la transición energética*. Pág. 17.

<sup>80</sup> Comunicación de la Comisión COM (2020) 562 final, de 17 de septiembre de 2020. Intensificar la ambición climática de Europa para 2030. Invertir en un futuro climáticamente neutro en beneficio de nuestros ciudadanos. “Una trayectoria equilibrada, realista y prudente hacia la neutralidad climática en 2050 exige un objetivo de reducción de las emisiones del 55% para 2030”. Página 2.

una “entidad autónoma de poder con derechos de soberanía propios y un ordenamiento jurídico independiente de los Estados miembros como sus ciudadanos en los ámbitos de competencia transferidos a la UE”<sup>81</sup>.

Entonces, atendiendo lo anterior resulta provechoso remitirse al sistema de actos jurídicos de la UE, esto para comprender a través de que instrumentos se aplica la normativa del hidrógeno en los Estados de la región. Cabe recalcar que el sistema jurídico de la UE se sustenta en el principio de que solo cuando existe la necesidad de normas comunes a todos los Estados, es que se sustituye la normativa nacional “pero en aquellos casos en que no existe dicha necesidad, deben tenerse debidamente en cuenta los ordenamientos vigentes de los Estados miembros.”<sup>82</sup>

Siguiendo la línea descrita, es correcto definir los actos legislativos que son empleados en la Unión Europea, los cuales son compuestos principalmente por Reglamentos y Directivas. Los primeros son conocidos como “un acto legal vinculante que se aplica directamente a cada Estado miembro en su totalidad”<sup>83</sup>, es decir, son obligatorios y permiten a las instituciones de la Unión una mayor injerencia en los ordenamiento jurídicos nacionales de los Estados miembros<sup>84</sup>. Por otro lado, están las llamadas Directivas, las cuales solo son obligatorias para los Estados miembros respecto del objetivo que propone<sup>85</sup>, esto “significa que los Estados miembro tienen que crear o modificar una ley nacional para incluir estos objetivos”<sup>86</sup>.

## **b) Directivas y reglamentos de la Unión Europea en torno al hidrógeno**

---

<sup>81</sup> Borchardt, Klaus-Dieter. *El ABC del Derecho de la Unión Europea*. Pág. 35.

<sup>82</sup> *Ibid.* Página 93.

<sup>83</sup> Schroer, Rainer. *Hidrógeno – cadenas de valor y legislación internacional*. Página 111.

<sup>84</sup> Borchardt, Klaus-Dieter. *El ABC del Derecho de la Unión Europea*. Pág. 95. Lo citado se explica porque los reglamentos se caracterizan por dos propiedades poco comunes en el Derecho internacional, que son su carácter comunitario, esto es la capacidad de imponer el mismo Derecho en toda la Unión sin tener en cuenta las fronteras, siendo válido de forma uniforme e integra en todos los Estados miembros y, por su carácter de aplicabilidad directa, es decir, que los reglamentos no necesitan de una normativa especial para su aplicación, sino que imponen derechos y obligaciones de forma directa.

<sup>85</sup> *Ibid.* Página 96.

<sup>86</sup> Schroer, Rainer. *Hidrógeno – cadenas de valor y legislación internacional*. Página 111.

Cabe recalcar que encontrándonos en una primera fase del fomento del hidrógeno, si existe un aumento exponencial de iniciativas relacionadas al hidrógeno verde en la Unión Europea, lo cual ha sido potenciado enormemente por las propuestas ya descritas, y que consisten principalmente en una regulación estatal y comunitaria muy favorable al sector energético<sup>87</sup>.

Es por ello, que es valioso estudiar, de manera acotada, los diferentes actos jurídicos a través de los cuales se regula directa o indirectamente el hidrógeno en la UE. Estas directivas y reglamentos principalmente se han enfocado en el uso del hidrógeno como combustible y son agrupadas en distintos sectores<sup>88</sup>.

Dentro del área de energía y fuentes renovables podemos ver la Directiva (UE) 2018/2001<sup>89</sup>, del parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. Esta directiva resulta importante por los distintos objetivos que propone, en cuanto fija, en forma vinculante, una cuota general de energía que debe ser procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión en 2030<sup>90</sup>.

Otro objetivo relevante dice relación con el establecimiento de normas que contengan ayudas financieras a la electricidad procedente de fuentes renovables, lo cual es totalmente compatible con el sistema de ayudas financieras para inversiones que se propone establecer con la Alianza Europea por un Hidrógeno Limpio que antes fue descrita.

Bajo esta directiva, es posible visibilizar una oportunidad importante para el fomento del hidrógeno como combustible, dado que se establece una obligación a los proveedores de combustible de que la cuota mínima de energías renovables, en el consumo final de energía, en el sector del transporte sea como mínimo del 14% en 2030 a más tardar<sup>91</sup>, esto en el

---

<sup>87</sup> López Antoranz, Juan. *El hidrógeno verde en la Unión Europea: una vía necesaria para la transición energética*. Pág. 20.

<sup>88</sup> Si es de interés del lector véase en *Hidrógeno-cadenas de valor y legislación internacional*, las distintas clasificaciones de los actos jurídicos relacionadas al hidrógeno de la UE ordenadas por áreas. Pág. 31.

<sup>89</sup> Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 “Relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables”.

<sup>90</sup> *Ibid.* Pág. 33.

<sup>91</sup> Artículo 25 de la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 “Relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables”.

entendido de que el mayor esfuerzo regulatorio en torno al hidrógeno ha sido dirigido a definirlo como combustible.

Esto significa una oportunidad en la que encaja perfectamente el hidrógeno verde, el cual indefectiblemente es generado a través de energías renovables como energía solar y eólica. Cabe hacer una precisión, debido a que en esta directiva no se establece una diferenciación entre el hidrógeno y sus orígenes, lo cual es una desventaja para el fomento del hidrógeno verde, tal como se analizará en el último capítulo de esta investigación.

Ahora bien, cabe tener presente que en la Estrategia Europea del hidrógeno tampoco se reconoce la distinción cromática de este vector energético, sino que se limita a distinguir entre hidrógeno renovable o limpio, hidrógeno a partir de combustibles fósiles e hidrógeno con bajas emisiones de carbono<sup>92</sup>.

Reglamento (UE) 2018/1999, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, y por la que se modifican distintos reglamentos y directivas. Este reglamento cobra valor por los objetivos de que cada Estado miembro deberá elaborar un plan nacional integrado de energía y clima<sup>93</sup>, esto con el objetivo de cumplir los compromisos de la Unión a largo plazo en materia de emisiones de gases de efecto invernadero en consonancia con el Acuerdo de París, y con los objetivos específicos de la Unión para 2030 en materia de energía y clima<sup>94</sup>.

Cabe detenerse en que si bien no se menciona el hidrógeno directamente en este reglamento, se hace obligación en el plan nacional de cada Estado integrar en sus informes de progreso una cuota de energía procedente de combustibles producidos a partir de

---

<sup>92</sup> Comunicación de la Comisión Europea COM (2020) 301 final. Una Estrategia del hidrógeno para una Europa climáticamente neutra. Páginas 4 y 5.

<sup>93</sup> Reglamento (UE) 2018/1999, del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) 663/2009 y (CE) 715/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE y 2013/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Directivas 2009/119/CE y (UE) 2015/652 del Consejo, y se deroga el Reglamento (UE) 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo. En el artículo 1 numeral 2 de dicho reglamento se establecen que los planes en cuestión deberán abordar cinco dimensiones de la Estrategia de la Unión Europea, la cuales dicen relación con: seguridad energética, investigación, innovación y competitividad, el mercado interior de la energía, eficiencia energética y un sistema de energía descarbonizado.

<sup>94</sup> Véase en *Hidrógeno-cadenas de valor y legislación internacional*. Pág. 34.

electricidad renovable consumidos en el sector del transporte y, en caso de que sea pertinente, su capacidad de ahorro de gases de efecto invernadero, distinguiéndose entre combustibles producidos a partir de distintos tipos de materia prima<sup>95</sup>, por lo que es totalmente subsumible al hidrógeno.

Es menester destacar que este reglamento pone énfasis en la seguridad jurídica, ya que en el inciso 5 del artículo 58 sobre “Disposiciones transitorias”, se dispone que “las disposiciones del presente Reglamento no impedirán la aplicación de las excepciones derivadas del Derecho sectorial de la Unión pertinente en el ámbito de la electricidad y de la preparación frente a los riesgos en el sector de la electricidad”.

Esto tiene una importante significación respecto del hidrógeno, ya que se trata de un recurso energético que es altamente inflamable, y por ello se remite a la regulación de *sustancias peligrosas*, tal como sucede en Chile. Es por ello, que es fundamental comprender que cada Estado tiene su propia regulación sectorial, la cual esta adecuada a la distintas realidades de cada País.

Directiva (UE) 2015/1513<sup>96</sup>, por la que se modifican la Directiva 98/70/CE, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo, y la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, directiva que también está relacionada al área de consumo.

En ella está el enfoque dirigido a reducir en mayor medida las emisiones de gases de efecto invernadero, así como de la contribución significativa a tales emisiones de los combustibles para el transporte por carretera<sup>97</sup>. Sin embargo, la mayor relevancia de esta directiva dice relación con que se cuenta el hidrógeno como combustible renovable de origen no biológico para vehículos.

---

<sup>95</sup> *Hidrógeno-cadenas de valor y legislación internacional*. Pág. 35.

<sup>96</sup> Directiva (UE) 2015/1513, del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de septiembre de 2015, por la que se modifican la Directiva 98/70/CE, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo, y la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

<sup>97</sup> *Ibid.* Pág. 43.

Directiva (UE) 2014/94<sup>98</sup>, relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos. Esta directiva se ha dictado con el fin de minimizar la dependencia de los transportes respecto del petróleo y mitigar el impacto medioambiental del transporte, incluso incluyendo puntos de recarga para vehículos eléctricos y puntos de repostaje de hidrógeno accesibles al público en el artículo 5 de dicha directiva.

El artículo antes mencionado se enmarca dentro del acápite de “Suministro de hidrógeno para el transporte por carretera”, en donde también se alude que se debe garantizar la circulación de vehículos con motor de hidrógeno, incluidos los que emplean pilas de combustible. Ello es especialmente notable dado que se sigue fomentando la regulación de este recurso como un combustible, dándole también un componente técnico importante al remitirse al uso de los estándares internacionales “ISO” para los puntos de repostaje de hidrógeno mencionados<sup>99</sup>.

En el área de actividades industriales es importante nombrar el Reglamento Delegado (UE) 134/2014 de la Comisión, que complementa el Reglamento (UE) 168/2013<sup>100</sup>, con respecto a los requisitos de eficacia medioambiental y rendimiento de la unidad de propulsión y modifica su Anexo V. Dado que entrega directrices importante en cuanto a la industria automotriz, considerando el hidrógeno como combustible para tal actividad.

Respecto al área de investigación y desarrollo, está el Reglamento (CE) 521/2008<sup>101</sup>, por el que se crea la Empresa Común de Pilas de Combustible e Hidrógeno, en el artículo 2 de dicho reglamento se establecen los objetivos a cumplir, donde se puede destacar el interés por potenciar las acciones de investigación, desarrollo tecnológico y demostración, siendo la tecnología de las pilas de combustible y el hidrógeno el foco de esto, para permitir su avance comercial.

---

<sup>98</sup>Directiva (UE) 2014/94, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos.

<sup>99</sup> *Hidrógeno-cadenas de valor y legislación internacional*. Pág. 43.

<sup>100</sup> Reglamento Delegado (UE) 134/2014 de la Comisión, de 16 de diciembre de 2013, que complementa el Reglamento (UE) 168/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, con respecto a los requisitos de eficacia medioambiental y rendimiento de la unidad de propulsión y modifica su Anexo V.

<sup>101</sup> Reglamento (CE) 521/2008 del Consejo, de 30 de mayo de 2008, por el que se crea la Empresa Común Pilas de Combustible e Hidrógeno. Cabe recalcar también el Reglamento (CE) 1183/2011, de 14 de noviembre, por el que se modifica el reglamento que crea la Empresa Común Pilas de Combustible e Hidrógeno y que va por la misma línea de objetivos.

En la misma línea anterior, es que para el área de investigación y desarrollo está el Reglamento (UE) 2021/2085<sup>102</sup>, por el que se establecen las empresas comunes en el marco de Horizonte Europa y se derogan ciertos reglamentos.

Y es que este reglamento resulta particularmente atinente al profundo interés que se tiene en el fomento del hidrógeno renovable, dado que establece en su considerando número 54 “Entre los ámbitos prioritarios figuran el hidrógeno limpio, las pilas de combustible y otros combustibles y métodos de almacenamiento de energía alternativos”,

También, en el mismo considerando 54 se expresa “La Empresa Común para un hidrógeno Limpio puede propiciar que marcos de inversión como la Alianza Europea por un Hidrógeno Limpio y los proyectos importantes de interés común europeo en el ámbito del hidrógeno adopten los resultados de la investigación e innovación”.

Moviéndonos al área de consumo y, en específico, a la homologación de vehículos y red de estaciones para su carga, se encuentra el Reglamento (UE) 630/2012<sup>103</sup>, por el que se modifica un reglamento antiguo en lo que respecta a los requisitos de homologación de tipo de los vehículos de motor alimentados con hidrógeno o con una mezcla de hidrógeno y gas natural.

Nótese la relevancia de este reglamento en su artículo 1, ya que entrega una definición de “Vehículo con pila de combustible de hidrógeno”, esto como “un vehículo propulsado mediante una célula de combustible que convierte la energía química del hidrógeno en energía eléctrica para la propulsión del vehículo”.

Esto sin duda es una ventaja para el consumo del hidrógeno en el sector del transporte, ya que se amplía el espectro de tecnologías que pueden ser utilizadas y se le sigue entregando

---

<sup>102</sup> Reglamento (UE) 2021/2085 del Consejo, de 19 de noviembre de 2021, por el que se establecen las empresas comunes en el marco de Horizonte Europa y se derogan los Reglamentos (CE) 219/2007, (UE) 557/2014, (UE) 558/2014, (UE) 559/2014, (UE) 560/2014, (UE) 561/2014 y (UE) 642/2014.

<sup>103</sup> Reglamento (UE) No 630/2012 de la Comisión, de 12 de julio de 2012, por el que se modifica el Reglamento (CE) no 692/2008 en lo que respecta a los requisitos de homologación de tipo de los vehículos de motor alimentados con hidrógeno o con una mezcla de hidrógeno y gas natural por lo que se refiere a las emisiones, y en lo que respecta a la inclusión de información específica relativa a los vehículos equipados con una cadena de tracción eléctrica en la ficha de características a efectos de la homologación de tipo CE.

especificidad técnica al empleo del hidrógeno, lo cual también viene dado por más normas de estandarización internacionales que se detallan en el mismo reglamento.

En la misma área de consumo en el transporte, se encuentra el Reglamento (CE) 79/2009<sup>104</sup>, relativo a la homologación de los vehículos de motor impulsados por hidrógeno. En él se pueden encontrar requisitos detallados para la homologación de vehículos de motor respecto a la propulsión por hidrógeno y la homologación de los componentes y sistemas de hidrógeno, así como también los requisitos para instalar dichos componentes y sistemas<sup>105</sup>, lo cual sumamente relevante para entregar seguridad jurídica de que está permitido y no en lo que dice relación al hidrógeno en el transporte.

La Unión Europea da un paso más allá en su regulación, y dicta un reglamento que tiene por objeto aplicar por “medio de normas armonizadas sobre los receptáculos de hidrógeno, con el fin de asegurarse de que se puede abastecer de hidrógeno a los vehículos en toda la Comunidad de forma segura y fiable”, tal como expresa el considerando 4 del Reglamento (UE) 406/2010<sup>106</sup>.

Cabe nombrar dicho reglamento de aplicación, ya que esto denota la preocupación regulatoria de la UE, debido a que se entiende la particularidad que significa la aplicación del hidrógeno como combustible dado que se trata de un recurso energético que debe ser manejado con estricto cuidado por ser inflamable. De esta manera, se forman procedimientos administrativos que garantizan cada uno de los requisitos para una homologación segura y protectora del medio ambiente, lo que genera exista una regulación propia del hidrógeno.

Para mayor abundamiento respecto a lo anterior, es que existe el Reglamento (UE) 168/2013<sup>107</sup>, por el que se crea más seguridad jurídica respecto a los vehículos que tienen dos o tres ruedas y los cuatriciclos, ampliando el espectro del transporte. Así como también existe

---

<sup>104</sup> Reglamento (CE) No 79/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de enero de 2009, relativo a la homologación de los vehículos de motor impulsados por hidrógeno y que modifica la Directiva 2007/46/CE.

<sup>105</sup> *Hidrógeno-cadenas de valor y legislación internacional*. Pág. 45.

<sup>106</sup> Reglamento (UE) No 406/2010 de la Comisión, de 26 de abril de 2010 por el que se aplica el Reglamento (CE) no 79/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la homologación de los vehículos de motor impulsados por hidrógeno.

<sup>107</sup> Reglamento (UE) No 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2013, relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos.

el Reglamento (UE) 2017/1151<sup>108</sup>, el cual se centra en la protección del medio ambiente, ya que uno de sus principales objetivos vienen dados por aplicar estándares de nivel mundial respecto del consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub>.

La misma área que ha sido tratada a través de los últimos actos legislativos de la UE mencionados, y con los mismos objetivos que se pudieron disgregar mediante su análisis, es que podemos mencionar reglamentos como Reglamento delegado (UE) 2018/674<sup>109</sup>, Reglamento (CE) 2019/1745<sup>110</sup>, Reglamento (UE) 2019/2144<sup>111</sup>, el Reglamento de ejecución (UE) 2021/535<sup>112</sup>, entre otros más específicos en la materia.

Cabe destacar que en la UE se enmarca al hidrógeno como una sustancia peligrosa al igual que lo hace Chile en distintas normativas, esto se ve demostrado en el Reglamento (CE)

---

<sup>108</sup> Reglamento (UE) 2017/1151 de la Comisión, de 1 de junio de 2017, que complementa el Reglamento (CE) 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos, modifica la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y los Reglamentos (CE) 692/2008 y (UE) 1230/2012 de la Comisión y deroga el Reglamento (CE) 692/2008 de la Comisión.

<sup>109</sup> Reglamento delegado (UE) 2018/674 de la Comisión, de 17 de noviembre de 2017, por el que se completa la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los puntos de recarga para vehículos de motor de categoría L, el suministro de electricidad en puerto a los buques de navegación interior y los puntos de repostaje de GNL para los transportes acuáticos, y por el que se modifica dicha Directiva en lo que respecta a los conectores de los vehículos de motor para el repostaje de hidrógeno gaseoso.

<sup>110</sup> Reglamento delegado (UE) 2019/1745 de la Comisión, de 13 de agosto de 2019, por el que se completa y modifica la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los puntos de recarga para vehículos de motor de categoría L, el suministro de electricidad en puerto a los buques de navegación interior, el suministro de hidrógeno para el transporte por carretera y el suministro de gas natural para el transporte por carretera y por vías navegables y se deroga el Reglamento Delegado (UE) 2018/674 de la Comisión.

<sup>111</sup> Reglamento (UE) 2019/2144 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2019, relativo a los requisitos de homologación de tipo de los vehículos de motor y de sus remolques, así como de los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a esos vehículos, en lo que respecta a su seguridad general y a la protección de los ocupantes de los vehículos y de los usuarios vulnerables de la vía pública, por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan los Reglamentos (CE) 78/2009, (CE) 79/2009 y (CE) 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo y los Reglamentos (CE) 631/2009, (UE) 406/2010, (UE) 672/2010, (UE) 1003/2010, (UE) 1005/2010, (UE) 1008/2010, (UE) 1009/2010, (UE) 19/2011, (UE) 109/2011, (UE) 458/2011, (UE) 65/2012, (UE) 130/2012, (UE) 347/2012, (UE) 351/2012, (UE) 1230/2012 y (UE) 2015/166 de la Comisión.

<sup>112</sup> Reglamento de ejecución (UE) 2021/535 de la Comisión, de 31 de marzo de 2021, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) 2019/2144 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a los procedimientos uniformes y las especificaciones técnicas para la homologación de tipo de los vehículos y de los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, en lo que respecta a sus características generales de construcción y seguridad.

1272/2008<sup>113</sup>, en la directiva 2014/68/EU<sup>114</sup>, la directiva 2012/18/EU<sup>115</sup>, Directiva 2008/68/CE<sup>116</sup>, Directiva 98/24/CE<sup>117</sup>, y Directiva 2014/34/UE<sup>118</sup>. Todas las cuales regulan, por intermedio de requisitos técnicos la producción, almacenamiento y distribución del hidrógeno, clasificándolo como una sustancia peligrosa.

En el área de producción, es destacable la Directiva 2010/75/UE<sup>119</sup>, sobre las emisiones industriales, dado que la producción del hidrógeno es contemplada dentro de la industria química, esto es, en la fabricación de productos químicos inorgánicos. Se establece en su artículo 4 la “Obligación de obtener un permiso”, esto con el fin de dictar normas que se enfoquen en la prevención y control integrado de la contaminación procedente de actividades industriales.

Esta directiva merece una especial consideración, porque introduce un concepto productivo importante en la legislación ambiental europea, conocido como *Mejores Técnicas Disponibles*<sup>120</sup> (ahora en adelante “MTD”), con la noción de este, es que las condiciones del permiso, el cual es imperativo, deba sustentarse en ese término. La mayor crítica a esta directiva se vincula con que la autoridad competente puede permitir valores de emisiones más altos que los dispuestos en la norma, si el costo para implementar las MTD diera lugar

---

<sup>113</sup> Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006.

<sup>114</sup> Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión.

<sup>115</sup> Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE.

<sup>116</sup> Directiva 2008/68/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de septiembre de 2008, sobre el transporte terrestre de mercancías peligrosas.

<sup>117</sup> Directiva 98/24/CE del Consejo, de 7 de abril de 1998, relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (decimocuarta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

<sup>118</sup> Directiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

<sup>119</sup> Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).

<sup>120</sup> En artículo 3, sobre “Definiciones”, numeral 10 de la Directiva 2010/75/UE se define el concepto de Mejores Técnicas Disponibles como: “la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir la base de los valores límite de emisión y otras condiciones del permiso destinadas a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente”.

a unos costes desproporcionadamente más elevados en comparación con el beneficio ambiental<sup>121</sup>.

En este recuento agrupado por área de actos legislativos relacionados al hidrógeno en la Unión Europea, también en el área de consumo cabe agregar la Directiva (UE) 2019/1161<sup>122</sup>, en la que el hidrógeno es tenido en cuenta como combustible para los vehículos. Además, del Reglamento (UE) 2019/631<sup>123</sup> y el Reglamento (UE) 2019/1242<sup>124</sup>, en los cuales se crean incentivos para que la industria automovilística pueda invertir en nuevas tecnologías, dentro de las cuales está situado el uso del hidrógeno como combustible<sup>125</sup>.

Así las cosas, con el detalle de esta legislación, a la cual se le agregan más directivas y reglamentos específicos relacionados directa o indirectamente al hidrógeno, es que es posible vislumbrar la inclinación de la UE por fomentar e incentivar el uso del hidrógeno renovable o limpio, con especial énfasis en el sector del transporte. Sin embargo, cabe tener presente que los textos son en su mayoría técnicos, los cuales pertenecen en parte a los problemas sistémicos que plantea el nuevo contexto<sup>126</sup>, pero que la UE al tener una visión transversal<sup>127</sup> en su regulación se perfila como un líder en el fomento del hidrógeno.

---

<sup>121</sup> *Hidrógeno-cadenas de valor y legislación internacional*. Pág. 38.

<sup>122</sup> Directiva (UE) 2019/1161 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, por la que se modifica la Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes.

<sup>123</sup> Reglamento (UE) 2019/631 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de abril de 2019, por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos, y por el que se derogan los Reglamentos (CE) 443/2009 y (UE) 510/2011.

<sup>124</sup> Reglamento (UE) 2019/1242 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de CO<sub>2</sub> para vehículos pesados nuevos y se modifican los Reglamentos (CE) 595/2009 y (UE) 2018/956 del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 96/53/CE del Consejo.

<sup>125</sup> *Hidrógeno-cadenas de valor y legislación internacional*. Pág. 48.

<sup>126</sup> Giuseppe F. Ferrari. Capítulo IX “La regulación del Hidrógeno y de los gases renovables en la Unión Europea”. *En Estudios sobre cambio climático y transición energética*. Página 230. Entendiendo que los “problemas sistémicos” a que alude este autor vienen dados por el alto nivel técnico que incluye los distintos permisos que se deben obtener, existiendo barreras administrativas para poner en marcha proyectos relacionados al hidrógeno.

<sup>127</sup> La aplicación de los principios de buena regulación en el marco de la transición energética: una aproximación crítica Pág. 4. Concepto utilizado en el entendido de que las medidas necesarias para lograr una buena regulación dicen relación con no solo centrarse en el área regulada, sino que también en otras áreas, como el urbanismo, medio ambiente, movilidad, etc.

### c) El marco jurídico Español del Hidrógeno Renovable

España al ser país integrante de la UE, tiene como objetivo el establecer una transición energética también dirigida al hidrógeno, y es en ese marco en que se crea el Real Decreto-Ley 6/2022, el cual significa un gran avance para este país en esa meta, ya que en él se incluye el hidrógeno en su Ley de Hidrocarburos, tal como ha sido la tónica de la UE en su marco regulatorio.

En primer lugar, es necesario citar la Hoja de Ruta del Hidrógeno<sup>128</sup> española, la cual se establece como objetivos el “identificar los retos y oportunidades para el pleno desarrollo del hidrógeno renovable en España, proporcionando una serie de medidas destinadas a impulsar la acción inversora, aprovechando el consenso europeo sobre el papel que debe desempeñar este sector energético en el contexto de la recuperación verde.”<sup>129</sup>

En dicho texto, al igual que en la estrategia europea del hidrógeno, se separa en metas relacionadas a mediano plazo, hasta 2030, y metas en el largo plazo, hasta 2050. Respecto de la primera etapa se desea posicionar a España en un buen lugar con relación a la actividad industrial y el desarrollo tecnológico, teniendo como fines ambiciosos la instalación de electrolizadores de 4 GW de potencia, así como grandes inversiones e instalación de infraestructura y aplicación de maquinaria terrestre en el sector del transporte<sup>130</sup>.

Asimismo, la segunda etapa, comprendida entre 2030 y 2050, prevé que las tecnologías del hidrógeno renovable alcanzaran gran desarrollo y permitirá desplegarse a gran escala, lo que es una meta compartida y alineada con la estrategia europea, dado que también existe el fin último de que el consumo del hidrógeno renovable llegue en esta etapa a los sectores difíciles de descarbonizar<sup>131</sup>.

En cuanto a la regulación, el documento en cuestión es bien claro en definir los instrumentos regulatorios que se aplicaran, ya que los identifica bajo “dos líneas principales,

---

<sup>128</sup> *Hoja de Ruta del Hidrógeno: Una apuesta por el Hidrógeno Renovable*. Gobierno de España. Publicada en Octubre del año 2020.

<sup>129</sup> *Ibid.* Página 5.

<sup>130</sup> *Ibid.* Página 42.

<sup>131</sup> *Ibid.* Página 44.

por un lado, simplificación de la administración y superación de obstáculos regulatorios para la producción de hidrógeno y, por otro, creación de un sistema de garantía de origen”.<sup>132</sup>

La primera mirada es bien interesante, ya que el Estado español es bien conciso en establecer medidas, siendo una intervención concreta la de “modificar la clasificación como actividad industrial de la producción de hidrógeno renovable in situ en las estaciones de servicio”<sup>133</sup>. Esto es de suma relevancia, ya que se centra en el hidrógeno verde, esto en base al Real Decreto 815, de 18 de octubre de 2013<sup>134</sup>, decreto que deberá ser modificado para lograr una distinción en la producción del hidrógeno, esto es, del producido en procesos industriales o el producido mediante electrolisis, es decir, a través de electrolizadores, ya que como hemos mencionado a lo largo de este trabajo, el impacto ambiental que se genera es radicalmente distinto.

Además, se contempla la necesidad de revisión de los procedimientos administrativos existentes para las operaciones y ejecuciones de instalaciones de producción de hidrógeno verde a pequeña escala<sup>135</sup>, ello con el motivo de simplificar la instalación de líneas eléctricas directas dedicadas a la producción de hidrogeno renovable<sup>136</sup>.

Sin embargo, de mayor atractivo resulta el segundo pilar regulatorio, el cual dice relación con la integración de un sistema de garantías de origen<sup>137</sup>, esto significa la creación de un organismo especializado y responsable de definir el procedimiento, así como los requisitos, para la emisión de Garantías de Origen del hidrógeno renovable. España aquí toma la iniciativa y no espera que se dicten dichas garantías directamente de la UE, teniendo la

---

<sup>132</sup> Giuseppe F. Ferrari. Capítulo IX “La regulación del Hidrógeno y de los gases renovables en la Unión Europea”. En *Estudios sobre cambio climático y transición energética*. Página 236.

<sup>133</sup> *Hoja de Ruta del Hidrógeno: Una apuesta por el Hidrógeno Renovable*. Gobierno de España. Página 26. Medida 1 de los instrumentos regulatorios.

<sup>134</sup> Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

<sup>135</sup> *Hoja de Ruta del Hidrógeno: Una apuesta por el Hidrógeno Renovable*. Gobierno de España. Página 26. Medida 2 de los instrumentos regulatorios.

<sup>136</sup> Giuseppe F. Ferrari. Capítulo IX “La regulación del Hidrógeno y de los gases renovables en la Unión Europea”. En *Estudios sobre cambio climático y transición energética*. Página 236.

<sup>137</sup> *Hoja de Ruta del Hidrógeno: Una apuesta por el Hidrógeno Renovable*. Gobierno de España. Página 26. Medida 4 de los instrumentos regulatorios, por el que se establece “En colaboración con las instituciones europeas, establecer un sistema de Garantías de Origen de hidrógeno renovable que permita proporcionar las señales de precio adecuadas a los consumidores.”

intención de establecer su propio sistema de garantías que, en última instancia, también puede ponerse a disposición de los consumidores<sup>138</sup>.

De esta manera, el documento en comento sigue con una serie de referencias a modificaciones o complementos normativos sectoriales<sup>139</sup>, entre los que vale la pena destacar los relacionados al hidrógeno renovable en el transporte terrestre, tal como aquel tocante a la modificación del Real Decreto 919/2006<sup>140</sup>, ello en razón de incluir al hidrógeno en los gases que pueden ser distribuidos en las estaciones de servicio.

Así las cosas, es que la Hoja de Ruta se refiere constantemente, tal como lo hace la UE en sus políticas públicas, a las necesidades de incentivar el desarrollo del hidrógeno verde en las distintas áreas de la cadena de valor de este sector energético, con especial énfasis en el área del transporte.

Cabe señalar también la existencia del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia<sup>141</sup>, el cual refuerza lo ya expuesto en la Hoja de Ruta, pero entregando concretamente una ayuda financiera de 1.555 millones de euros, el cual se encuentra detallado en el Componente 9. Presupuesto que se propone dedicar exclusivamente a 4 líneas que se pueden englobar en la integración y desarrollo del hidrógeno verde.

Como ya se anunció, España aún regula el hidrógeno como una actividad industrial, sin perjuicio de que en la Hoja de Ruta ya se muestre la necesidad de cambiar esa regulación. Por efecto de lo anterior, es que se generan una serie de barreras para ejecutar proyectos relacionados al hidrógeno renovable, dado que las empresas deben pasar por complicados procedimientos administrativos de autorización ambiental sectorial.

Por ello, veamos las normativas en la cadena de valor que existe actualmente en España. Respecto del almacenamiento del hidrógeno es bastante clara, ya que se remite a

---

<sup>138</sup> Giuseppe F. Ferrari. Capítulo IX “La regulación del Hidrógeno y de los gases renovables en la Unión Europea”. *En Estudios sobre cambio climático y transición energética*. Página 236.

<sup>139</sup> Véase el punto 4.2 de “Instrumentos sectoriales” en *Hoja de Ruta del Hidrógeno: Una apuesta por el Hidrógeno Renovable*. Página 27.

<sup>140</sup> Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

<sup>141</sup> Plan de Recuperación. Transformación y Resiliencia. Emitido por el Gobierno de España. 27 de abril de 2021.

distintos reglamentos que tienen que ver con la seguridad industrial, tal como el Real Decreto 2060/2008<sup>142</sup>, en que el artículo 3, numeral 2, clasifica al hidrógeno dentro de los fluidos peligrosos. En el mismo tenor existe el Real Decreto 656/2017<sup>143</sup>, el cual también alude al hidrógeno como susceptible de ser almacenado por ser considerado un producto químico.

Cabe precisar la inexistencia de regulación en el área de almacenamiento para suministro en edificaciones, esto es, para la llamada producción “in situ” mediante fuente de energía renovables, dejando un vacío legal en cuanto a requisitos imperativos de dicha actividad que generen seguridad, lo que da como resultado un aislamiento del hidrógeno a solo las actividades de giro industrial.

El sector del transporte es donde existe el mayor avance, esto en virtud de la reciente modificación en la Ley de Hidrocarburos por el Real Decreto-Ley 6/2022<sup>144</sup> que introduce medidas urgentes. Como premisa de esta legislación es menester conocer el tema del *blending*<sup>145</sup> del hidrógeno, esto es, incorporar el hidrógeno en redes de transporte y distribución de gas natural, para que aumente la cantidad de este recurso en la mezcla de gases del gas natural.

Esta reciente legislación, en concreto, con su disposición final cuarta modifica el apartado 3 del artículo 55, el párrafo b) del apartado 2 del artículo 59, el artículo 78 y el artículo 110 de la Ley 34/1998<sup>146</sup>, esto significa en particular que en materia de líneas directas y de suministro de gases renovables mediante canalizaciones aisladas. En otras palabras, esto significa que los productores de energías renovables, tales como el hidrógeno, puedan construir líneas directas para el transporte de sus propios medios o que soliciten su ejecución a una tercera empresa, es decir, se modificó el concepto de línea directa en favor del hidrógeno.

---

<sup>142</sup> Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

<sup>143</sup> Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

<sup>144</sup> Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.

<sup>145</sup> En su traducción al español significa “mezcla”.

<sup>146</sup> Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos.

Otro de los cambios importantes de esta nueva legislación en vigor esta apuntada a la introducción del concepto de *canalizaciones aisladas*, el cual significa la posibilidad de crear canalizaciones e instalaciones auxiliares aisladas, a saber, que no estén conectadas al sistema gasista, con ocasión de suministro de gases renovables, entre los que se incluye, como ya se mencionó, el hidrógeno renovable.

Cabe destacar que la disposición final cuarta en el número 6, que “introduce la disposición adicional trigésima octava”, en su numeral 2, establece expresamente que las canalizaciones aisladas se declaran de utilidad pública, esto para los efectos de expropiación forzosa y ejercicio de la servidumbre de paso. Esto se muestra especialmente relevante por el régimen jurídico aplicable, y porque permite reconocer el derecho de acceso de terceros a las canalizaciones aisladas, con ciertos límites acordes al derecho español.

Así las cosas, las modificaciones que se introducen van en vías de promover una infraestructura dedicada al transporte de gases renovables, a través de las canalizaciones aisladas, esto en complemento con los diferentes procesos de homologación contemplados en la regulación española y europea para poder utilizar la red de gas existente. Del mismo modo, es posible visibilizar que la legislación y reglamentación española sobre la industria química e industrial, les ha permitido ir integrando el hidrógeno renovable en su marco normativo, como por ejemplo en su clara remisión a la regulación del gas natural para con el hidrógeno.

Como ultima consideración sobre España, es correcto ver la reciente entrada en vigor de la Ley 7/2021<sup>147</sup>, sobre cambio climático y transición energética. En ella se establece su objetivo en el artículo 1, que es asegurar el cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París, facilitar la descarbonización de la economía española, su transición a un modelo circular, de tal modo que se garantice el uso racional y solidario de los recursos, y finalmente promover la adaptación a los impactos del cambio climático y la implantación de un modelo desarrollo sostenible que genere empleo decente y contribuya a la reducción de las desigualdades.

---

<sup>147</sup> Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

En ella, existe un impacto regulatorio importante, dado que conlleva reformas legislativas para ciertos casos específicos, es más, tanto en el preámbulo como en el artículo 12 número 1, se dispone “El Gobierno, fomentará, mediante la aprobación de planes específicos, la penetración de los gases renovables”, y en ello se incluye el hidrógeno textualmente.

De esta manera, se trata de una “ley que contiene un gran número de disposiciones dirigidas a las Administraciones Generales, para habilitar las distintas acciones que pueden llevar a cabo”<sup>148</sup>, lo cual es realmente acorde con la realidad de impulsar el hidrógeno renovable, ya que “la Administración local puede y debe asumir un papel ejemplarizante en las medidas de eficiencia energética y transición hacia un modelo económico descarbonizado”<sup>149</sup>.

En conclusión, la regulación española se va desarrollando de a poco hacia un marco legislativo propio respecto del hidrógeno renovable, y para ello ha dado grandes pasos, sin embargo aún queda por caminar, ya que por ejemplo aún tiene vacíos legales sobre el almacenamiento, lo que limita profundamente su desarrollo y que hace necesaria nuevas iniciativas relacionadas.

A pesar de lo anterior, se denota la centralidad que España le está otorgando al hidrógeno<sup>150</sup>, en virtud de que “el desarrollo de esta tecnología contribuirá a democratizar el acceso a los combustibles para todos los países y reducirá la concentración de poder que supone que el acceso a los hidrocarburos sea limitado. Esta tecnología será mucho más estable económicamente y no tendrá fuertes intereses geopolíticos como ocurre en la actualidad con los hidrocarburos”<sup>151</sup>.

---

<sup>148</sup> Ariño de Meer, Ignacio. *La apuesta por la transición ecológica en España: descarbonización e hidrógeno verde*.

<sup>149</sup> Ávila, Carmen. Publicado 15 de octubre de 2021. *Cuestiones jurídicas sobre el papel de los entes locales en la transición energética: hacia la producción y el consumo del hidrógeno renovable*. Página 94.

<sup>150</sup> Giuseppe F. Ferrari. Capítulo IX “La regulación del Hidrógeno y de los gases renovables en la Unión Europea”. *En Estudios sobre cambio climático y transición energética*. Página 237.

<sup>151</sup> Porto, Pedro. *Descarbonización del sector del transporte en España con el Hidrógeno Verde*. Entiéndase por “tecnología” a la “tecnología del hidrógeno”.

## 2. Integración de una regulación del Hidrógeno Renovable en Chile

Es necesario investigar sobre las posibles dificultades y/o problemas que se generarían respecto de la implementación de la regulación del uso del hidrógeno verde o renovable en la matriz energética chilena, siendo útil también analizar las distintas maneras de incorporar dicha normativa, para de esta manera proponer elementos o conceptos importantes para una futura regulación.

Junto con lo anterior, es necesario hacer la prevención de que es necesario considerar elementos cuantitativos fundamentales para los ámbitos de aplicación actuales y futuros del hidrógeno. A modo de prevención, como ya lo hemos expuesto a lo largo de este trabajo, es menester recordar que el hidrógeno cuenta con distintos usos finales, los cuales se dividen en usos directos, que explotan el hidrógeno en su forma natural, y usos indirectos, que hacen del hidrógeno una materia prima para la elaboración de productos<sup>152</sup>.

Actualmente, la utilización del hidrógeno se ha centrado en el ejercicio de actividades químicas e industriales, tal como lo planea hacer Chile en virtud de sus políticas públicas, como ya se explicó y analizo en el capítulo uno de este trabajo. Es por ello, que resulta de vital de importancia dirigir los esfuerzos, tanto del poder legislativo como del poder ejecutivo, en específico el Ministerio de Energía, a construir un marco normativo en toda la cadena de valor del hidrógeno, que permita convertir a las grandes industrias en favor del hidrógeno renovable.

Ahora, en cuanto a los demás usos que se le puede atribuir al hidrógeno, nos ocupa directamente el de la explotación del hidrógeno en el sector del transporte, dado el tratamiento jurídico como combustible que le otorgo la Ley N°21.305<sup>153</sup>. Esto, sin lugar a dudas, se trata de un gran avance que nos permite visualizar muchas oportunidades y, también, desafíos en torno a la proliferación de la aplicación de esta normativa, siempre

---

<sup>152</sup> Giuseppe F. Ferrari. Capítulo IX “La regulación del Hidrógeno y de los gases renovables en la Unión Europea”. Pág. 225.

<sup>153</sup> Ley N°21.305 “Sobre Eficiencia Energética”. Tal como se detalló en el primer capítulo de este trabajo, esta normativa en su artículo número 7 define indirectamente al hidrógeno como combustible y entrega competencia al Ministerio de Energía para regular su uso.

teniendo en consideración que la mayor razón del escaso empleo del hidrógeno renovable guarda relación con su alto valor económico en su elaboración.

#### **a) Conceptos complementarios en una regulación del hidrógeno verde**

Antes de entrar a analizar elementos que son relevantes para la regulación del hidrógeno renovable que viene en camino, es inevitable mencionar una premisa metodológica, la que guarda conexión con el derecho y la tecnología. Como se puede ver al estudiar el hidrógeno, se trata de un recurso que aún tiene tecnología en desarrollo, y ello representa una dificultad a la hora de regular, por lo tanto es importante considerar que el desarrollo normativo deba estar afiatado a una reflexión científica adecuada, considerando que el derecho siempre podría llegar a estar “un paso atrás” respecto de la tecnología<sup>154</sup>.

Al seguir adelante con una regulación del hidrógeno verde en Chile, sin duda alguna, es forzoso analizar experiencias de otros países, tal como se recomienda en la *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile*<sup>155</sup> con la identificación y análisis de las regulaciones internacionales que podrían utilizarse en Chile como base para remover las brechas regulatorias.

Es por lo anterior, que es de vital importancia conocer de las implementaciones normativas que se han integrado en el derecho comparado, para así tener en cuenta conceptos como el de *Mejores Técnicas Disponibles* o el de *Canalizaciones Aisladas*, utilizados en la Unión Europea y España respectivamente. Términos que podrían ser utilizados en una regulación chilena del hidrógeno verde, siempre analizando su asidero en los objetivos propios de nuestro país, así como también sopesando las características únicas que singularizan a Chile para el fomento de este recurso.

En conformidad con el reporte “The future of Hydrogen”<sup>156</sup>, hay cinco políticas que se deben implementar para promover al hidrógeno como vector energético del futuro, las

---

<sup>154</sup> Giuseppe F. Ferrari. Capítulo IX “La regulación del Hidrógeno y de los gases renovables en la Unión Europea”. Pág. 238.

<sup>155</sup> Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile. Informe final*. Página 89.

<sup>156</sup> The future of Hydrogen. Agencia Internacional de Energía. Año 2019.

cuales son: 1. Establecer metas y políticas a largo plazo para fomentar la confianza de potenciales inversionistas, 2. Estimular la demanda comercial del hidrógeno a través de múltiples aplicaciones/ usos, 3. Ayudar a mitigar los riesgos, tales como la complejidad de la cadena de valor, 4. Promover la investigación y el desarrollo y el intercambio de conocimiento, y por último, 5. Armonizar estándares y eliminar barreras.

Todas las metas anteriormente expuestas dicen relación con la regulación del hidrógeno renovable, pero no de cualquier clase, sino que, bajo el criterio jurídico de una regulación propia y sistemática, ya que de lo contrario se conduce a una fragmentación e incluso a legislaciones contradictorias o superpuestas, que solo podrían generar incertidumbre<sup>157</sup>.

Y es que una de las principales técnicas de regulación que se han utilizado respecto del hidrógeno, es aquella técnica de homologación jurídica, remitiéndose a normativas existentes, tal como la relativa al gas natural en toda su cadena de valor, esto por su símil en cualidades.

No obstante, ello dificultaría por completo las pretensiones que tiene Chile, ya que “en un contexto eventual de apogeo del desarrollo del hidrógeno verde su apuesta es convertirse en exportador, lo que implica un cambio radical en la forma que tiene el país de producir, almacenar y distribuir energía”<sup>158</sup>.

Entonces, solo una regulación propia, que tome en cuenta las particularidades del hidrógeno renovable, entregaría seguridad jurídica a los inversores. Y es que un claro ejemplo de lo aquí expuesto, parte de algo tan simple, como realizar una intervención precisa sobre la clasificación reglamentaria de los distintos tipos de hidrógeno<sup>159</sup>.

Además, es necesaria una regulación nueva que pueda integrar conceptos nuevos que se encuentran en la palestra hoy en día y que, además, permita considerar el carácter

---

<sup>157</sup> Esto en contraposición de la opción de regular el hidrógeno renovable en conformidad a la modificación de varios textos legales que ya existan.

<sup>158</sup> Centro de Investigaciones y Estudios Estratégicos ANEPE. *La proyección Nacional hacia el Asia – Pacífico en materia de Hidrógeno Verde*. Página 26.

<sup>159</sup> Giuseppe F. Ferrari. Capítulo IX “La regulación del Hidrógeno y de los gases renovables en la Unión Europea”. Pág. 239. En el entendido de integrar al ordenamiento jurídico la clasificación cromática del hidrógeno.

intersectorial del cambio climático<sup>160</sup>, y la regulación del hidrógeno verde como fuente fundamental en la matriz energética chilena es una oportunidad única para plasmar todo ello.

Es que no es ilusorio creer que la utilización del hidrógeno puede representar una forma revolucionaria de distribución y consumo energético<sup>161</sup>, ya que en torno a él se creará un mercado económico, en el que existirá una multiplicidad de sujetos emprendedores<sup>162</sup>, en consecuencia, es importante tener una regulación que considere la importancia de este recurso en lo que es la transición energética<sup>163</sup>.

Otro elemento de importante consideración es el de las energías renovables, en específico, de energías renovables no convencionales, debido a que se tratan de energías sin las cuales el hidrógeno no podría ser producido sin emitir gases de efecto invernadero y, por ende, denominarse como “verde”. Por esto, resulta oportuno desarrollar una regulación del hidrógeno que se encuentre al alero de la energías renovables no convencionales.

Lo precedente suma importancia en consideración de que “en Chile existe un conjunto de normas aisladas, que contemplan ciertos beneficios para los productores de este tipo de electricidad, pero que no reflejan un verdadero compromiso con el desarrollo en Chile de las ERNC”<sup>164</sup>.

En otras palabras, la combinación en un sistema regulatorio “Energías Renovables e Hidrógeno” es una oportunidad y es conveniente para establecer una economía basada en el hidrógeno, tal como se concluye “Gracias al hidrógeno renovable, Chile tiene la posibilidad de conectar los dos pilares fundamentales del país que son los recursos renovables y los

---

<sup>160</sup> *Identificación de reformas legales para alcanzar la meta de carbono neutralidad en Chile al 2050*. Informe Final, abril de 2020. Publicado por Center for Climate and Resilience Research. Página 28.

<sup>161</sup> Aguer Hortal, Mario y Miranda Ángel. *El Hidrógeno. Fundamento de un futuro equilibrado*. Página 4.

<sup>162</sup> Giuseppe F. Ferrari. Capítulo IX “La regulación del Hidrógeno y de los gases renovables en la Unión Europea”. Pág. 240.

<sup>163</sup> Fornillo, Bruno. *Hacia una definición de Transición Energética para Sudamérica: Antropoceno, Geopolítica y Posdesarrollo*. Página 52. En el sentido del autor, que concluye que la transición energética puja por el destino de la renta futura y contra la neodependencia que busca reestablecer las asimetrías Norte-Sur, situándose en la base de las estrategias de posdesarrollo, de soberanía energética y buen vivir.

<sup>164</sup> Pirazzoli, Andrés; Polanco, Rodrigo; Gleason, Jennifer. *Energías renovables: Una nueva política normativa para enfrentar una nueva crisis energética*. Página 51. “ERNC” como abreviación de energías renovables no convencionales.

recursos minerales”<sup>165</sup>. Sin perjuicio de ello, el objeto de análisis del marco regulatorio de las energías renovables escapa del objeto del presente trabajo.

Por último, una definición que no se puede dejar fuera cuando hablemos de una regulación propia del hidrógeno renovable, es aquel concepto conocido como “Generación de Energía Distribuida” (ahora en adelante “GED”), la cual es “un conjunto de pequeñas plantas generadoras de electricidad situadas cerca del usuario final, o en su mismo emplazamiento, y que pueden bien estar integradas en una red o bien funcionar de forma autónoma”<sup>166</sup>.

Se extrae de la propia lectura de la definición que las GED son una forma distinta de distribuir energía, la cual tiene distintos beneficios como el ahorro de costo y energía, así como también incrementa la competencia en el mercado de la generación de energía. Sumando todo ello, se aporta mayor confianza en la seguridad y continuidad en el suministro eléctrico frente a situaciones extraordinarias como emergencias o catástrofes naturales<sup>167</sup>.

Se refleja el potencial de ajustar el hidrógeno como una GED, y eso no se puede expresar de mejor manera que en palabras del propio Jeremy Rifkin “Una transición general desde la generación eléctrica centralizada basada en la energía de los combustibles fósiles hacia un modelo de pilas de combustible de hidrógeno integradas en una red de generación distribuida podría recortar las emisiones de CO<sub>2</sub> de forma más drástica que ningún otro cambio que se haya planteado hasta el momento”<sup>168</sup>.

En pocas palabras, será necesaria la integración de nuevos conceptos que sean capaces de ayudar al hidrógeno a generar grandes cambios, ya que la introducción del hidrógeno renovable en nuestro ordenamiento jurídico viene dada por el objetivo de solucionar problemas socioambientales, y estos se caracterizan por ser complejos<sup>169</sup>.

---

<sup>165</sup> Fúnez Guerra, Carlos y Reyes-Bozo, Lorenzo. *El hidrógeno como vector energético. Pieza clave en la descontaminación de la economía chilena*. Universidad Autónoma de Chile. Página 69.

<sup>166</sup> Rifkin, J. *La economía del hidrógeno*. La creación de la red energética mundial y la redistribución del poder en la Tierra. Página 238.

<sup>167</sup> Irarrazabal, Francisco. “*Desafíos regulatorios de la Energía distribuida en Chile*”. Página 148.

<sup>168</sup> Rifkin, J. *La economía del hidrógeno*. La creación de la red energética mundial y la redistribución del poder en la Tierra. Página 242.

<sup>169</sup> Morales, B., Aliste, E., Neira, C., & Urquiza, A. (2019). La compleja definición del problema socioambiental: racionalidades y controversias. Página 44.

Esta complejidad genera una oportunidad de creación de una regulación propia del hidrógeno verde, la cual permita abarcar todos los problemas, oportunidades, desafíos y beneficios que de este recurso puedan generarse. La forma en cómo se plantea el fomento de este recurso en Chile, implica necesariamente considerar un cambio de perspectiva al momento de interpretar la realidad y plasmarla en un cuerpo normativo, en vista de que “se precisa una mirada holística que requiere de la implementación de una gobernanza idónea y de medidas que busquen proteger los sumideros naturales de carbono (soluciones basadas en la naturaleza)”<sup>170</sup>.

#### **b) Seguridad jurídica en toda la cadena de valor del hidrógeno.**

En virtud de los intereses de Chile con el hidrógeno renovable, es que se torna absolutamente imprescindible una regulación sobre los aspectos técnicos necesarios para su uso, logística y almacenamiento, ello luego de haber realizado el primer gran paso con la Ley 21.305, que es definir al hidrógeno como combustible<sup>171</sup>.

El primer esfuerzo mostrado tendiente a cumplir dicha regulación dice relación con el *Informe Final de la Proposición de Estrategia Regulatoria del Hidrógeno para Chile*<sup>172</sup>, en el que se establecen un total de veinte recomendaciones reglamentarias, disposiciones que se presentan para cumplirse en un corto, mediano y largo plazo.

Antes de seguir, cabe precisar que el término “reglamento” que se utilizará en este acápite, es utilizado no en su significado jurídico propiamente tal, ya que en nuestro ordenamiento jurídico la potestad para dictar reglamentos solo la posee la figura del Presidente de la República, esto en virtud del artículo 32 N°6 de la Constitución<sup>173</sup>. Siendo, de esta manera, el concepto de “reglamento” utilizado para referirse coloquialmente a las

---

<sup>170</sup> *Identificación de reformas legales para alcanzar la meta de carbono neutralidad en Chile al 2050*. Informe Final, abril de 2020. Publicado por Center for Climate and Resilience Research. Página 28.

<sup>171</sup> Vásquez, Rodrigo y Salinas, Felipe. *Tecnologías del hidrógeno y perspectivas para Chile*.

<sup>172</sup> Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile. Informe final*, 25 de mayo de 2020.

<sup>173</sup> Decreto 100 del Ministerio Secretaría General de la República que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Constitución Política de la República.

normas técnicas que puede dictar el órgano competente, que es el Ministerio de Energía en el área en cuestión.

Es de suma importancia tomar en cuenta documentos como el citado, ya que habiendo generado el primer avance de definir el hidrógeno como combustible, es menester la dictación de una adecuada reglamentación, tarea que recae actualmente en el Ministerio de Energía, y no se reproduzca bajo ningún motivo lo sucedido con Argentina, país que dictó una Ley del Hidrógeno<sup>174</sup>, pero que nunca logro implementarse por falta de reglamentación atingente.

Entonces, es interesante ver como se propone desarrollar un marco regulatorio de seguridad del hidrógeno, dado que el objetivo del texto en cuestión es “levantar una línea base regulatoria y proponer un plan de acción nacional para desarrollar un marco regulatorio de seguridad del hidrógeno como energético”<sup>175</sup>, siendo esto consecuencia de que la eventual masificación del uso del hidrógeno necesita reglamentos específicos y detallados, para cada sector de la cadena de valor del hidrógeno.

Ahora bien, es importante determinar la forma del instrumento regulatorio que se utilizará, por eso se identifican seis formas de organizar la generación de reglamentos<sup>176</sup>. Un reglamento global en el que se norme toda la cadena de valor del hidrógeno, un reglamento por etapas de esta cadena de valor, una reglamentación por sectores de la economía, una reglamentación por sistema u operación, y, por último, un reglamento general más otros específicos.

Es justamente esta última opción la que genera consenso y es la que se recomienda, esto dado que se trata de un reglamento que permitiría cubrir aspectos comunes de la seguridad del hidrógeno, de tal manera que podrá ser complementado por reglamentos específicos, evitándose reiteraciones normativas innecesarias, siendo, además, una buena

---

<sup>174</sup> Ley 26.123. Poder Legislativo Nacional. *Declárase de interés nacional el desarrollo de la tecnología, la producción, el uso y aplicaciones del hidrógeno como combustible y vector de energía. Política Nacional. Objetivos. Sujetos. Autoridad de Aplicación. Infracciones y Sanciones. Créase el Fondo Nacional de Fomento del Hidrógeno. Régimen Fiscal Promocional. Disposiciones complementarias.*

<sup>175</sup> Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile. Informe final.* Página 4.

<sup>176</sup> *Ibid.* Página 62 y 63.

alternativa al reglamento único, y resolvería la interferencia de competencia de distintos órganos competentes<sup>177</sup>.

Hace bastante sentido seguir la recomendación de un reglamento general seguido de otros específicos para cada actividad, esto ya que como se sabe, el hidrógeno se trata de un vector energético bastante particular, teniendo diferentes usos finales, así como también de ciertos riesgos, según como sea manejado, de tal modo que es correcto seguir la línea de una estructurada normativa propia y sistemática, más si es acorde a un principio básico del derecho, como lo es el principio de especificidad o especialidad<sup>178</sup>.

Es más, una reglamentación que siga la estructura anteriormente apoyada nos permitirá superar de mejor manera las barreras regulatorias sobre la seguridad del hidrógeno<sup>179</sup>. En primer lugar, se encuentra que las normas que regulan el hidrógeno como sustancia peligrosa son muy antiguas, en consecuencia, son muy poco detalladas y, en caso alguno, contemplan las particularidades en la cadena de valor del hidrógeno. En segundo lugar, un reglamento general nos facilitará la utilización del hidrógeno como combustible, dado que permitirá considerar su uso masivo en la población y nos dará los lineamientos suficientes para regular el uso y aplicación de este recurso.

En este sentido, el reglamento general que se propone establecer sería el “Reglamento general de instalaciones de hidrógeno combustible”<sup>180</sup>. Este se basaría principalmente en la norma internacional NFPA 2<sup>181</sup>, y se iría actualizando en cada etapa regulatoria, abarcando en el corto plazo la generación, almacenamiento, acondicionamiento relacionado al hidrógeno gaseoso. En el mediano plazo, se adaptaría la norma a los requisitos de la combustión del hidrógeno en calderas y hornos, para en el largo plazo, complementar con los requerimientos del hidrógeno líquido.

---

<sup>177</sup> Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile. Informe final*. Página 62.

<sup>178</sup> Principio en virtud del cual se dispone que un precepto de contenido especial prima por sobre el de criterio general.

<sup>179</sup> Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile. Informe final*. Página 66.

<sup>180</sup> Ibid. Página 65.

<sup>181</sup> National Fire Protection Association de los Estados Unidos de América 2. Hydrogen Technologies Code. Edition 2020.

Es preciso comentar que dicho reglamento fue creado bajo el gobierno del expresidente Sebastián Piñera, quien en virtud de su potestad reglamentaria dictó el Decreto Supremo N°13, de 25 de febrero de 2022, por el que se “Aprueba Reglamento de Seguridad de Instalaciones de Hidrógeno”, sin embargo, con fecha 29 de junio del año 2022 fue retirado de Contraloría General de la República<sup>182</sup> en el trámite de toma de razón.

Sin perjuicio de ello, resulta interesante estudiar dicho documento. En su artículo 1, establece sus objetivos y alcance, disponiendo que “establece los requisitos mínimos de seguridad que deberán cumplir las instalaciones de hidrógeno con fines energéticos”. Así, se reserva su aplicación para el área de la producción, acondicionamiento, almacenamiento o consumo de hidrógeno, tal como se puede inferir de su artículo dos al estipular “instalaciones excluidas de la aplicación de este reglamento”.

Esto demuestra que se sigue la recomendación de querer dictar el reglamento general por etapas, con el propósito de facilitar su elaboración para el fomento de los proyectos relacionados. Sin embargo, es una opción considerar que realizar una redacción completa de una sola vez permitirá un ahorro de trabajo, ya que no será necesario modificarlo posteriormente en un lapso pequeño de tiempo<sup>183</sup>.

Otro ámbito para destacar dentro de este Reglamento es su remisión a normas técnicas internacionales, las cuales son nombradas taxativamente en el artículo 7. Esto por cuanto se entiende que el hidrógeno es un recurso que involucra actividades que podrían llegar a constituir peligro para las personas o las cosas. Por esa misma conclusión es que en el artículo 1 inciso 2° del mismo reglamento se alude a “las obligaciones y responsabilidad de las personas naturales y jurídicas que intervienen en dichas actividades”.

En resumen, se trata de un reglamento que trata al hidrógeno en general, esto significa que trata someramente la producción del hidrógeno a través del procedimiento de electrólisis, siendo solo el punta pie inicial para facilitar proyectos de este recurso, debiendo ser modificado en un mediano plazo, tal como plantea la *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile*.

---

<sup>182</sup> Véase en: <https://energia.gob.cl/mini-sitio/reglamentos> (Consultado el 27/11/22).

<sup>183</sup> Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile. Informe final*. Página 65.

Así, el texto antes mencionado, sigue con otros reglamentos generales, que también los propone con celeridad por dejarlos en dictación en el corto plazo, esto es, hasta 2024. Ellos son el Reglamento de transporte de hidrógeno combustible por vía pública<sup>184</sup> y el Reglamento de sistema de hidrógeno combustible en maquinaria y vehículos industriales<sup>185</sup>.

De esta manera, el documento en cuestión sigue con una serie de reglamentos mucho más específicos relacionadas a las diferentes áreas relacionadas al hidrógeno, los cuales deberán ser dictados en un mediano a largo plazo, estando ordenados de manera acorde al fomento que se desea de los proyectos de hidrógeno. De tal manera que contribuyen a la tarea de entregar seguridad jurídica para la realización de estos, así como también de hacerlo dentro de lo que es una estructura de desarrollo, que se transformará en un sistema energético integrado e independiente<sup>186</sup>.

En definitiva, trabajos como el analizado en el presente subcapítulo son fundamentales para avanzar en esta materia, pues “se requiere un creciente nivel de actividades acorde a la transición energética, tanto a nivel técnico como a nivel regulatorio”<sup>187</sup>. De esto se sigue que con una ruta reglamentaria como la que se recomienda, es factible una regulación que sea suficiente por sí misma, es decir, que sea detallada y actualizada tecnológicamente para así ser expandida al sector energético<sup>188</sup>.

Para mayor abundamiento, será correcto mencionar la globalidad de los problemas ambientales, ya que el incluir al hidrógeno verde como un reemplazante de los combustibles fósiles, tendrá consecuencias sociales y económicas, “el actual flujo de energía, controlado por las empresas petrolíferas y las empresas de servicios, quedará obsoleto. En la nueva era,

---

<sup>184</sup> Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile. Informe final*. Página 66. Reglamento que debe referirse al transporte de hidrógeno en sus diversas formas, siendo una referencia importante para el transporte de hidrógeno como sustancia peligrosa.

<sup>185</sup> Ibid. Página 66. Este reglamento se encargará de regular la seguridad en todos los vehículos que no circulan por la vía pública.

<sup>186</sup> Stiepovich, Mattias. *Transporte y distribución de hidrógeno verde por redes de gas natural en Chile: Análisis normativo – técnico y propuesta regulatoria*. Página 38.

<sup>187</sup> *Resumen Estudio: Análisis y propuesta de una Ruta de Referencia para alcanzar cero emisiones en el sector de Generación de Energía Eléctrica en Chile*. Preparado por Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento AG. Página 11.

<sup>188</sup> Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile. Informe final*. Página 78.

todo ser humano podrá convertirse en productor además de consumidor de su propia energía”<sup>189</sup>.

En consecuencia, el hidrógeno renovable necesita de una regulación propia y sistemática, dadas sus peculiaridades que la distinguen de otros recursos energéticos, y para lograr ello, vale decir, que es preciso establecer un plan de trabajo con hitos relevantes que apunten a identificar los cambios necesarios y, consecuentemente, realizarlos<sup>190</sup>.

### c) Eficacia y eficiencia

Si nos remitimos a la eficacia, la que podemos definir como la “capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera”<sup>191</sup>, en consonancia con lo que conocemos del concepto de eficiencia que es la “capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado”<sup>192</sup>, es posible argüir que, para efectos de lo que se ha observado en la presente investigación, se tratan de razones para regular el hidrogeno en un cuerpo normativo propio.

El razonamiento precedente es configurado en virtud de una codificación de las normas que regulen este recurso en su totalidad, dado que ello se traduciría en que el hidrógeno verde pueda revestir el carácter de eficaz para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, así como también para ayudar a la proliferación de proyectos relacionados a este recurso.

De la misma manera, es plausible sostener que dicha codificación transformaría al hidrógeno en un recurso sumamente eficiente, en vista de que la utilización de nuestro ordenamiento jurídico para integrar al hidrógeno de una manera amplia<sup>193</sup>, sin lugar a dudas,

---

<sup>189</sup> Américo, Hernán y Visintin, Arnaldo. Hidrógeno, combustible del futuro: ¿Por qué, cómo y dónde? Página 9.

<sup>190</sup> *Resumen Estudio: Análisis y propuesta de una Ruta de Referencia para alcanzar cero emisiones en el sector de Generación de Energía Eléctrica en Chile*. Preparado por Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento AG. Página 12.

<sup>191</sup> Real Academia Española, “Eficacia | Definición,” Diccionario de la Lengua Española, 2021, <https://dle.rae.es/eficacia> [Consulta: 03 de marzo de 2023].

<sup>192</sup> Real Academia Española, “Eficiencia | Definición,” Diccionario de la Lengua Española, 2021, <https://dle.rae.es/eficiencia> [Consulta: 03 de marzo de 2023].

<sup>193</sup> Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile. Informe final*. Página 171. Amplia en el sentido de regular al hidrógeno en su totalidad, ya sea como combustible o

colaboraría al uso eficiente de la energía en nuestro país, tal como se pretende con la promulgación de la Ley N° 21.305 “Sobre eficiencia energética”<sup>194</sup>.

Sin perjuicio de ello, la ley mencionada anteriormente, como se analizó en el primer capítulo, no soluciona todos los problemas regulatorios del hidrógeno, a causa de que se genera una dualidad regulatoria del hidrógeno, como combustible y como sustancia peligrosa, por lo que el trabajo de codificar dichas normativas indefectiblemente es eficiente y eficaz, por cuanto se evita una cantidad excesiva de reglamentación que pueda resultar en colisiones normativas y, al mismo tiempo, permite solucionar la regulación dual.

En resumidas cuentas, es eficaz y eficiente realizar una codificación basada en la dictación de un reglamento general y otros específicos, ya que se le entregará particularidad al hidrógeno renovable como recurso energético, lo cual conllevará a la superación de barreras regulatorias actualmente existentes para el fomento del hidrógeno y su variante renovable o verde.

Por todo lo anterior, es innegable que el hidrógeno tendrá un rol esencial en el futuro próximo, por lo que será necesario dotarlo de un marco regulatorio que responda a las particularidades que este recurso posee, así como también a la seguridad jurídica que se requiere en toda su cadena de valor, para de esa manera generar una normativa sistemática y coherente que facilite la proliferación de diversos proyectos relacionados a este vector energético.

---

materia prima, en un cuerpo normativo coherente y que entregue seguridad jurídica para el uso y aplicación de este recurso.

<sup>194</sup> Historia de la Ley N°21.305. Primer Trámite Constitucional: Senado, moción parlamentaria. Página 4.

## CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo fue abordar la pregunta: ¿Regular el hidrógeno verde a través de normas propias o, en cambio, intervenir normativa ya existente mediante normas específicas? La pregunta de investigación se exploró a través de una mirada a la regulación actual del hidrógeno en Chile, así como también mediante un repaso de las políticas públicas que vislumbran la dirección del hidrógeno verde para el futuro. Del mismo modo, se efectuó un análisis del marco regulatorio del hidrógeno en la Unión Europea, ahondando en España, con el propósito de extraer aportes de los tratamientos regulatorios dados al hidrógeno.

Así, a partir de todo ello, se puede concluir que Chile está adentrándose en una transición energética en la que el hidrógeno verde tiene un rol fundamental, siendo el primer paso hacia ello la promulgación de la Ley N°21.305, la cual implica un avance normativo del hidrógeno al definirlo como un combustible si se usa con fines energéticos, abriendo las puertas para una futura regulación que deje atrás la normalización del hidrógeno, y de paso a futuras legislaciones y/o reglamentaciones al respecto.

Sin embargo, como se puede vislumbrar del análisis realizado en esta memoria, dicha ley no permite un fomento fructífero del hidrógeno, ya que crea una dualidad regulatoria que entorpece el uso y aplicación de este recurso, incluso generando conflictos de competencia, debido a la posible dictación de normas técnicas por distintos organismos públicos que tengan competencia respecto del hidrógeno, de tal forma que todavía tenemos una dispersión normativa que puede ser subsanada por una regulación propia y sistemática del hidrógeno.

De las distintas políticas públicas que fueron objeto de estudio, es correcto concluir que Chile aboga por un explotación del hidrógeno a gran escala, lo que se enmarca dentro de pretensiones de exportación de este recurso, esto en conformidad con un aumento exponencial de la demanda del hidrógeno verde, en virtud de que Chile posee ventajas comparativas para producirlo respecto de otros países.

Esto, como se puede leer a lo largo de esta memoria, viene aparejado de manera inalienable con la intención de modificar nuestra matriz energética para cumplir obligaciones internacionales relacionadas al cambio climático, es por ello que también tiene asidero sistematizar o cambiar la diferente reglamentación de este recurso, con la finalidad de ayudar

a la concretización de dichos objetivos, lo cual no se logrará si permanecemos con una regulación del hidrógeno que se encuentre dispersa.

Se extrajo también de las políticas públicas analizadas que la principal dificultad del hidrógeno verde es el alto costo de la tecnología relacionada en su producción, por lo que resulta imprescindible la ayuda estatal para fomentar el hidrógeno verde en una primera etapa, sin embargo, se proyecta que en Chile esto se vea reducido paulatinamente por el bajo costo que existe en producir Energías Renovables No Convencionales, lo que abre la obligación de integrar nuevos conceptos que ayuden al hidrógeno verde a adentrarse en el sistema energético “Podemos decir que las energías renovables y el hidrógeno constituyen un binomio fundamental para la implementación del hidrógeno como vector energético”<sup>195</sup>.

Sobre la regulación de la Unión Europea y España se puede apreciar que si se desea proliferar el hidrógeno verde en una matriz energética, es necesaria una regulación que tenga una especificidad técnica que no entorpezca la ejecución de proyectos de hidrógeno a través de barreras administrativas, pero a la vez que dicho ordenamiento sea transversal, es decir, que una buena regulación debe permitir compatibilizar cuerpos normativos entre sí, teniendo en consideración áreas distintas a las efectivamente normadas, comprendiendo ello un gran desafío para el futuro legislador.

Además, es factible suponer que la incorporación del hidrógeno con una regulación propia y sistemática nos liberaría de tener que recurrir a la técnica basada en la “homologación jurídica” como lo hace la regulación española, pero que en nuestro ordenamiento jurídico seguiría perpetuándose la dispersión normativa antes mencionada, así como también el traslape de competencias entre distintos organismos públicos.

Así las cosas, la “codificación” que se respalda en este trabajo viene dada por razones de seguridad jurídica, eficacia y eficiencia, así como también de la oportunidad de incluir conceptos complementarios a una regulación del hidrógeno verde, como lo son las “Energías Renovables No Convencionales” o la “Generación de Energía Distribuida”, pues se tratan de términos que regulados complementariamente al hidrógeno renovable nutrirían

---

<sup>195</sup> Llorca, Jordi. *El hidrógeno y nuestro futuro energético*. Página 46.

positivamente dicho cuerpo normativo, dado que entregarían especificidad y actualidad tecnológica al legislador.

Entonces, sería más eficiente, para la integración de conceptos como los expuestos en este trabajo, la creación de una normativa que sea propia y sistemática, siendo incluso ello una reducción de trabajo, dado que permitirá, además, que el hidrógeno verde no se convierta en una eterna promesa de los combustibles alternativos a aquellos fósiles y emisores de gases de efecto invernadero.

Que el hidrógeno verde tiene características únicas que lo hacen diferente a todos los combustibles fósiles utilizados como energía, esto por la tecnología asociada para su producción, por los cuidados para manipularlo, sus diferentes usos finales y, obviamente, por sus consecuencias ambientales.

Por ende, se necesita de una regulación particular, por lo que es de especial recomendación una “codificación” de la normativa relacionada a este vector energético, debido a que solo de esta manera se podrá entregar sistematicidad y coherencia, la cual a su vez derivará en seguridad jurídica para facilitar la meta de fomentar a gran escala este recurso.

Finalmente, se refuerza la hipótesis de incluir específica y particularmente al hidrógeno verde en nuestra matriz energética, ya que implicaría un avance y desarrollo enorme en materia social, ambiental y energética, porque se sigue que para nuestro país “Por primera vez en la historia de la humanidad, tenemos a nuestro alcance una forma de energía omnipresente; sus partidarios la llaman «el combustible eterno». El hidrógeno terminará siendo tan barato como los ordenadores personales, los teléfonos móviles y los *palm pilots*. Cuando esto suceda, se abrirá la posibilidad de democratizar verdaderamente la energía y ponerla al alcance de todos los seres humanos de la Tierra”<sup>196</sup>.

---

<sup>196</sup> Rifkin, J. (2000). La economía del hidrógeno. Pág. 264.

Razones para una regulación propia del H2V	Beneficios	Consecuencias jurídicas
<b>Seguridad jurídica</b>	<p>Se evita reiteración normativa innecesaria.</p> <p>Resuelve cualquier problema que diga relación con la competencia de distintos órganos públicos.</p> <p>Se facilita el fomento de proyectos relacionados al hidrógeno.</p> <p>Seguridad en toda la cadena de valor del hidrógeno.</p>	<p>Dictación de un reglamento común y general de seguridad del hidrógeno, complementado con reglamentos específicos.</p> <p>Certeza jurídica, en atención a que se entregaría una regulación clara.</p> <p>Codificación.</p>
<b>Integración de conceptos complementarios</b>	<p>Regulación detallada y actualizada tecnológicamente.</p> <p>Unificación de distintas normativas compatibles y complementarias.</p>	<p>Vincular cuerpos normativos entre sí.</p> <p>Eliminación de la técnica legislativa basada en la homologación jurídica.</p> <p>Codificación.</p>
<b>Eficiencia y eficacia</b>	<p>Economía de trabajo, dado que se evita excesivas modificaciones legales en el futuro.</p> <p>Permite asegurar el fomento de proyectos relacionados al hidrógeno.</p> <p>Individualización del hidrógeno como recurso.</p>	<p>Se evita legislación contradictoria o superpuesta</p> <p>Se supera la situación de dualidad regulatoria del hidrógeno.</p> <p>Codificación.</p> <p>Soluciona la dispersión normativa.</p>

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros y Workings Papers:

- Rifkin, J. (2000). *La economía del hidrógeno. La creación de la red energética mundial y la redistribución del poder en la Tierra*. Publicado el año 2000 por Penguin Putman Inc., Nueva York.
- Giuseppe F. Ferrari. Capítulo IX “La regulación del Hidrógeno y de los gases renovables en la Unión Europea”. *En Estudios sobre cambio climático y transición energética*. Estudios conmemorativos del XXV aniversario del acceso a la cátedra del profesor Íñigo del Guayo Castiella. Publicado por Editorial Marcial Pons, Ediciones Jurídicas y Sociales, edición 2022.
- Aguer Hortal, Mario y Miranda Ángel. *El Hidrógeno. Fundamento de un futuro equilibrado*. Ediciones Díaz de Santos, S.A. 2º Edición. 2012, Madrid.
- Ávila, Carmen. *Cuestiones jurídicas sobre el papel de los entes locales en la transición energética: hacia la producción y el consumo del hidrógeno renovable*. Páginas 71-97. Artículo publicado el 15 de octubre de 2021, Universidad de Málaga.
- Borchardt, Klaus-Dieter. *El ABC del Derecho de la Unión Europea*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2011.
- Fornillo, Bruno. *Hacia una definición de Transición Energética para Sudamérica: Antropoceno, Geopolítica y Posdesarrollo*. En *Prácticas de oficio*, v.2, n.20, diciembre 2017 – junio 2018.
- Linares, José y Moratilla, Beatriz. *El hidrógeno y la energía*. Colección: Avances de Ingeniería. Análisis de situación y prospectiva de nuevas tecnologías energéticas. Editan Asociación Nacional de Ingenieros del ICAI y Universidad Pontificia Comillas. Publicado el año 2007.
- Llorca, Jordi. *El hidrógeno y nuestro futuro energético*. Universitat. Politècnica de Catalunya. Julio de 2010.
- Osorio, Juan; Pérez, Joel y Reyes Lorenzo. *Hidrógeno Verde en Chile: ¿la gran oportunidad para crear un modelo de desarrollo ejemplar?* 29 de mayo del año 2021. <https://www.ciperchile.cl/2021/05/29/hidrogeno-verde-en-chile-la-gran-oportunidad-para-crear-un-modelo-de-desarrollo-ejemplar/>. [Consulta: 12 de diciembre de 2022].
- Galán, Jorge y Pont Maria. *La aplicación de los principios de buena regulación en el marco de la transición energética: una aproximación crítica*. Anuario jurídico Secciones del ICAM 2022. Páginas 303-311.
- Cea, Alexandro. *Desafíos Internacionales de las Estrategias Nacionales de Hidrógeno Limpio*. Julio de 2022, Santiago. Facultad de Gobierno, Universidad del Desarrollo.

- Ariño de Meer, Ignacio. *La apuesta por la transición ecológica en España: descarbonización e hidrógeno verde*. Madrid, abril del año 2022.
- López Antoranz, Juan. *El hidrógeno verde en la Unión Europea: una vía necesaria para la transición energética*. Revista Española de Desarrollo y Cooperación N°48. Año 2021, pp 13-33.
- Porto, Pedro. *Descarbonización del sector del transporte en España con el Hidrógeno Verde*. Septiembre 2021.
- Vásquez, Rodrigo y Salinas, Felipe. *Tecnologías del hidrógeno y perspectivas para Chile*. Segunda edición, Santiago, mayo 2019.
- Stieповich, Mattias. *Transporte y distribución de hidrógeno verde por redes de gas natural en Chile: Análisis normativo – técnico y propuesta regulatoria*. Universidad Finis Terrae. Santiago, Chile 2021.
- Irarrazabal, Francisco. “Desafíos regulatorios de la Energía distribuida en Chile”. Cuadernos de extensión jurídica (U. de los andes) N°28, 2016, pp. 139-159.
- Flores, Fernández, C. 2020. *The Chilean energy “transition”: between successful policy and the assimilation of a post-political energy condition*. Innovation: The European Journal of Social Science Research, 33, 173-193.
- Morales, B., Aliste, E., Neira, C., & Urquiza, A. (2019). La compleja definición del problema socioambiental: racionalidades y controversias. Revista Mad, (40), 43–51.
- Américo, Hernán y Visintin, Arnaldo. *Hidrógeno, combustible del futuro: ¿Por qué, cómo y dónde?*. Artículo publicado por Universidad Nacional de La Plata.
- Pirazzoli, Andrés; Polanco, Rodrigo; Gleason, Jennifer. *Energías renovables: Una nueva política normativa para enfrentar una nueva crisis energética*. Justicia ambiental N°1, mayo 2009, pp 9-59.
- Fúnez Guerra, Carlos y Reyes-Bozo, Lorenzo. *El hidrógeno como vector energético. Pieza clave en la descontaminación de la economía chilena*. Universidad Autónoma de Chile. Septiembre 2019.
- Hydrogen Council (2021): “*Hydrogen Decarbonization Pathways. Potencial Supply scenarios*”. Publicado en enero de 2021 por Hydrogen Council.

#### **Normativa nacional e internacional (Directivas o Reglamentos):**

- Ley N°21.305 “*Sobre Eficiencia Energética*”.

- Historia de la Ley N°21.305. Primer Trámite Constitucional: Senado, moción parlamentaria. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Documento generado el 06 de abril de 2021.
- Norma Chile Oficial NCh382 “Sustancias peligrosas – Terminología y clasificación general”. Emitida por el instituto Nacional de Normalización.
- Historia de la Ley N°21.305. Segundo Trámite Constitucional: Cámara de Diputados, oficio indicaciones del Ejecutivo. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Documento generado el 03 de mayo de 2021.
- Decreto Ley N°2.224, de 1978, que crea el Ministerio de Energía y la Comisión Nacional de Energía.
- Decreto 57 del Ministerio de Salud y la Subsecretaria de Salud Pública que “Aprueba reglamento de clasificación, etiquetado y notificación de sustancias químicas y mezclas peligrosas”.
- Código Sanitario, conforme al Decreto con Fuerza de Ley N°725.
- Decreto 43 del Ministerio de Salud que “Aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas”.
- Ley N°18.164 del Ministerio de Hacienda sobre importación de sustancias peligrosas.
- Resolución N°408/16 del Ministerio de Salud, la cual “Aprueba listado de sustancias peligrosas para la salud”.
- Decreto 122/1991 que fija requisitos dimensionales y funcionales a vehículos que presten servicios de locomoción colectiva (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones).
- Decreto 594/2000 del Ministerio de Salud. Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
- Decreto 298/1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Reglamento transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.
- Resolución 96/1996 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Reglamento de manipulación y almacenamiento de cargas peligrosas en recintos portuarios.
- Decreto 132/2004 del Ministerio de Minería. Reglamento de seguridad minera.

- Decreto 66/2007. Reglamento de instalaciones interiores y medidores de gas.
- Resolución N° 998 Exenta del Ministerio de Bienes Nacionales. Santiago 23 de noviembre de 2021 “Aprueba Plan Nacional de fomento a la producción de Hidrógeno Verde en Territorio Fiscal”.
- Guía de apoyo para solicitud de autorización de proyectos especiales de Hidrógeno. Emitido por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo de 2022, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Comunicación de la Comisión COM(2020) 562 final, de 17 de septiembre de 2020. Intensificar la ambición climática de Europa para 2030. Invertir en un futuro climáticamente neutro en beneficio de nuestros ciudadanos.
- Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 “Relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables”.
- Reglamento (UE) 2018/1999, de 11 de diciembre de 2018, del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.o 663/2009 y (CE) n.o 715/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE y 2013/30/UE del Parlamento

Europeo y del Consejo y las Directivas 2009/119/CE y (UE) 2015/652 del Consejo, y se deroga el Reglamento (UE) n.o 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo.

- Directiva (UE) 2015/1513, del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de septiembre de 2015, por la que se modifican la Directiva 98/70/CE, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo, y la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Directiva (UE) 2014/94, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos.
- Reglamento delegado (UE) 134/2014 de la Comisión, de 16 de diciembre de 2013, que complementa el Reglamento (UE) 168/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, con respecto a los requisitos de eficacia medioambiental y rendimiento de la unidad de propulsión y modifica su Anexo V.
- Reglamento (CE) 521/2008 del Consejo, de 30 de mayo de 2008, por el que se crea la Empresa Común Pilas de Combustible e Hidrógeno.
- Reglamento (UE) 2021/2085 del Consejo, de 19 de noviembre de 2021, por el que se establecen las empresas comunes en el marco de Horizonte Europa y se derogan los Reglamentos (CE) 219/2007, (UE) 557/2014, (UE) 558/2014, (UE) 559/2014, (UE) 560/2014, (UE) 561/2014 y (UE) 642/2014.
- Reglamento (UE) No 630/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se modifica el Reglamento (CE) no 692/2008 en lo que respecta a los requisitos de homologación de tipo de los vehículos de motor alimentados con hidrógeno o con una mezcla de hidrógeno y gas natural por lo que se refiere a las emisiones, y en lo que respecta a la inclusión de información específica relativa a los vehículos equipados con una cadena de tracción eléctrica en la ficha de características a efectos de la homologación de tipo CE.
- Reglamento (CE) No 79/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de enero de 2009, relativo a la homologación de los vehículos de motor impulsados por hidrógeno y que modifica la Directiva 2007/46/CE.

- Reglamento (UE) No 406/2010 de la Comisión, de 26 de abril de 2010 por el que se aplica el Reglamento (CE) no 79/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la homologación de los vehículos de motor impulsados por hidrógeno.
- Reglamento (UE) No 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2013, relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos.
- Reglamento (UE) 2017/1151 de la Comisión, de 1 de junio de 2017, que complementa el Reglamento (CE) 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos, modifica la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y los Reglamentos (CE) 692/2008 y (UE) 1230/2012 de la Comisión y deroga el Reglamento (CE) 692/2008 de la Comisión.
- Reglamento delegado (UE) 2018/674 de la Comisión, de 17 de noviembre de 2017, por el que se completa la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los puntos de recarga para vehículos de motor de categoría L, el suministro de electricidad en puerto a los buques de navegación interior y los puntos de repostaje de GNL para los transportes acuáticos, y por el que se modifica dicha Directiva en lo que respecta a los conectores de los vehículos de motor para el repostaje de hidrógeno gaseoso.
- Reglamento delegado (UE) 2019/1745 de la Comisión, de 13 de agosto de 2019, por el que se completa y modifica la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los puntos de recarga para vehículos de motor de categoría L, el suministro de electricidad en puerto a los buques de navegación interior, el suministro de hidrógeno para el transporte por carretera y el suministro de gas natural para el transporte por carretera y por vías navegables y se deroga el Reglamento Delegado (UE) 2018/674 de la Comisión.
- Reglamento (UE) 2019/2144 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2019, relativo a los requisitos de homologación de tipo de los vehículos de motor y de sus remolques, así como de los sistemas, componentes y unidades

técnicas independientes destinados a esos vehículos, en lo que respecta a su seguridad general y a la protección de los ocupantes de los vehículos y de los usuarios vulnerables de la vía pública, por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan los Reglamentos (CE) 78/2009, (CE) 79/2009 y (CE) 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo y los Reglamentos (CE) 631/2009, (UE) 406/2010, (UE) 672/2010, (UE) 1003/2010, (UE) 1005/2010, (UE) 1008/2010, (UE) 1009/2010, (UE) 19/2011, (UE) 109/2011, (UE) 458/2011, (UE) 65/2012, (UE) 130/2012, (UE) 347/2012, (UE) 351/2012, (UE) 1230/2012 y (UE) 2015/166 de la Comisión.

- Reglamento de ejecución (UE) 2021/535 de la Comisión, de 31 de marzo de 2021, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) 2019/2144 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a los procedimientos uniformes y las especificaciones técnicas para la homologación de tipo de los vehículos y de los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, en lo que respecta a sus características generales de construcción y seguridad.
- Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión.
- Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE.
- Directiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).

- Directiva 98/24/CE del Consejo, de 7 de abril de 1998, relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (decimocuarta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).
- Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006.
- Directiva 2008/68/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de septiembre de 2008, sobre el transporte terrestre de mercancías peligrosas.
- Directiva (UE) 2019/1161 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, por la que se modifica la Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes.
- Reglamento (UE) 2019/631 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de abril de 2019, por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos, y por el que se derogan los Reglamentos (CE) 443/2009 y (UE) 510/2011.
- Reglamento (UE) 2019/1242 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de CO<sub>2</sub> para vehículos pesados nuevos y se modifican los Reglamentos (CE) 595/2009 y (UE) 2018/956 del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 96/53/CE del Consejo.
- Ley 26.123. Poder Legislativo Nacional. *Declárase de interés nacional el desarrollo de la tecnología, la producción, el uso y aplicaciones del hidrógeno como combustible y vector de energía. Política Nacional. Objetivos. Sujetos. Autoridad de Aplicación. Infracciones y Sanciones. Créase el Fondo Nacional de Fomento del Hidrógeno. Régimen Fiscal Promocional. Disposiciones complementarias.* Sancionada el 2 de agosto de 2006.
- National Fire Protection Association de los Estados Unidos de América 2. Hydrogen Technologies Code. Edition 2020.

### **Informes relacionados a organismos públicos y/o políticas públicas:**

- Plan Nacional de Eficiencia Energética 2022-2026. Publicado por el Ministerio de Energía, Gobierno de Chile. Febrero de 2022.
- Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile. Actualización 2020. Publicada por el gobierno de Chile. Presentada el 09 de abril de 2020 a la Secretaria de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- *Estrategia Nacional Hidrógeno Verde*, noviembre de 2020. Publicado por el Ministerio de Energía, Gobierno de Chile.
- Illo, P.; Rivera, J.D.D.&Caro, R. *Proposición de estrategia regulatoria del Hidrógeno para Chile. Informe final*, 25 de mayo de 2020. Centro de Energía UC.
- *Identificación de reformas legales para alcanzar la meta de carbono neutralidad en Chile al 2050*. Publicado por Center for Climate and Resilience Research. Informe Final, abril de 2020.
- *Política energética nacional*, Ministerio de Energía de Chile. Febrero del año 2022.
- Agenda de Energía 2022-2026. Publicado por el Ministerio de Energía, Gobierno de Chile. Agosto de 2022.
- *Estrategia de Transición Justa en el sector Energía*. Ministerio de Energía de Chile, Gobierno de Chile. Diciembre del año 2021.
- Van Wijk, Ad and Chatzimarkakis, Jorgo. *Green Hydrogen for a European Green Deal a 2x40 GW Initiative*. Publicado por Hydrogen Europe el año 2020.
- Comisión Europea. “*El Pacto Verde Europeo*”. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Bruselas, 11 de diciembre de 2019.
- *Hoja de Ruta del Hidrógeno: Una apuesta por el Hidrógeno Renovable*. Gobierno de España, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Octubre de 2020.
- Comisión Europea. *Estrategia del hidrógeno para una Europa climáticamente neutra*. Bruselas, 8 de julio del año 2020.
- Ramírez, Carlos. *Estrategia Española del Hidrógeno*. Publicado en Actualidad Jurídica Ambiental. 5 de julio del año 2021.

- Plan de Recuperación. Transformación y Resiliencia. Emitido por el Gobierno de España. 27 de abril de 2021.
- Serie Minutas N°96-20. *Regulación comparada de hidrógeno verde: los casos de la Unión Europea, Alemania y Costa Rica*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 11 de septiembre de 2020.
- Schroer, Rainer. *Hidrógeno – cadenas de valor y legislación internacional*. 01 de abril de 2020.
- Centro de Investigaciones y Estudios Estratégicos ANEPE. *La proyección Nacional hacia el Asia – Pacífico en materia de Hidrógeno Verde*. Cuaderno de trabajo N°7 - 2021.
- *Resumen Estudio: Análisis y propuesta de una Ruta de Referencia para alcanzar cero emisiones en el sector de Generación de Energía Eléctrica en Chile*. Preparado por Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento AG. Diciembre de 2021.
- Meyer, Christoph; Ortiz, Mar; Schuttler, Annika. *Uso de Hidrógeno verde para el suministro de energía fuera de la red en microrredes y redes pequeñas de electricidad en Chile*. Informe de la Cámara Chileno-Alemana de Comercio e Industria-Camchal. Agosto de 2021.
- Cancino, Renata. *Producción y almacenamiento de hidrógeno verde para aplicaciones energéticas en Chile*. Universidad de Chile. Santiago de Chile año 2021.