



Balance de Gestión Integral

AÑO 2021

Ministerio de Energía

**Comisión Chilena de Energía
Nuclear**





Índice

1. Presentación Cuenta Pública del Ministro del Ramo	3
2. Resumen Ejecutivo Servicio	9
3. Resultados de la Gestión año 2018-2021	11
4. Desafíos para el período de Gobierno 2022	18
.	
Anexo 1: Identificación de la Institución	20
.	
.	
.	
Anexo 5: Compromisos de Gobierno 2018 - 2022	27
Anexo 6A: Informe Programas / Instituciones Evaluadas	28
Anexo 6B: Informe Preliminar de Cumplimiento de los Compromisos de los Programas/Instituciones Evaluadas	28
.	
.	
.	
Anexo 10a: Proyectos de Ley en tramitación en el Congreso Nacional 2018-2021	29
Anexo 10b: Leyes Promulgadas durante 2018-2021	30
Anexo 11: Premios o Reconocimientos Institucionales 2018-2021	31

1. Presentación Cuenta Pública del Ministro del Ramo

Ministerio de Energía

El año en que consolidamos las bases para que Chile alcance una identidad productiva verde

Nuestro último periodo de gestión estuvo marcado por la persistencia de las restricciones sanitarias impuestas por la pandemia del Covid-19, además de una de las peores sequías de la historia. Así, el foco estuvo puesto en seguir apoyando a las familias chilenas y trabajando para que la energía continuara fluyendo hacia sus hogares, comercios e industrias.

La energía nos ilumina, nos acompaña, nos reúne, nos conecta, nos mueve y nos cuida, todos los días de nuestras vidas. Y como está siempre disponible, tendemos a no reconocer el gran trabajo que desarrollan miles de chilenas y chilenos a lo largo y ancho de nuestro país para poder contar con nuestra tan necesaria electricidad y combustibles. En tiempos, donde las coyunturas dificultaron el suministro, saludamos el compromiso y esfuerzo de nuestros compatriotas a lo largo de toda la cadena de la industria energética nacional.

Debimos quedarnos en casa para cuidarnos, y así, la necesidad de conectarnos de manera remota para trabajar, estudiar y comunicarnos con nuestros seres queridos cobró particular relevancia. Una situación sin precedentes tanto para la industria como para la ciudadanía, donde nuestra Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) cumplió un rol destacable como gestor y coordinador entre las empresas de servicios energéticos y las personas. Desplegando su capacidad fiscalizadora y de atención ciudadana, la SEC fue capaz de asegurar a la ciudadanía las condiciones para continuar desarrollando sus actividades productivas, académicas y recreativas desde sus hogares. Asimismo, los esfuerzos de gestión, monitoreo y fiscalización de la SEC permitieron garantizar la continuidad de suministro de combustibles y la seguridad en su uso, en un contexto de dificultades logísticas y uso prolongado de artefactos por parte de los hogares.

Al mismo tiempo, seguimos avanzando en la tan necesaria agenda de largo plazo de transformación del país hacia las energías limpias. Y es que la transición energética depara grandes oportunidades para Chile, pero

constituye además un deber en la lucha global contra el cambio climático, de la cual no nos podemos restar.

El cambio climático es el principal desafío de nuestra generación. Lo que hagamos o dejemos de hacer para frenarlo a tiempo será la principal vara con la que nos medirán las futuras generaciones. Es por eso que nos propusimos en esta gestión sentar las bases para que, en una sola generación, Chile sea capaz de cambiar su identidad productiva hacia un desarrollo sostenible y avance hacia una creciente independencia energética.

Ese es el desafío al que nos convoca el compromiso asumido por el Presidente Sebastián Piñera de transformar a Chile en un país carbono neutral al 2050, para lo cual será necesario sostener esfuerzos en el tiempo, a través de consecutivos Gobiernos y haciendo frente a los desafíos -a veces impredecibles- que puedan aparecer en el camino.

Nuestra hoja de ruta en esta titánica tarea será la Política Energética Nacional. Esta fue la primera política estratégica de largo plazo de nuestro país, construida a partir de amplia participación y colaboración en 2015. Durante nuestra gestión actualizamos este documento abrazando su vocación de política de Estado, que trasciende Gobiernos. Y es que estamos convencidos que para avanzar no podemos partir de cero cada cuatro años. Debemos trabajar unidos y construyendo a partir de lo que ya existe.

La estrategia para ser carbono neutrales a 2050 es un robusto documento presentado en este Gobierno. En este contexto, en 2019 anunciamos en conjunto con las empresas de generación eléctrica un inédito cronograma de retiro progresivo de las centrales a carbón, a fin de descontaminar las zonas donde se emplazan y reemplazarlas por energías limpias. A la fecha, hemos logrado ir aunando voluntades y preparándonos para poder adelantar las fechas de estos retiros. Durante 2021 desarrollamos una Estrategia de Transición Justa para abordar los desafíos sociales y laborales que implica el cierre del carbón, de manera de que dejar atrás esta tecnología contaminante no genere perjuicios para sus trabajadores y familias. Para el 2025 habremos retirado el 65% de las centrales a carbón del país y trabajamos para que al 2030 el 100% de estas plantas hayan sido retiradas o reconvertidas a energías limpias, procurando conservar la seguridad del sistema eléctrico.

En estos cuatro años hemos desplegado de manera masiva proyectos de energías limpias, aprovechando los incomparables recursos renovables a lo largo de nuestro Chile. La capacidad instalada de generación a partir de energías renovables no convencionales (ERNC) aumentó en más del doble, e ingresaron al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental proyectos por más de US\$ 33.000 millones de inversión. La mayoría de estas iniciativas de inversión se registraron durante 2020 y 2021, lo que demuestra el tremendo interés por invertir en la transformación energética de Chile, a pesar de las dificultades que impone la pandemia.

El interés por invertir en energías limpias en Chile es indiscutido, y el alto nivel de competencia permitirá con el tiempo ir reduciendo el costo de la electricidad a las familias. Ejemplo de esto fue la licitación de suministro eléctrico organizada durante 2021 por la Comisión Nacional de Energía (CNE), que logró reducciones de precios adjudicados sin precedentes para abastecer a clientes a partir del 2026. Con una adjudicación promedio de 23,8 US\$/MWh y mejor oferta de 13,3 US\$/MWh, la CNE logró un ejemplar proceso abierto y competitivo para asegurar el suministro eficiente y limpio de electricidad para los hogares chilenos.

La CNE constituye un servicio público fundamental para la transición energética que estamos recorriendo como país, aportando desde su expertiz técnica al gran desafío que supone la creciente integración de las energías renovables a la matriz eléctrica. En ese contexto, la CNE materializó durante 2021 el perfeccionamiento de la normativa técnica del gas natural licuado, combustible de transición que será clave para avanzar hacia una matriz 100% limpia en las décadas que vienen. Además, la CNE mantiene un foco de preocupación permanente en el desarrollo de los proyectos de ERNC, monitoreando el avance de los mismos y colaborando en alternativas regulatorias que permitan agilizar su despliegue en escenarios difíciles como los vividos en los últimos años.

La idea detrás de la transición energética es simple de entender, pero difícil de ejecutar. Debemos dejar de producir electricidad con combustibles fósiles para producirla a partir de energías limpias, para luego usar esa electricidad limpia en nuestros hogares, comercios e industrias. Sin embargo, aquel plan tiene un problema: existen sectores productivos que son muy difíciles de electrificar como la industria del cemento, acero, maquinaria pesada, entre otros. Es ahí donde entra el hidrógeno, un combustible limpio que Chile podrá producir de manera más eficiente que cualquier otro país.

En noviembre de 2020 lanzamos la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, un ambicioso plan para posicionar a Chile como líder mundial en esta incipiente industria. En poco más de un año logramos pasar de 20 a más de 60 proyectos en distintas etapas de desarrollo, produjimos la primera molécula de hidrógeno verde en minería, adjudicamos US\$ 50 millones que gatillarán una inversión de US\$ 1.000 millones a 2025 y logramos una serie de acuerdos internacionales con aliados estratégicos. Esta agenda traerá

más de 100.000 empleos directos e indirectos, así como una inversión total estimada de US\$ 200.000 millones durante los próximos 20 años. De la mano de nuestros abundantes recursos solares y eólicos, así como del hidrógeno, transitaremos desde ser un país que importa la mayor cantidad de su energía hacia uno que se autoabastece e incluso es exportador de energías limpias al mundo.

Otro sector muy relevante que debemos electrificar es el transporte, lo que nos permitirá movilizarnos de manera más eficiente, así como tener ciudades más limpias y silenciosas. En octubre de 2021 actualizamos la Estrategia Nacional de Electromovilidad con miras a que el 100% de nuevos vehículos del transporte público urbano, así como de nuevos vehículos particulares livianos y medianos, sean cero emisiones al 2035.

La transición energética que recorremos se basa no sólo en un importante recambio tecnológico para aprovechar nuestros vastos recursos renovables. También constituye una oportunidad para la impulsar la ciencia e innovación en nuestro país, así como para hacernos cargo de mejor manera de nuestros residuos, entre otros desafíos que debemos abordar con la mente puesta en las futuras generaciones. En ese contexto, la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) como instituto tecnológico desarrolla diversas actividades en el campo científico relacionadas al desarrollo sustentable y cambio climático, así como aplicaciones de tecnología de punta en salud, minería, agricultura, medio ambiente, entre otras. Su rol protagónico en sistemas de atención de salud y en gestión de residuos radiactivos en el país nos inspira a aprovechar esta oportunidad única que presenta la transición energética para acercar la tecnología y sus bondades a la ciudadanía, siempre con los más altos estándares de seguridad.

Transición energética es transformar radicalmente la forma en que producimos y consumimos energía. Pero no basta sólo con la modernización de la infraestructura y dispositivos tecnológicos con los que hacemos esto. Debemos acompañar el esfuerzo de modernización con un cambio cultural hacia el uso racional y eficiente de esos recursos energéticos para realmente mejorar nuestra productividad como país. Motivados por estos principios es que en enero de 2021 promulgamos la primera ley de eficiencia energética de la historia de Chile, que permitirá reducir la intensidad energética de Chile en 10% al 2030, así como reducir las emisiones en 35% al 2050.

Además, hemos llevado adelante una serie de programas para incorporar estas tecnologías en la vida cotidiana de las familias chilenas. “Casa Solar” benefició a más de 6.000 familias a partir del cofinanciamiento de sistemas de generación solar residencial, generando importantes ahorros en sus cuentas de electricidad y aportando a limpiar la matriz. Incorporamos un total de 200 taxis eléctricos en las calles de 6 ciudades a través del programa de cofinanciamiento “Mi Taxi Eléctrico”. A través de “Ponle Energía a tu Pyme” beneficiamos a más de 1.000 Pymes y MiPymes con proyectos de eficiencia energética e integración de energías renovables.

En este esfuerzo de transformación y modernización energética no podemos dejar a nadie atrás. Al 2019 aun existían en Chile más de 30.000 personas sin acceso continuo a la electricidad. A través del programa “Ruta de la Luz” logramos avanzar sustantivamente, entregando suministro 24/7 a más de 10.000 personas en diversas regiones del país. Debemos seguir avanzando hacia el acceso universal a la energía, en línea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible N°7 de la ONU, el cual Chile ha suscrito.

Chile puede. Con diálogo, con colaboración, con mirada de Estado, sosteniendo esfuerzos en el tiempo, con el aporte de todos.

Juan Carlos Jobet Eluchans

Ministro de Energía



Inauguración Primer Proyecto Concentración Solar Potencia de Latinoamérica, Cerro Dominador, Región de Antofagasta, Junio, 2021

Juan Carlos Jobet Eluchans
MINISTRO DE ENERGÍA

2. Resumen Ejecutivo Servicio

La Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) es uno de los servicios dependientes del Ministerio de Energía que, junto a la Comisión Nacional de Energía y la superintendencia de Electricidad y Combustible, contribuye al trabajo de este Ministerio, para el cumplimiento de su misión institucional.

La CCHEN realiza actividades para contribuir al conocimiento en ciencia y tecnología, al bienestar y seguridad de las personas y a la protección del medio ambiente, para el sector público y privado, en las áreas de salud, industria, minería, agricultura y educación, a través de la investigación, desarrollo, difusión y prestación de servicios en aplicaciones pacíficas de la energía nuclear, así como su regulación, control y fiscalización. Además, proporciona asesoramiento experto en materias de su competencia, a diversos entes sectoriales, y se encuentra a cargo de la gestión, en Chile, del Programa de Cooperación Técnica del Organismo Internacional de Energía Atómica. En el área de investigación y desarrollo, se ejecutó en total 38 proyectos, en distintos niveles de participación: dirección, investigadores titulares, coinvestigadores y asociados. Se trata de dos proyectos coordinado de investigación del OIEA (CRP, por sus siglas en inglés), un FONDEF, seis FONDECYT regular, dos FONDECYT Postdoctorado, tres Programas Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado (PAI), un proyecto Anillo del Programa de Investigación Asociativa (PIA) de CONICYT, dos Proyección Regionales de Cooperación y veintiún proyectos de financiamiento interno. Estas iniciativas se despliegan con un equipo que incluye a investigadores/as, memoristas y tesisistas de pregrado y postgrado, en materias de salud humana, biodiversidad, medioambiente y cambio climático, alimentos, aplicaciones en energía, física de plasmas y física nuclear, y tecnologías de neutrones.

Junto a lo anterior, se continuó la implementación de un modelo de I+D para un alto desempeño e impacto y alta vinculación, que incluye las bases para establecer un dominio de intermediación para la transferencia de conocimiento y tecnología al entorno. Desde la perspectiva regulatoria, durante el 2021, la CCHEN actualizó la normativa en protección radiológica de instalaciones, considerando una clasificación de instalaciones nucleares y radiactivas dentro de instalación Nuclear, guía de criterios y orientaciones para funciones de fiscalización de instalaciones nucleares y radiactivas de primera categoría, requerimientos de seguridad para instalaciones de gammagrafía y radiografía industrial, requerimientos de seguridad para laboratorios de alta radiotoxicidad, con fines de medicina Nuclear, requerimientos de seguridad para instalaciones de aceleradores de partículas tipo ciclotrón, y normativa de seguridad de las instalaciones nucleares y radiactivas que se encuentren dentro de la Comisión Chilena de Energía Nuclear. Durante el 2021 se otorgaron 482 autorizaciones, correspondientes a operación, construcción, transporte, importación, exportación, transferencia y cierre de instalaciones radiactivas de primera categoría. Así, al 31 de diciembre de 2021, se gestionaron 581 instalaciones radiactivas de 1ª categoría con autorización vigente para las

distintas prácticas, entre ellas: acelerador industrial, braquiterapia, ciclotrón, dependencia de almacenamiento industrial, dependencia de almacenamiento médico, fortín industrial, laboratorio de fraccionamiento, radiografía industrial, irradiador industrial, medicina nuclear, sala de hospitalización, teleterapia e instalaciones de la CCHEN. En lo que respecta a su función vinculada a fiscalización, cabe mencionar que, durante el 2021, se fiscalizaron 241 instalaciones radiactivas de 1ª categoría, incluyendo transporte y protección física. Por su parte, los productos y servicios de CCHEN son altamente demandados por diversos sectores de la economía nacional y para el desarrollo de actividades clave, en diversas áreas. La transferencia tecnológica de dichos productos forma parte de una cadena de valor agregado, que fortalece áreas económicas y de servicios, tanto del sector público como privado, que, en algunos casos, como la salud, en el área de la medicina nuclear, con efecto sobre miles de pacientes, son esenciales para la población. Los ingresos de operación al cierre contable 2021, totalizaron un monto de \$1.920 millones, equivalente a un 114% de la meta del CDC 2021.

Durante al año 2021, se continuó con las iniciativas del Proyecto de Modernización Institucional que, como alcance, cubrió el área de Investigación y Desarrollo, de Recursos Humanos, fortalecimiento del Sistema de Seguridad Tecnológica, Convencional y Física, Modernización de la Oficina de Cooperación Técnica y Relaciones Internacionales, modernización del Sistema de Adquisiciones, Implementación del Sistema de Gestión Integrado, basado en la norma GSR Parte 2, y la Consolidación del Grupo de Soporte para asegurar la disponibilidad y sostenibilidad de los activos de la infraestructura científico-técnica de la Institución.

Durante el año 2021, Se dio continuidad al trabajo en conjunto con el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, materializándose a través de un convenio, con el objetivo de apoyar el desarrollo de actividades reguladores de la institución, en el contexto d una transferencia de recursos.

Finalmente, es importante mencionar que la Comisión Chilena de Energía Nuclear continuará con su proceso de modernización y fortalecimiento institucional y mediante el perfeccionamiento de su marco legal y normativo, comprometido como parte de los Mega Compromisos de la Ruta Energética 2018 - 2022, proceso que se espera concluir en los próximos años, para fortalecer esta institución ante nuevos y crecientes desafíos.

JAIME SALAS KURTE

DIRECTOR EJECUTIVO DE LA COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA

3. Resultados de la Gestión año 2018-2021

3.1. Resultados asociados al Programa de Gobierno, mensajes presidenciales y otros aspectos relevantes para el jefe de servicio

Los principales resultados relevantes para el Jefe de Servicio durante el 2021 fueron los que aportan a los siguientes objetivos estratégicos:

1. Prevenir los efectos de las radiaciones ionizantes sobre las personas y el medio ambiente mediante la regulación, evaluación y fiscalización para contribuir al uso seguro y pacífico de la energía nuclear y radiológica del país.

En el ámbito nuclear y radiológico, prevenir los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes sobre las personas y el medioambiente, velando por el cumplimiento de las exigencias nacionales e internacionales, se continuó con el trabajo colaborativo con el Ministerio de Salud, en el marco del Plan Nacional del Cáncer 2018-2028. Por otro lado, se desarrolló un proyecto de Fortalecimiento de la Cultura de Seguridad aplicable a la función reguladora, considerando un diagnóstico, plan de mejoramiento e implementación de las actividades. Además, en línea con la mejora del servicio, se implementó el Portal del Regulador, para facilitar la gestión a usuarios en materias regulatorias, se implementó indicadores en el proceso Regulatorio de la CCHEN, se desarrollaron diversos instrumentos normativos para instalaciones externas y se actualizó la normativa en Protección Radiológica.

2. Proteger a las personas ocupacionalmente expuestas, al público, bienes y medio ambiente de los eventuales riesgos derivados del uso de las radiaciones ionizantes y de la energía nuclear mediante el monitoreo, vigilancia, calibración, capacitación en protección radiológica y gestión de desechos radiactivos.

Un rol fundamental de la Comisión Chilena de energía Nuclear, a través de la unidad de Dosimetría Personal, es entregar a la comunidad el servicio de dosimetría, cumpliendo con las recomendaciones internacionales y la normativa nacional vigente. Además, la CCHEN es referente nacional en Dosimetría Interna “In vitro” e “In vivo” y dosimetría biológica. La dosimetría interna logra cuantificar las dosis de Trabajadores Operacionalmente Expuestos, TOEs, en las cuales utilizan fuentes de radiaciones ionizantes no selladas, utilizadas en técnicas de Medicina Nuclear, producción de radiofármacos o en la industria, tales como el I-131, F-18, Tc-99m entre otros radionúclidos.

El Servicio de Dosimetría Personal Externa, SDOPE, usa detectores pasivos para realizar el servicio de control de la dosimetría personal para los distintos trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes para las distintas áreas de trabajo que requiera, tal como en la industria, medicina, e investigación, entre otras áreas.

El dosímetro en su interior utiliza tecnología de cristales termoluminiscentes en base a fluoruro de litio, que tiene una muy buena respuesta para detectar y almacenar la interacción con la radiación ionizantes, además al tener volumen, el cristal puede considerarse tejido equivalente. La evaluación de dosis se basa en calibración proporcionada por el Laboratorio de Metrología de las Radiaciones Ionizantes de la CCHEN, junto con el software que asigna la dosis por cada dosímetro.

El laboratorio de dosimetría interna “in vitro” e “in vivo”, cuenta con clientes internos y externos. Los clientes externos se caracterizan por ser usuarios provenientes de servicios de medicina nuclear, en su gran mayoría. Dentro de los clientes internos, la mayoría provienen de labores orientadas a la producción de radiofármacos.

Durante el año 2021, se realizaron 1.220 análisis de dosimetría interna “in vitro” e “in vivo”, de los cuales 323 corresponden a análisis de muestras de orinas (in vitro) de usuarios externos sujetos a control rutinario, 309 corresponden a análisis en contador de cuerpo entero (in vivo) y 646 corresponden análisis de muestras de orina de usuarios internos provenientes de 14 instalaciones de los Centros Nucleares de Lo Aguirre y La Reina.

Durante el año 2021, el Servicio de Dosimetría Personal Externa se comprometió a mantener un tiempo de tramitación de los informes de dosis inferior a tres días, esto es, que desde que se reciben los dosímetros en el servicio, hasta el envío de los informes de dosis.

Durante el año 2021, se evidenció un aumento en el uso de la dosimetría personal respecto al año 2020, afectado por el inicio de la pandemia COVID-19, debido a la vuelta de trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes a algunas labores de trabajo presenciales.

En lo referente al control dosimétrico del personal de la CCHEN durante el año 2021, se asignaron 2.578 controles dosimétricos, obteniendo 2.477 dosis en total. La diferencia respecto de lo asignado con las dosis entregadas corresponde a la no devolución de los dosímetros para su lectura y posterior envío de dosis.

Por otro lado, y de modo relevante, la unidad Sección Gestión de Desechos Radiactivos, SEGEDRA, se encargó de centralizar todas las actividades relacionadas con la gestión de desechos radiactivos que se generen en el país, como producto de aplicaciones para usos pacíficos de la energía nuclear, a fin de proteger al hombre, los bienes y el medio ambiente.

Este servicio corresponde a la recepción, tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento de los desechos radiactivos entregados por generadores tanto de instalaciones radiactivas y nucleares del país como de la CCHEN.

En el año 2021, SEGEDRA recibió aproximadamente 11,2 [m3] de desechos y fuentes radiactivas selladas en desuso para su tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento en forma segura. Del volumen de desechos radiactivos recibidos durante el 2021 el 69,1% corresponde a clientes externos y un 30,9% proviene de las aplicaciones, investigaciones y desarrollos de la CCHEN.

3. Asegurar, mediante procesos controlados e incorporando buenas prácticas de manufactura, la comercialización de productos y servicios de las aplicaciones pacíficas de la Energía Nuclear a clientes, usuarios y beneficiarios.

La planta de Irradiación Multipropósito y el laboratorio de Irradiaciones entregan el servicio a la industria, junto con fomentar y desarrollar el uso de la Radiación Ionizante a escala semi industrial, en diversas áreas de la industria nacional, farmacéutica, de cosméticos y procedimientos médicos.

Esta planta cuenta con una celda de irradiación que, en su interior, tiene un rack de fuentes de Co-60, las cuales son utilizadas para irradiar productos con dosis aplicadas, dependiendo del producto a irradiar y su densidad.

Dentro de la planta, lo que más se procesa son productos alimenticios, como pimentón rojo, ajo en polvo, cebolla polvo, yerbas varias y langostinos, entre otros, donde Good Food, Antarctic Seafood S.A., Especiera del Sur y Cambiaso Hnos son las empresas que aportan la mayor cantidad de productos que se procesan. Sin embargo, el año 2021, Especiera del Sur disminuyó su demanda y la empresa Cramer contribuyó a una mayor cantidad de producto enviado para ser procesado, con 60 toneladas. Otra empresa que confía en los procesos de la PIM y envía cada vez más productos a irradiar es Caprile, que durante el año 2021 envió 43 toneladas.

En general, durante el año 2021 se continuó con la disminución de demanda en comparación a años anteriores, fundamentalmente debido a la pandemia.

El Laboratorio de Irradiación se encuentra equipado con un irradiador Gammacell con una tasa de dosis baja, un irradiador Noratom con una tasa de dosis alta y un irradiador que está compuesto por fuentes de Cs-137 BPCDI. El tiempo de irradiación en los irradiadores se corrige en forma mensual y anual, para aplicar la dosis solicitada y esta dependerá de la actividad de los irradiadores.

En el Laboratorio de Irradiación de La Reina se observó un incremento sostenido en la irradiación de productos sanguíneos, debido al aumento de la necesidad de los hospitales y clínicas, de usar, en diversos tipos de tratamientos, los hemocomponentes.

Durante el año 2021, se observó una disminución significativa de los productos no sanguíneos tratados y esto se debe que muchos clientes y, especialmente, investigadores del Departamento de Tecnologías Nucleares, no enviaron muestras para irradiar, debido a la pandemia.

4. Difundir e incrementar el conocimiento y valor mediante proyectos de investigación y desarrollo, en tecnologías nucleares y otras disciplinas, para contribuir a la productividad y al bienestar de la ciudadanía.

Se dio continuidad al modelo de fortalecimiento de I+D para generar el más alto desempeño e impacto, que incluye las bases para establecer un dominio de intermediación para la transferencia de conocimiento y tecnología al entorno.

Estas iniciativas se despliegan con un equipo que incluye a investigadores/as, memoristas y tesistas de pregrado y postgrado, en materias de salud humana, biodiversidad, medioambiente y cambio climático, alimentos, aplicaciones en energía, física de plasmas y física nuclear, y tecnologías de neutrones.

Se dio continuidad al trabajo en conjunto con Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, materializándose a través de un convenio, con el objetivo de apoyar el desarrollo de actividades reguladores de la institución, en el contexto de transferencia de recursos.

5. Mejorar la Gestión Interna.

En cuanto a los Convenios de Desempeño Colectivo (CDC), en los equipos de trabajo de las divisiones DISNR, DIAN, DIPS, DIGDP, Oficinas Asesoras y dirección Ejecutiva se obtuvo un 100 % de cumplimiento, y en la división DICORP se obtuvo un 98.8% de cumplimiento. De esta forma, se aseguró un incremento en las remuneraciones del 100% del componente colectivo del incentivo.

Respecto del Programa de Mejoramiento de la Gestión, se presentó un cumplimiento del 100% en los siete indicadores comprometidos.

Además de los compromisos asociados a objetivos institucionales, se implementó el Proyecto de Modernización del Sistema de Seguridad Tecnológica, Convencional y Física, creándose el Departamento de Seguridad Integral; se continuó con la Implementación del Sistema de Gestión Integrado, basado en la norma GSR Parte 2 y se terminó con la Modernización del Sistema de Adquisiciones.

Resultados de los Productos Estratégicos y aspectos relevantes para la Ciudadanía

Los principales resultados asociados a productos estratégicos y aspectos relevantes para la ciudadanía fueron:

1. Regulación, autorización y fiscalización de instalaciones nucleares y radiactivas de 1ª categoría.

Se mantuvo el control de todas las instalaciones nucleares y radiactivas de 1ª categoría del país, cumpliendo con la planificación programada para 2021.

En el marco del proceso de evaluación de instalaciones nucleares y radiactivas de 1ª categoría, se otorgaron:

- 136 autorizaciones de operación para instalaciones radiactivas de 1ª categoría.
- 12 autorizaciones de construcción para nuevas instalaciones radiactivas de 1ª categoría.
- 31 autorizaciones de transporte de material radiactivo a entidades que poseen instalaciones radiactivas de 1ª categoría.
- 67 autorizaciones de importación de materiales radiactivos y de equipos generadores de radiaciones ionizantes.
- 19 autorizaciones de exportación de materiales radiactivos y de equipos generadores de radiaciones ionizantes.

- 69 autorizaciones de transferencia para instalaciones radiactivas de 1ª categoría.
- 23 autorizaciones de cierre definitivo y temporal para instalaciones radiactivas de 1ª categoría.
- 2 autorizaciones de transferencia/exportación
- 123 autorizaciones especiales para operadores y Oficiales de Protección Radiológica que realizan labores en instalaciones radiactivas de 1ª categoría.

2. Servicios de protección radiológica.

En materia de capacitación, la CCHEN está facultada para realizar cursos de protección radiológica, por lo cual se llevó a cabo un programa permanente de capacitación nacional dirigido a:

- Personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes que se desempeña en salud e industria.
- Alumnos de cátedras de Protección Radiológica y Dosimetría de la carrera de Tecnología Médica de universidades del país.
- Trabajadores: Se continuó con la modalidad de dictar cátedras universitarias y las capacitaciones para trabajadores, en forma online sincrónica, producto de la pandemia.

En resumen, se realizaron 9 cursos de protección radiológica, para 230 personas externas. Se ofreció capacitaciones, mediante un entrenamiento práctico, a profesionales de organizaciones externas, como primeros respondedores ante emergencias radiológicas, a través de herramientas puestas a disposición por el Departamento de Energía de Estados Unidos.

3. Productos y servicios tecnológicos.

Se reporta la ejecución del proyecto habilitación operacional del nuevo laboratorio para producción del radiofármaco 18FDG, que se constituyó como la continuación del Proyecto Aumento de Capacidad (PAC) de la producción de 18FDG, y cuyo objetivo fue desarrollar mayor experiencia en el uso de equipos y nuevas tecnologías, junto con desarrollar nuevos procesos y procedimientos.

También se considera en esta etapa de habilitación operacional, la implementación de sistemas de control de calidad para productos e insumos asociados en la nueva línea de producción. También, los registros y controles de calidad aséptica de los equipos, instalaciones y operarios durante la producción rutinaria de radiofármacos.

Siendo el proyecto PAC de mucho requerimiento y entrenamiento de recurso humano calificado, el año 2021 resultó ser de poco avance, debido a la pandemia (Covid-19). Ello, como consecuencia de los años de pandemia Covid-19 y controles sanitarios desde países de origen, como los propios de Chile, especialmente movilidad y viajes internacionales. La habilitación operacional del nuevo laboratorio de producción se ha visto retrasada en dos años, debido a servicios aún pendientes en contratos de ingeniería/mantenimiento con empresas Europeas (ITD Alemania, IBA Bélgica y TEMA Italia). Sin embargo, se espera que estos servicios sean, finalmente, ejecutados y completados en su totalidad para el año en curso 2022.

También cabe destacar que, para Diciembre 2021, se inició una readecuación del edificio asociado al laboratorio de producción en Lo Aguirre, lo que permite el cumplimiento de los requerimientos del ISP (Instituto Salud Pública) y posibilita tener mejores estándares de seguridad radiológica, seguridad sanitaria y eficiencia en los procesos.

4. Investigación y Desarrollo.

En cuanto al principal rol desarrollado por la Comisión Chilena de Energía Nuclear respecto a la investigación y desarrollo, su participación en la gestión administrativa es clave, considerando la concepción de los proyectos en sus distintas etapas; existe un esfuerzo en conjunto por mejorar la disponibilidad de infraestructura para las labores investigativas; colaborando en el proceso de vinculación con grupos de interés, en la transferencia de conocimiento y tecnologías al medio, y en el impulso de iniciativas de divulgación científica-tecnológica asociadas a I+D.

Los principales proyectos de ejecución durante el año 2021:

- 38 proyectos de investigación y desarrollo en ejecución en 2021, en distintos niveles de participación: dirección, investigadores titulares, coinvestigadores y asociados. Esto incluye 21 proyectos con financiamiento interno, 1 proyecto Anillo del Programa de Investigación Asociativa (PIA), 1 Fondef, 6 Fondecyt Regular, 2 Fondecyt Postdoctorado, 2 CRP, 2 RLA, 3 Programas Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado (PAI).
- 17 publicaciones de investigadores de la DIAN, en asociación con investigadores y profesionales de instituciones colaboradoras, todas publicadas en revistas científicas de alto y medio impacto, en categorías Q1 y Q2.
- Implementación de la nueva orgánica de la DIAN, que incluye 5 Centros de Investigación (CCHEN-ID); Departamento de Recursos Tecnológicos Compartidos (DRTeC); Departamento de Gestión de I+D, que incluye el Centro de Problemas y Transferencia y el Centro de Transferencia del Conocimiento; Biblioteca y Oficina de Vinculación en I+D.

5. Asesoría al Estado.

Finalmente, la CCHEN participa en reuniones mensuales de la Mesa de Género, integrada por el Ministerio de Energía, la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC), la Comisión Nacional de Energía (CNE) y la Agencia de Sostenibilidad Energética. Además, desarrolló diversas asesorías al Ministerio de Relaciones Exteriores, a través de la Misión Diplomática en Viena, para su desenvolvimiento en el OIEA.

3.2 Resultados de los Productos Estratégicos y aspectos relevantes para la Ciudadanía

4. Desafíos para el período de Gobierno 2022

DESAFIOS

Para el año 2022, los principales desafíos planteados son:

- Implementación del Convenio, 2da versión, con el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, para establecer ámbitos de interés conjunto, con el objetivo de apoyar con conocimiento y evidencia, políticas públicas en áreas de I+D de interés nacional, e impulsar la amplificación de la contribución en la función científica-tecnológica CCHEN. Para ello, se han establecido iniciativas concretas en el Convenio, de naturaleza tripartita (MCTCI-Sectoriales-CCHEN) y bilaterales (MCTCI-CCHEN), en el dominio de la I+D, divulgación y data.
- Consolidar la implementación del modelo de I+D para un alto desempeño e impacto, que incluye las bases para establecer un dominio de intermediación para la transferencia de conocimiento y tecnología al entorno. Ello incluye la continuidad de los proyectos en desarrollo y de las iniciativas de divulgación científica-tecnológica asociadas a I+D.
- Fortalecimiento de la infraestructura científico-tecnológica, teniendo como una alternativa la postulación a concursos FONDEQUIP mayor y mediano, para la habilitación de: Centro de Imágenes-Centro de Caracterización mediante espectroscopia RAMAN, con aplicabilidad transversal orgánica-inorgánica.
- Fortalecimiento de la función de instituto tecnológico y de investigación público y como referente en materias nucleares y radiológicas, a través del programa de vinculación nacional e internacional, en la base de los proyectos de los centros de I-D.
- Materialización de los proyectos de infraestructura de laboratorios CCHEN: Laboratorio de Desarrollo de Radiofármacos (LIDERA)-Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica (LAAN).
- Implementación del Centro de Problemas y Transferencia de la División de Investigación y Aplicaciones Nucleares.
- Implementación del modelo de funcionamiento del Laboratorio de I+D en Radiofarmacia.
- Desarrollo de las misiones de evaluación internacional de Operación y Mantenimiento del RECH 1 (OMARR), de la Revisión de Usos y Aplicaciones del RECH 1 (IRURR) y de Envejecimiento de Reactores, llevados a cabo por el Organismo Internacional de Energía Atómica, en el contexto del Programa de Cooperación Técnica.
- Asegurar la continuidad e incremento de la contribución en el área de salud, agricultura e industria en general, a través de la producción y provisión de radioisótopos y radiofármacos, para aportar a un diagnóstico precoz y a tratamientos más precisos en el combate a graves enfermedades, así como también a través de las técnicas de ionización, que aportan a la disminución del nivel de patógenos.

- Infraestructura de Radiofarmacia: Obtener el apoyo financiero para la implementación del proyecto de Normalización de Radiofarmacia, actualmente aprobado por el Ministerio de Desarrollo Social. Por otra parte, urge la aprobación del proyecto de habilitación de la Planta de Producción de Radioisótopos (PPRI), que permitirá cumplir de modo integral con los requerimientos del Instituto de Salud Pública.
- Repatriación efectiva hacia Canadá, desde el Almacén Nacional de Desechos Radiactivos, en Lo Aguirre, de un conjunto de fuentes de alta actividad, provenientes de la radioterapia, proyecto financiado mediante el aporte internacional (Canadá), a través del OIEA.
- Optimización e informatización de los procesos de Producción y Servicios a través de planes de fortalecimiento de las capacidades y perfeccionamiento del desempeño de turnos en la producción de radioisótopos y radiofármacos.
- Fortalecimiento de la infraestructura y capacidades para la manufactura de productos radiofarmacéuticos, en su relación con los esfuerzos de I+D requeridos para nuevos desarrollos.
- Fortalecimiento del área reguladora de litio, a través del Plan de Desarrollo de sistema de apoyo técnico.
- En el área reguladora nuclear y radiológica: Implementación del Modelo de Inspección Activa para Instalaciones nucleares y radiactivas de Primera categoría; Continuación del Desarrollo del Plan Normativo; Implementación del Centro de Formación de Seguridad Nuclear y Radiológico CCHEN.
- Fortalecimiento regulatorio y técnico. El plan nacional de Cáncer impondrá, en nuestras unidades técnicas, una relevante exigencia de evaluación y licenciamiento, así como de acompañamiento, a través de los mecanismos de la cooperación técnica internacional, cuyo programa es administrado por la CCHEN.
- Desarrollo de los proyectos del ciclo 2022-2023 del Programa de Cooperación Técnica del Organismo Internacional de Energía Atómica, en las áreas de autenticidad de origen (ACHIPIA), Microplásticos y Toxinas Marinas.
- En el área de recursos humanos, implementación de los modelos de desarrollo profesional y retribución para el personal de CCHEN; la consolidación de la informatización; Implementación de Mejoramiento de Ambientes Laborales y de Seguridad y Salud Laboral, en el marco del Programa Empresa Competitiva, de la Mutual de Seguridad; y la implementación de un modelo de gestión de la participación, para fortalecer el desempeño institucional y los ambientes laborales.
- Continuación del Programa OpenSource de informatización institucional, en áreas seleccionadas.

Anexo 1: Identificación de la Institución

a) Definiciones Estratégicas 2018-2022

Leyes y Normativas que rigen el funcionamiento de la Institución

Ley N°16.319.

Misión Institucional

Ejercer su rol de institución pública, fomentando y desarrollando la investigación, el conocimiento y la provisión de productos y servicios, en el ámbito de la energía las radiaciones ionizantes, tecnologías nucleares y afines; normar y fiscalizar su uso pacífico y seguro para la sociedad y el medioambiente.

Objetivos Ministeriales

Nro.	Descripción
1	Generar las condiciones para el desarrollo de energías limpias y renovables en el país para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050, mediante el desarrollo normativo y la eliminación de las barreras que limiten una mayor participación de ellas en el mercado energético nacional.
2	Generar las condiciones que permitan un funcionamiento del mercado basado en la iniciativa privada y las señales de precio, propiciando la entrada de nuevos actores y el desarrollo de inversiones en el sector energético, introduciendo más competencia en la industria energética en todos sus niveles, además de incrementar los niveles de seguridad de operación y suministro de energía eléctrica, hidrocarburos y otros combustibles.
3	Introducir, adaptar y generar innovaciones tecnológicas en el ámbito de la energía en la producción, transporte, almacenamiento, y usos, fomentando una mayor educación y formación de capital humano en el sector energético.
4	Fomentar procesos amplios de diálogo y participación y la incorporación de una mirada territorial en las decisiones de inversión con el fin de alcanzar un desarrollo sectorial armónico.
5	Contribuir a la optimización global y futura del sistema de transmisión a fin de que se permita aprovechar el potencial energético del país.
6	Promover la eficiencia energética en los diferentes sectores de consumo, y fortalecer el uso de generación a través de fuentes de energías renovables.
7	Contribuir al acceso equitativo a la energía a los sectores aislados y zonas extremas del país, población vulnerable y grupos étnicos, priorizando las fuentes de energías renovables incluyendo objetivos para superar la pobreza energética del país.
8	Fiscalizar el cumplimiento de las políticas y normativa del sector energético, potenciando la coordinación sectorial e intersectorial.
9	Realizar estudios e investigaciones, desarrollar capacidades y competencias para profundizar y potenciar el conocimiento sobre las aplicaciones del hidrógeno, las ciencias nucleares y de materiales para usos energéticos.

Nro.	Descripción
10	Contribuir y promover al desarrollo sustentable del sector energético, generando espacios de participación que involucren a la comunidad, en materias de gestión ambiental, ordenamiento territorial, promoviendo el uso de energéticos limpios, relevando aspectos relativos al cambio climático, con foco en cumplimiento de la carbono neutralidad al 2050.
11	Contribuir al rol de monitoreo y regulación de los mercados de hidrocarburos y eléctricos que la ley le compete a la Comisión Nacional de Energía.
12	Fortalecer el rol prospectivo, de estudios, estadístico y de gestión de información relevante para el desarrollo de orientaciones y políticas públicas del Sector.
13	Mejorar continuamente el marco regulatorio en los sistemas de generación, transmisión y distribución eléctrica.
14	Potenciar la coordinación sectorial e intersectorial que permita fortalecer la institucionalidad del sector energético.
15	Fortalecer la integración de Chile al mercado energético mundial, especialmente con los países vecinos, y considerando la exportación a otros continentes.

Objetivos Estratégicos

Nro.	Descripción
1	Proteger a las personas ocupacionalmente expuestas, al público, bienes y medio ambiente de los eventuales riesgos derivados del uso de las radiaciones ionizantes y de la energía nuclear mediante el monitoreo, vigilancia, calibración, capacitación en protección radiológica y gestión de desechos radiactivos.
2	Asegurar mediante procesos controlados e incorporando buenas prácticas de manufactura, la comercialización de productos y servicios de las aplicaciones pacíficas de la Energía Nuclear a clientes, usuarios y beneficiarios.
3	Difundir e incrementar el conocimiento nuclear y su valor aplicado, mediante proyectos de investigación y desarrollo, en tecnologías nucleares y otras disciplinas, para contribuir a la productividad y al bienestar de la ciudadanía.
4	Realizar estudios e investigaciones, y desarrollar capacidades y competencias para profundizar y potenciar el conocimiento en las aplicaciones energéticas no convencionales, incluyendo aquellas de origen nuclear.
5	Prevenir los efectos de las radiaciones ionizantes sobre las personas y el medio ambiente mediante la regulación, evaluación y fiscalización para contribuir al uso seguro y pacífico de la energía nuclear y radiológica del país.

Productos Estratégicos vinculados a Objetivos Estratégicos

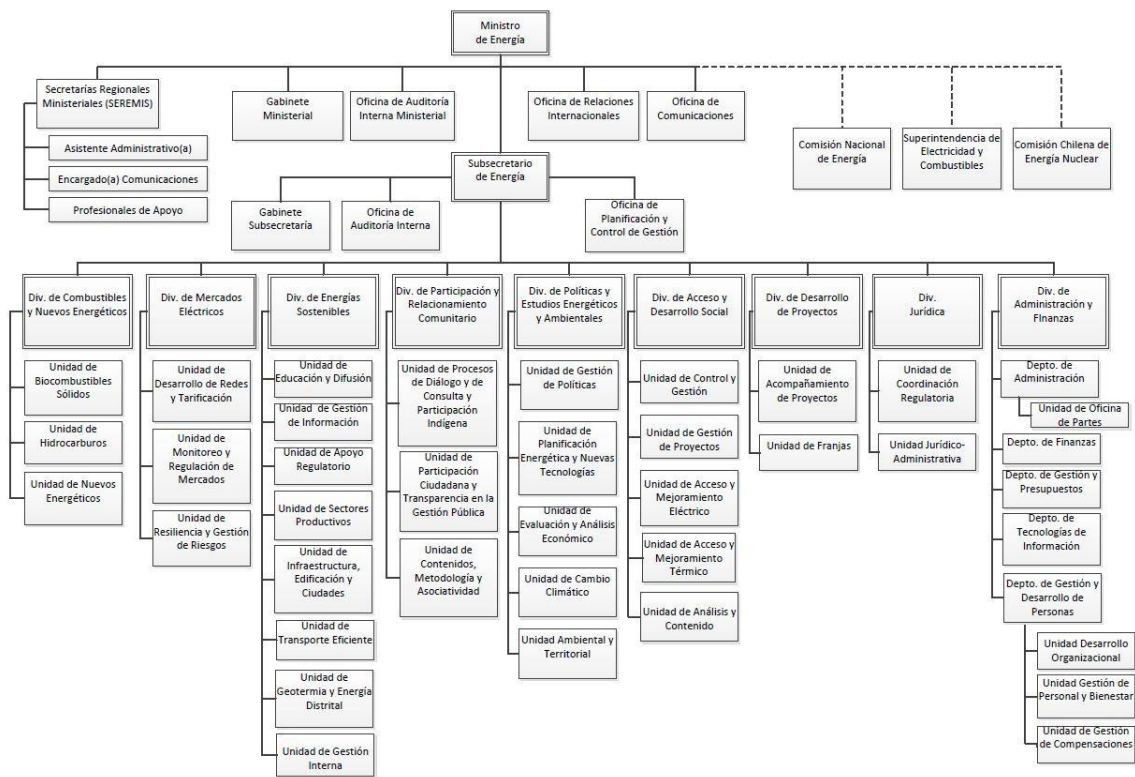
Nro.	Nombre	Descripción	Objetivos Estratégicos a los cuales se vincula
1	Regulación, autorización y fiscalización de instalaciones nucleares y radiactivas de 1ª categoría	Estudio, redacción y proposición de los textos legales, reglamentarios y normativos asociados a la utilización segura de la energía nuclear y de las radiaciones ionizantes. Evaluar la seguridad de las instalaciones nucleares, las instalaciones radiactivas de 1ª categoría y sus operadores, expedir las correspondientes autorizaciones y fiscalizar el cumplimiento de la legislación, reglamentación y normativa aplicables.	1

Nro.	Nombre	Descripción	Objetivos Estratégicos a los cuales se vincula
2	Servicios de protección radiológica	Medición y evaluación de la utilización de las radiaciones ionizantes en las personas, bienes y medioambiente, por medio de la: - Dosimetría Personal y Radiomedicina: Evaluar la exposición a las radiaciones ionizantes de los trabajadores profesionalmente expuestos. -Metrología de Radiaciones Ionizantes: Metrología de fuentes radiactivas, calibración y estandarización de equipos en radioterapia oncológica. - Vigilancia radiológica ambiental. -Certificación Radiológica de Alimentos: Certificación y control de la calidad radiológica de alimentos de consumo nacional y de productos de exportación. - Gestión de Desechos Radiactivos: Segregación, recolección, tratamiento, acondicionamiento, transporte y almacenamiento de los desechos radiactivos producidos en el país. - Protección radiológica operacional. - Cursos de protección radiológica.	2
3	Productos y servicios tecnológicos	Radioisótopos de semiperíodo corto, moléculas marcadas y juegos de reactivos para su uso en medicina, industria, agricultura e investigación científica. Irradiación para la conservación y mejoramiento de calidad sanitaria de los alimentos, esterilización de material médico quirúrgico, sangre, especias, vegetales deshidratados, materias primas para la industria farmacéutica, productos cosméticos. Provisión de apoyo en el ámbito de las aplicaciones nucleares en la industria y medioambiente, mediante Servicios de análisis: - Análisis de Isótopos ambientales. - Análisis químico elemental, por espectrometría de absorción atómica, de emisión atómica y de fluorescencia de rayos-X, potenciometría, cromatografía líquida de alta resolución y electroforesis. - Caracterización de materiales por difracción de rayos X, área superficial, térmico, porosidad, ensayos mecánicos y tamaño de partículas. - Análisis por activación neutrónica.	3
4	Asesoría al Estado	Generación y mantención del conocimiento necesario para asesorar al Estado en temas relacionados con los usos pacíficos de la energía nuclear, mediante la dirección, coordinación y/o desarrollo de los estudios requeridos por distintos estamentos del país.	5
5	Investigación y desarrollo	Generación de conocimientos, prototipos y nuevas aplicaciones en las áreas de: - Aplicaciones nucleares. - Aplicaciones energéticas no convencionales. - Ciclo del combustible nuclear. - Plasma termonuclear.	4

Clientes / Beneficiarios / Usuarios

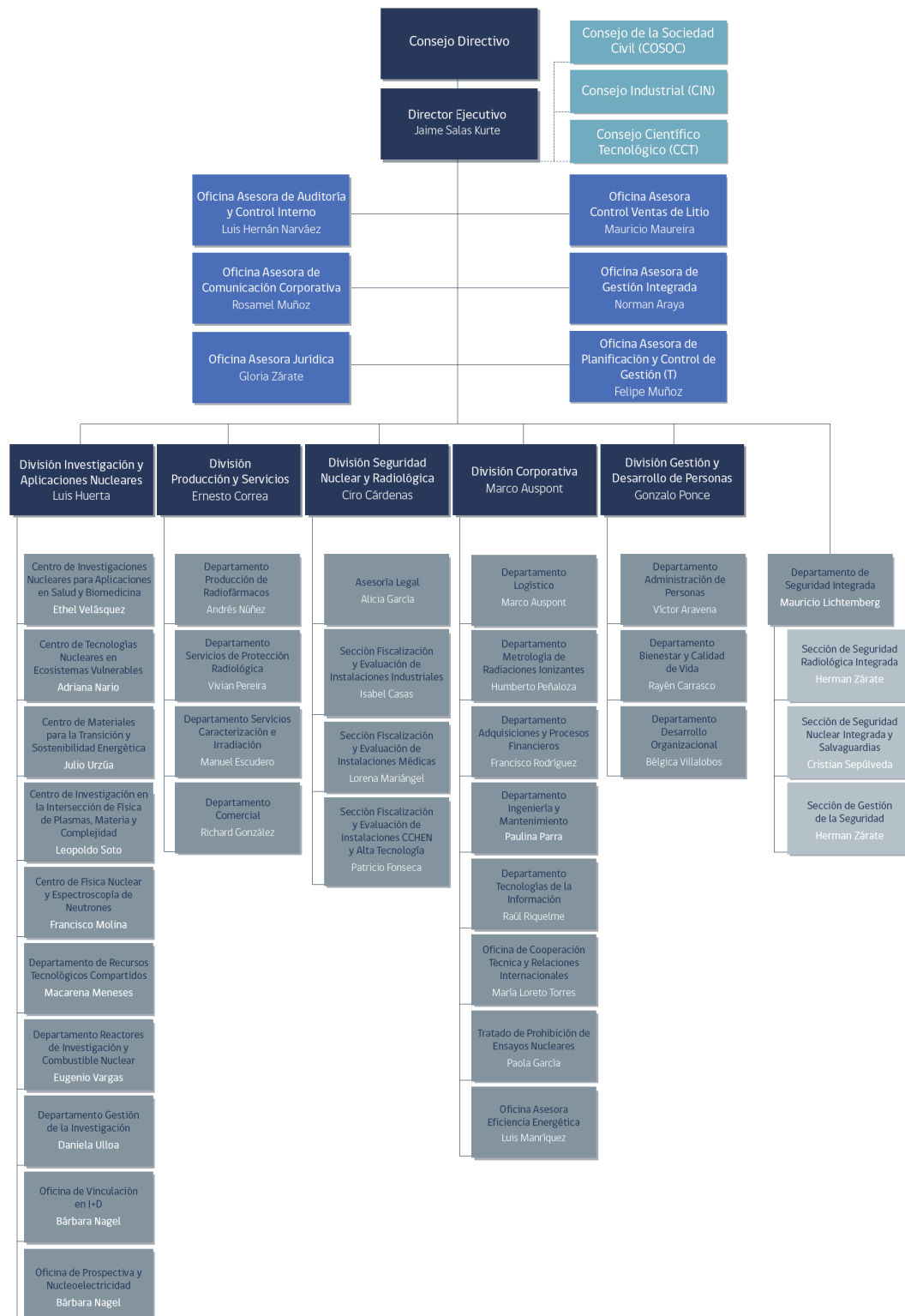
Nro.	Descripción	Cantidad
1	Organismos Públicos (Congreso Nacional, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Ministerio de Energía, Ministerio de Medioambiente, Ministerio de Salud, ONEMI, Seremis de Salud, SAG, INIA, ISP, SERNAGEOMIN, Municipios).	45
2	Empresas Industriales, Constructoras y Compañías Mineras.	610
3	Hospitales, Clínicas, Centros Médicos y Laboratorios.	310
4	Operadores de Instalaciones Radiactivas de y Trabajadores expuestos a las radiaciones ionizantes.	1.010
5	Institutos de Investigación y Universidades	42

b) Organigrama y ubicación en la Estructura del Ministerio



Organigrama y ubicación en la Estructura del Servicio

Organigrama
Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)



c) Principales Autoridades

No se han cargado Principales Autoridades

Anexo 5: Compromisos de Gobierno 2018 - 2022

Año	Iniciativa	Estado de Avance
	Modificación a la Ley Orgánica de la CCHEN	En Proceso

Anexo 6A: Informe Programas / Instituciones Evaluadas

Anexo 6B: Informe Preliminar de Cumplimiento de los Compromisos de los Programas/Instituciones Evaluadas

No aplica

Anexo 10a: Proyectos de Ley en tramitación en el Congreso Nacional 2018-2021

No aplica

Anexo 10b: Leyes Promulgadas durante 2018-2021

Anexo 11: Premios o Reconocimientos Institucionales 2018-2021
