

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE DERECHO

SEMINARIO DE DERECHO ADMINISTRATIVO

“POLÍTICA NUCLEAR MEXICANA: UNA NUEVA PROYECCIÓN DE DESARROLLO”

T E S I S  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN DERECHO  
PRESENTA:

CARMEN SOFÍA HERNÁNDEZ GONZÁLEZ

ASESOR: MAESTRO CARLOS HUMBERTO REYES DÍAZ

Ciudad Universitaria, México, Distrito Federal

2008



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIAS:

Este trabajo y el esfuerzo que conllevó, está dedicado a cada una de las personas que durante el trayecto de mi vida han estado acompañando mis pasos.

A mi hermosísima madre, de quien he recibido el regalo más preciado, la vida, por sus enseñanzas, su fortaleza y entereza, por enseñarme a soñar.

A mi incansable padre, que el poco tiempo que estuvo conmigo, fue suficiente para darme lo mejor de sí, y en mucho ser mi inspiración de vida.

A Elena y Jesús, por ser mis inseparables compañeros y amigos, porque el estar juntos me da la fortaleza que necesito para seguir adelante, por su apoyo y solidaridad y por que sin ellos, este momento no hubiera sido posible.

Para Maggy y Emiliano, pequeñas lucecitas que aparecieron en nuestras vidas y con ello devolvieron la alegría de vivir y disfrutar cada momento.

A Humberto, por todo lo vivido y por todas las experiencias compartidas en este tiempo de conocernos, por que siempre busquemos por mares, desiertos, noches y días para encontrar el sueño anhelado, siempre stolzes herz.

A Rodrigo y Jessica, por enseñarme y compartir conmigo el valor del hombre en la amistad.

A Jorge, Jonathan, Daniel, Emiliano, Cuauhtémoc, Pablo, Eliú, Teresita, Elizabeth, Mauro, por su perseverancia y hambre de conocimiento que tantas veces me han contagiado, por la pasión con la cual siempre buscan el saber.

A la familia Quezada Gancen y la familia Vargas, a Verito y su familia por su apreciable amistad, por estar en momentos difíciles y por su apoyo en cuanto locura surca por la mente.

A mis compañeros y amigos que aún sin conocerme depositaron su confianza en mí y que con cada momento que paso con ellos, me inspiran a crecer día con día, Claudia, Sandra Ivonne, Juan, Rome, Rosy Lule, Adriana, Joaquín, Sandra, Roxana, Andrea, Mary, Paulina.

A quienes durante la carrera en la facultad de Derecho, me inspiraron a seguir adelante, aún con mí desesperanza, pero que me enseñaron que el amor a lo que uno

hace es la más grande recompensa: Dr. Floris Margadant, Lic. María Isabel Villaseñor, Dra. María Elena Mancilla, Mtra. Margarita Palomino, Dr. Oscar Correas (a quien a demás le agradezco la pasión por la filosofía y la Crítica Jurídica, y darme la oportunidad de conocer gente invaluable), lic. Juana Elguea.

A quienes con su esfuerzo y tiempo invertido hicieron posible que este trabajo llegará a su conclusión, por la disposición que siempre demostraron, mi asesor Mtro. Carlos Humberto Reyes Días y al director del seminario de Derecho Administrativo, lic. Pedro Noguerrón Consuegra.

Y por supuesto A la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Derecho que durante tanto tiempo fueron mi refugio, mi espacio de enseñanza, por los momentos inolvidables, y por supuesto gracias anticipadas por todo lo que falta por aprender y vivir.

Y siempre a Dios, que se convierte en mi fortaleza interna cuando desfallece la confianza en la humanidad, quien con su presencia etérea, permite mi existencia.

“¡Triste época la nuestra!  
Es más fácil  
Desintegrar un átomo  
Que un prejuicio.”

Albert  
Einstein

**“LA POLÍTICA NUCLEAR MEXICANA: UNA NUEVA PROYECCIÓN DE  
DESARROLLO”**

**ÍNDICE**

	Página
<b>ABREVIATURAS.</b>	6
<b>INTRODUCCIÓN.</b>	8
<b>CAPÍTULO 1.- LOS RECURSOS NATURALES EN MATERIA ENERGÉTICA.</b>	12
1.1.- Panorama de los recursos energéticos	22
1.2.- Los energéticos nucleares	27
1.3.- La energía nuclear	31
1.3.1.- Conceptos básicos de energía nuclear	32
1.3.2.- Régimen patrimonial de la energía nuclear en México	48
Bienes de Dominio Público	50
Bienes de Propiedad Originaria	55
1.3.3.- Las áreas estratégicas y áreas prioritarias del Estado	58

**CAPÍTULO 2.- LA ENERGÍA NUCLEAR EN LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD. 60**

2.1.- Primer era nuclear. De los griegos a 1889	60
2.2.- Segunda era nuclear. De 1889 a 1945	67
2.3.- Tercera era nuclear. A partir de 1945	73
2.4.- El desarrollo de la energía nuclear en los Estados Unidos Mexicanos	87
2.4.1.- La Central nucleoelectrica de Laguna Verde	98

**CAPÍTULO 3.- RÉGIMEN JURÍDICO PARA EL USO PACÍFICO DE LA ENERGÍA NUCLEAR EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. 129**

3.1.- Regulación jurídica	129
3.1.1.- Régimen Constitucional	131
Artículo 27 Constitucional	132
Artículo 73 Constitucional	135
Artículo 133 Constitucional	136
3.1.2.- Ley de General de Bienes Nacionales	140
3.1.3.- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.	143
3.1.4.- Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia de Energía Nuclear	146
3.1.5.- Ley de Responsabilidad Civil por Daños Nucleares	153

3.1.6.- Reglamento General de Seguridad Radiológica	156
3.2.- Organismos públicos encargados de la energía nuclear	165
3.2.1.- Secretaría de Energía	165
3.2.2.- Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias	168
3.2.3.- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	174
3.2.4.- Comisión Federal de Electricidad	176

**CAPÍTULO 4.- REGÍMEN JURÍDICO INTERNACIONAL PARA EL USO PACÍFICO DE LA ENERGÍA NUCLEAR. 186**

4.1.- Tratados y convenios Internacionales en materia de energía nuclear	187
4.1.1.- Convención de responsabilidad civil por daños nucleares de Viena de 1963	189
4.1.2.- Convención sobre la protección física de materiales nucleares	191
4.1.3.- Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares	193
4.1.4.- Convención sobre asistencia en accidentes nucleares o Emergencias Radiológicas	195
4.2.- Organismos internacionales	198
4.2.1.- Organización Internacional de la Energía Atómica	199

4.2.2.- Agencia de Energía Nuclear de la OCDE	202
4.2.3.- Organización de los Estados Americanos. Comisión Interamericana de Energía nuclear	205
4.2.4.- Comunidad Europea de Energía Atómica	206
4.3.- Organismos no gubernamentales	208
4.3.1.- Comité Científico de Naciones Unidas sobre efectos de la radiación Atómica	208
4.3.2.- Organismo mundial de operadores nucleares	210
4.3.3.- Congreso Internacional de Radiología	211
<b>CAPÍTULO 5.- LA POLITICA NUCLEAR EN OTROS PAÍSES.</b>	<b>213</b>
5.1.- Política nuclear en Argentina	216
5.2.- Política nuclear en Francia	227
5.3.- Política nuclear en Estados Unidos de América	236
5.4.- Política nuclear en Japón	248
<b>CAPÍTULO 6.- POLITICA MEXICANA EN MATERIA DE ENERGÍA NUCLEAR.</b>	<b>259</b>
6.1.- Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	261
6.2.- Ley de Planeación	265
6.3.- Plan Nacional de Desarrollo (2001– 2006)	271
6.4.- Programa sectorial de Energía (2001 – 2006)	274
6.5.- Plan Nacional de Desarrollo (2007-2012)	288

<b>PROPUESTA.</b>	<b>309</b>
<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>315</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	<b>318</b>

## **ABREVIATURAS:**

AABAEN	Agencia Argentino Brasileña de Aplicaciones de la Energía Nuclear.
CEA	Comisión de Energía Atómica
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CIPR	Comisión Internacional de Protección Radiológica
CNEA	Comisión Nacional de Energía Atómica
CNEN	Comisión Nacional de Energía Nuclear
CNSNyS	Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias
CONACYT	Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología
E.D.F.	Electricidad de Francia
EE. UU.	Estados Unidos de América
EURATOM	Comunidad Europea de la Energía Atómica
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura
FERTIMEX	Fertilizantes de México
FMI	Fondo Monetario Internacional
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas
INEN	Instituto Nacional de Energía Nuclear
ININ	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
IPSN	Instituto de Protección y Seguridad Nuclear
IPN	Instituto Politécnico Nacional
NRC	Nuclear Regulatory Commission
NUPIC	Nuclear Procurement Issues Committee

OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPEC	Organización de Países Exportadores de Petróleo
PERE	Plan de Emergencia Radiológica Externo
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNLV	Planta Nuclear de Laguna Verde
PROCENER	Programa Sectorial de Energía 2001-2006
PRONAE	Programa Nacional Energético
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNSCEAR	Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de la Radiación Atómica
URAMEX	Uranio Mexicano
SCSIN	Servicio Central de Seguridad de las Instituciones Nucleares
SUTERM	Sindicato de trabajadores Electricistas de la Republica Mexicana
TLC	Tratado de Libre Comercio
WANO	Asociación Mundial de Operadores Nucleares

## **INTRODUCCIÓN:**

El Derecho como sistema jurídico que regula y protege la vida en sociedad, es el encargado de que los principios elementales de convivencia entre los seres humanos se respeten, lleva a cabo un sin número de esfuerzos para conseguir que las actividades que el hombre realiza, se hagan sin transgredir a quienes los rodean y para lograr su objetivo de preservar las relaciones interhumanas, estudia, analiza y sintetiza normas que regulen determinadas conductas y actos del ser humano y de su vida en la sociedad.

Los grandes avances que se han registrado en los últimos tiempos en áreas de la ciencia y la tecnología, así como los efectos que estas traen consigo en algunas de las actividades del ser humano por lograr un mejor modo de vida han hecho que en algunas áreas, el Derecho se encuentre rezagado en la regulación de sus actividades y efectos que las mismas generan, para una mayor eficiencia de su desarrollo y aplicación en beneficio de la humanidad. De tal forma, se encuentra que estudiosos de materias como el Derecho ambiental y ecológico tengan que trabajar casi al mismo ritmo con el que avanzan los efectos de las actividades del ser humano en el medio ambiente.

Pero otras de las actividades humanas se han quedado al margen de los sistemas jurídicos que las podrían regular, por lo que en ocasiones, aun cuando se encuentran algunas especificaciones dentro de diversos compendios de normas de diversas materias del derecho, no hay un alcance suficiente para establecer un control efectivo de estas actividades y que lleguen a generar un mayor beneficio a la sociedad: ejemplo de ello, son los recursos naturales, pues aunque algunos de estos, como el

petróleo y minerales como el oro y la plata que han cobrado una mayor importancia dentro del marco jurídico, con una regulación específica para el control de su explotación y aprovechamiento, no a sido así con otros recursos, al no ser considerados en el ámbito económico, político y social como elementos útiles para el desarrollo de una sociedad.

El estudio de la energía nuclear ha demostrado su vasta potencialidad para ser aprovechada en beneficio del ser humano, las investigaciones realizadas a fines del siglo XIX y principios del siglo XX fueron de suma relevancia, su utilización se ha llevado a límites extremos, como fue lo sucedido en 1945, cuando el mundo conoció el peligro que representa al ser manipulada en proyectos bélicos, por lo que tal acontecimiento impulsó el estudio de los efectos y consecuencias de este recurso natural, cuyo objetivo es establecer una normatividad para limitar el manejo de ésta, sobre todo en el ámbito internacional, trabajo que a estas fechas ha dejado un basto ordenamiento jurídico sobre la utilización de la energía nuclear en el ámbito bélico.

De la misma forma se refuerza el estudio sobre el aprovechamiento de la energía nuclear para el progreso de los Estados y de la sociedad, a través de otro tipo de aplicaciones que no sea el bélico, una de estas nuevas aplicaciones se da dentro del sector energético, mediante el aprovechamiento de los recursos naturales y los minerales radiactivos que de ellos se desprenden, estos estudios tuvieron un gran auge cuando el sector energético se comenzaba a colapsar en el año de 1973, por lo que se comenzaron nuevas investigaciones para el aprovechamiento de otro tipo de energéticos para lograr una menor dependencia de los hidrocarburos, pero cuando la crisis de los energéticos se estabilizó, la inactividad dentro de las nuevas áreas de estudio de los energéticos se

hizo presente, incluyendo el área de la energía nuclear, volviendo nuevamente la atención a los hidrocarburos y al gas natural, priorizando su estudio para explotación y aprovechamiento de estos.

Es de considerar que el estudio de los recursos naturales, sobre todo los de tipo energético y no sólo los hidrocarburos debe ser una prioridad para la ciencia, la política y el derecho, por la estrecha relación que hay entre éstos y el desarrollo de la humanidad, pues son una fuente potencial para ello y para el mejoramiento de la vida del ser humano; por lo que debe haber un replanteamiento de las actividades a desempeñarse a futuro en estas áreas, para optimizar al máximo y no desaprovechar el beneficio económico y energético que ofrecen los recursos naturales de tipo nuclear, como el uranio.

Tomando en consideración a la energía como la base de la actividad económica de un país, es también necesario que nuestro país establezca una política energética apropiada, basada en la planeación que el Estado debe de hacer sobre sus recursos, procurando el uso racional de los mismos, para lograr un desarrollo social y una autosuficiencia, buscando una diversificación de las fuentes de energía. Una de estas fuentes alternativas para la producción de la energía que una sociedad necesita para su desarrollo, es la energía nuclear, que por sus características resulta viable para la generación de energía, siendo una alternativa para la no sobreexplotación de otros recursos naturales, los cuales no son renovables, abriendo una gama de oportunidades para su estudio y establecer con ello una normatividad clara que regule el desarrollo de la exploración, explotación y utilización de estos recursos naturales y que quienes se encarguen de la aplicación de la misma realicen las actividades

que les correspondan en cualquier ámbito, ya sea científico, tecnológico, jurídico o político.

Este trabajo, trata de desarrollar un estudio sobre la situación que guarda la energía nuclear en los Estados Unidos Mexicanos, (para el presente trabajo se hará referencia a México, por ser reconocido de esta manera) desde desplegar un bosquejo sobre cual a sido su desarrollo en el ámbito científico y en el legal, llevando a cabo un análisis de la legislación nacional que aborda el tema y cual a sido su aplicación, para establecer que a través de la planeación se deben desarrollar políticas mediante las cuales, la explotación de los recursos naturales se establezca con la finalidad de buscar un desarrollo nacional y que implique beneficios para la población.

La energía nuclear es un recurso natural que permite el avance de tecnologías mediante las cuales se puede impulsar el desarrollo de la nación por lo que se debe buscar incrementar su exploración y explotación, pero siempre bajo un régimen legal establecido, con el cual se tenga un control sobre dichos materiales, debido a que son materiales que por su mal uso pueden causar daños irreparables, por lo que se debe buscar siempre medidas de seguridad que se encuentren perfectamente establecidas y que guarden obligatoriedad para quienes posean materiales radiactivos para cualquier tipo de uso, siempre y cuando este uso sea pacífico.

Es importante establecer dentro de los instrumentos que la legislación pone en manos del gobierno para implementar estrategias de desarrollo, programas mediante los cuales, se determinen las formas y los medios para lograr el desarrollo de la energía nuclear en áreas necesarias para el progreso del país y el bienestar de la población, así como determinar las medidas de seguridad que se lleven a cabo para la protección de la misma.

Siendo necesario que el estudio de nuevas tecnologías y la búsqueda de nuevas fuentes de energía sean encausadas para que su uso no se desvíe y este tenga un impacto favorable en la población y en el país, la energía nuclear es una fuente de energía que proporciona ciertos beneficios que se deben de considerar, buscando llevar a cabo políticas públicas que permitan una visión a futuro sobre los energéticos y previniendo los problemas que se pueden presentar por la sobreexplotación y el desabasto de ciertos recursos naturales y energéticos que ahora nos son indispensables para las actividades cotidianas que se llevan a cabo en la nación.

## **CAPÍTULO 1.- LOS RECURSOS NATURALES EN MATERIA ENERGETICA**

El medio ambiente se encuentra alterado, y su destrucción progresiva significa una amenaza real para la sobrevivencia del planeta, por ello, a mediados del siglo XX se multiplicaron los estudios y se realizó una amplia promoción de análisis científicos en busca de lograr la protección de los recursos naturales, como una forma de búsqueda de una vida digna para todos. Si bien, la mayoría de las políticas recientes se encuentran sustentadas en un diagnóstico previo sobre la situación que guardan los recursos naturales en el país, aún se está lejos de conocer el problema en sus verdaderas dimensiones.

México y la posición geográfica que guarda en el mundo, le atribuye a su territorio características particulares, que establecen factores y tipos de climas que determinan peculiaridades de sus recursos naturales, como son la vegetación, la fauna, los suelos y el agua. Este potencial biológico y económico sin embargo es heterogéneo, ya que su desigual distribución en el espacio favorece a la vez una inequitativa distribución de las actividades productivas regionales, y con ello un uso inadecuado de los recursos naturales. Estos usos irracionales de los recursos hacen disminuir la base natural, propiciando el agotamiento de estos, y ocasionando graves daños en las cadenas ecológicas.

La naturaleza geológica y su evolución a lo largo de millones de años han dispuesto para el país, la formación de yacimientos minerales, depósitos de energía geotérmica, hidrocarburos y gas, que en su conjunto suman una gran riqueza económica por su potencial productivo, que lo ubican en los niveles mundiales.

La diversidad de recursos que posee el país contrasta con la desigual distribución, su abundancia o escasez en unas regiones con respecto de otras, permite observar diversas formas de aprovechamiento y de uso en diferentes etapas históricas.

El proceso de crecimiento del país obligo a intensificar el usos de los recursos naturales, la extracción y el consumo de energéticos, el incremento de la actividad minera, la explotación de los bosques, y de otras reservas, este creciente desarrollo permitió la presencia de gran cantidad y diversidad de residuos que van, desde los altamente peligrosos, hasta los que no representan ningún tipo de peligro o riesgo ambiental.

En los últimos tiempos ha comenzado a cobrar una gran relevancia el estudio de la relación entre el crecimiento económico y la modificación que sufre el medio ambiente, cada vez es más patente la preocupación de los gobiernos por encontrar la manera de crear una relación armónica entre estos aspectos, por lo que ha surgido la preocupación de considerar los efectos que el crecimiento económico tiene sobre los recursos naturales y en los activos ambientales.

A lo largo de la historia de la humanidad, el hombre siempre ha intervenido en la naturaleza, transformándola, y el problema radica en que ahora esa transformación se ha convertido en una agresión al medio ambiente.

La valoración económica de los recursos naturales intenta medir la perdida económica que una región sufre ante la disminución de sus recursos naturales y de la perdida en la biodiversidad. Por lo que cabe señalar que en la medida en que se alcance una relación plena con la naturaleza, podremos lograr la realización de proyectos de desarrollo sustentable, entendiéndose esté como aquel que puede llevarse a cabo sin poner en

riesgos la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.<sup>1</sup>

Pues un desarrollo económico sostenible requiere que la naturaleza de las actividades económicas sea adaptada a la capacidad del planeta.

Los problemas de la urbanización acelerada y mal planeada son consecuencia directa del deterioro del medio ambiente y de la desaparición de los recursos naturales.

Los recursos naturales, han tenido un papel primordial para la promoción del desarrollo dentro de la Organización de las Naciones Unidas, y para ello el trabajo que se ha hecho dentro de este organismo se ha orientado en dos campos principalmente: El campo económico, que consiste en la evaluación y la promoción de los recursos existentes, así como la utilización optima que de ellos debe hacerse, sobre todo por parte de los países en vías de desarrollo. En este campo los trabajos se inician en 1949 cuando en la Conferencia Científica de las Naciones Unidas sobre Conservación y Utilización de los Recursos Naturales, se reordena por parte del Secretario General de la Organización un estudio que complementara los trabajos ya realizados por la FAO en materia de recursos naturales.

En 1960, tras una propuesta del presidente de los Estados Unidos de Norteamérica se declaro el Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo, basado en la idea de que una solución para el creciente abismo que separa a los países desarrollados de los países no desarrollados, se encuentra en la participación más igualitaria de la riqueza mundial, a través de la coordinación de esfuerzos entre los gobiernos y los organismos

---

<sup>1</sup> DELGADILLO Macías, Javier, *Los terrenos de la política ambiental en México*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Porrúa, 2001, colección Jesús Silva Herzog, p. 90.

internacionales. Se creó un plan que fue presentado ante el Consejo Económico y Social en 1963, el cual se dividía para su desarrollo en siete apartados, para que en 1965 se hiciera la primera evaluación a este plan, en el que se vislumbraba que los resultados distaban muchos de las metas y objetivos fijados, y que se necesitaba un cambio profundo en las actitudes de los gobiernos para poder obtener algún beneficio de dicho plan.

En 1965 la Asamblea General decidió seguir con los esfuerzos hasta entonces realizados, y se llevo a cabo un Segundo Decenio del Desarrollo, cuyas metas era alcanzar un producto interno bruto de los países en vías de desarrollo de 6%, reflejado en un aumento *per cápita*, así como un aumento en el empleo y modernización de las actividades económicas hacia formas más rentables, un mejoramiento en educación, alimentación y condiciones sanitarias, con una aplicación de una política social orientada a los grupos más desfavorecidos, dando prioridad de atención a la asistencia técnica como un medio idóneo para fomentar el desarrollo, se creó el Programa para el Desarrollo resultado de la fusión del programa ampliado para la asistencia técnica y un fondo especial creado en 1959.

Dicha planeación para lograr el desarrollo, consistía en conseguir una planeación para un desarrollo de los recursos, como instrumentos esenciales para fomentar el progreso, por lo que se crean dos órganos cuyo trabajo va a ser el estudio de los problemas que se presentan para la planeación del desarrollo: El centro de planeación, proyección y política de desarrollo, cuyo objetivo es realizar estudios que permitan prever la evolución de la economía mundial a largo plazo y de esa manera facilitar la elaboración de planes económicos. Otro de los órganos es el Comité de Planificación del Desarrollo, creado por el Consejo Económico y Social.

La realización de un inventario de los recursos minerales, hidráulicos y energéticos, se convirtió en una tarea primordial y urgente, que además fuera complementado con un estudio sobre los medios conducentes para su aprovechamiento, por lo que en 1970 se crea el Comité de Recursos Naturales por el Consejo Económico Social, que se constituyó con un carácter permanente, formado por 18 miembros cuya función sería, la de proporcionar asesoría para los trabajos de Naciones Unidas que fueran tendientes a desarrollar formas que permitieran una mejor explotación de los recursos naturales.

El campo de lo político, se podría determinar dentro del ámbito de la defensa de la Soberanía de los pueblos sobre el uso y aprovechamiento de los recursos naturales existentes en su territorio. Es de importancia, la afirmación de una Soberanía Permanente de los Estados sobre sus recursos naturales, remontada a una resolución de 1952 en la cual se reconocía el derechos de los pueblos a “disponer y explotar libremente sus riquezas y recursos naturales”, por lo que se creó una Comisión encargada de hacer un estudio sobre dicho Estatuto de la Soberanía Permanente de los pueblos sobre sus recursos naturales, la que elaboró un informe que fue base para una resolución que el 14 de diciembre de 1962, fue presentada por la Asamblea General mediante una declaración que consiste en ocho puntos esenciales:

- 1) Explotación de los recursos naturales en beneficio del propio pueblo.
- 2) Su explotación y la participación del capital extranjero que fuese necesario para ello, se hará según las normas que el pueblo interesado fije.

- 3) Sometimiento del inversionista extranjero a la ley nacional del estado en que se invierta y al derecho internacional y justo reparto de los beneficios sin interferir con la soberanía nacional.
- 4) Posibilidad de nacionalizaciones, expropiaciones o requisiciones por causa de utilidad pública o interés nacional y con justa indemnización, debiendo en caso de controversia recurrirse a la jurisdicción interna, o si hubiere acuerdo entre las partes, al arbitraje o jurisdicción internacional.
- 5) El ejercicio de los derechos enunciados debe basarse en el respeto a la soberanía y la igualdad de los estados.
- 6) Las inversiones extranjeras relacionadas con el desarrollo de los países pobres deberán orientarse a fomentar su desarrollo independiente.
- 7) La violación de los principios enunciados es contraria a la carta.
- 8) Los acuerdos internacionales sobre inversiones extranjeras serán ejecutados de buena fe y el respeto a la soberanía de los pueblos sobre sus recursos naturales.<sup>2</sup>

En 1966 la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas, para complementar un plan que lograra las metas de desarrollo y crecimiento, dirigió una petición a los países desarrollados para que prestaran su asistencia a los países no desarrollados y que estos pudieran lograr una explotación adecuada sobre sus recursos naturales, además la petición incluía la aceptación de una mayor participación por parte de los grupos indígenas en la administración de empresas extranjeras.

---

<sup>2</sup> SEARA Vázquez, Modesto, *Tratado general de la organización internacional*, México, Fondo de Cultura Económica, 1985, p. 352.

En el tema de los recursos naturales, ha existido un fuerte enfrentamiento entre los países desarrollados y los no desarrollados, por lo que la Carta de derechos y deberes económicos de los Estados de 1974 ha sido tan importante, pues para muchos ha representado la posibilidad de tener un vehículo dinámico para llegar a un orden satisfactorio, a través de la instrumentación que la aplicación de la misma vaya creando.

El derecho de los Estados sobre la posesión, el uso y disposición de sus recursos naturales, no tendría porque discutirse, pues pertenece a la esencia misma del Estado el regular todo lo que se encuentra en su territorio (exceptuando la propiedad de gobiernos extranjeros o personas de otros países),<sup>3</sup> pero diversos factores como fueron las dependencias económica, que a su vez constituían concesiones sobre los recursos naturales de un Estado a favor de empresas o de los países ocupantes o de terceros Estados, así como la libre disposición de dichos recursos ha sido cuestionada, como en el caso de las expropiaciones que se han hechos sobre empresas extranjeras dedicadas a la explotación de los recursos naturales de determinado país.

Debido a este problema, se ha intentado en diversas ocasiones a nivel internacional, el regular, el uso, aprovechamiento y explotación de los ya mencionados recursos y resguardar la soberanía de los Estados sobre sus riquezas y recursos, por lo que no se podría privar a estos de sus medios de subsistencia, sobre cualquier derecho que pudieran reclamar otros Estados.

Así la carta de los derechos y deberes de los Estados establece en su artículo segundo: "Todo estado tiene y ejerce libremente soberanía plena y

---

<sup>3</sup> *Derecho económico internacional, Análisis de la Carta de Derechos y Deberes económicos de los Estados*, México, Fondo de Cultura Económica, 1976, p. 385.

permanente, incluso posesión, uso y disposición sobre toda su riqueza, recursos naturales y actividades económicas”.<sup>4</sup>

La Carta es lo más próximo a la necesidad de regular la disposición de los recursos y la riqueza de los países, y lo más cercano a una solución en materia de soberanía de los recursos en el ámbito internacional, aunque no es un instrumento totalmente satisfactorio, pues en materia de negociación falta una instrumentación eficaz, por lo que debe tomarse como una base, un principio de consenso, para derivar en normas concretas. Esta carta recoge lo ya existente en el tema, para que a partir de ahí, realizar un instrumento jurídico más adecuado a fin de lograr un aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio de los países en especial de los no desarrollados y de la sociedad en general.

En México se ha trabajado en una regulación para la protección de los recursos naturales, así la Constitución Política de nuestro país en el artículo 27, tercer párrafo, plasma la idea de la conservación de los recursos naturales, además en el artículo 73, fracción XVI se hace referencia a la prevención y a el control de la contaminación ambiental como parte de dicha protección de los recursos naturales.

El artículo 27 Constitucional para el profesor Raúl Brañes<sup>5</sup>: contiene tres principios relevantes para la tarea de preservación de los recursos naturales.

1. El párrafo primero del citado artículo hace referencia a la naturaleza de la propiedad privada derivada de la propiedad originaria sobre las tierras y aguas que se encuentren dentro de territorio nacional, por

---

<sup>4</sup> Ibidem, p. 388.

<sup>5</sup> BRAÑEZ, Raúl, *Manual de derecho ambiental mexicano*, México, Fundación mexicana para la educación ambiental, Fondo de Cultura Económica, 2000, p.74.

medio de un desprendimiento de la nación y que deriva en el otorgamiento del dominio directo a favor de los particulares, dando forma a la propiedad privada.

2. El segundo principio que se establece en el ya mencionado artículo constitucional es que: “la nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada, las modalidades que dicte el interés público...”. Y de esta manera se consagra la función social de la propiedad privada, pues los atributos del dominio directo de los particulares, podrán ser limitados por razones del interés público.
3. El tercer principio se refiere a el derecho que tendrá la nación de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con el objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y cuidar de la conservación de la misma, por lo que se menciona que para poder llevar a cabo esa regulación se dictaran la medidas necesarias que eviten la destrucciones de los recursos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

La distribución equitativa de la riqueza pública constituida por los recursos naturales, y la conservación de los mismos, es decir, el aprovechamiento de dichos recursos en beneficio de la sociedad, son principalmente las ideas que se contienen en el párrafo tercero del artículo 27 Constitucional.

A partir de estas ideas se establece un modelo de desarrollo, que se asimila mucho a el concepto de Desarrollo Sostenible, a través del postulado de conservación de los recursos naturales, para el beneficio y satisfacción de las necesidades básicas de las generaciones presentes, pero pensando también el las generaciones del futuro, mediante la

utilización racional de los recursos naturales en la lógica de su conservación, es decir, el aprovechamiento de los mismo de acuerdo con la racionalidad productiva, además de la creación de normas que establezcan el deber de adoptar las medidas necesarias para evitar la destrucción de los mismos

### **1.1.- Panorama de los recursos energéticos**

La energía es esa capacidad de la materia que hace posibles las transformaciones que se operan en la misma materia; la variación de energía libre de una sustancia da lugar a un trabajo que se mide en las mismas unidades de energía.<sup>6</sup>

El Diccionario la Lengua Española, señala que se entenderá por el concepto de energía, la causa capaz de transformarse en un trabajo mecánico<sup>7</sup>.

La energía es lo que permite a un núcleo social el moverse, la frase “una sociedad sin energía no solo es inconcebible sino realmente imposible”<sup>8</sup>, no es una exageración de la importancia de la energía en todas las actividades que lleva a cabo el hombre, pues el simple hecho de mover un dedo implica la aplicación de energía.

---

<sup>6</sup> POLO Encinas, Manuel, *Energéticos y desarrollo tecnológico*, México, Editorial Limusa, 1979, p. 19.

<sup>7</sup> Diccionario de la Lengua Española, Real Academia Española, 21 ed. Edición electrónica, Espasa Calpe, 2000.

<sup>8</sup> VARGAS Barrios, Julio E., *Energía nuclear en la naturaleza*, Revista Criterio, Colombia, número 21, 1994, p. 83.

Energía es la capacidad de efectuar un trabajo, está existe bajo muchas formas (energía de movimiento, eléctrica, luminosa, química, calorífica, etc.).

Las principales fuentes comunes de energía primaria son los combustibles fósiles: el carbón, el petróleo o el gas natural, a los cuales podemos agregar a la energía de estaciones de energía hidroeléctrica o nuclear.

En el concepto de los recursos naturales, se establece una modalidad, que son los recursos no renovables, lo que significa que estos recursos por sus características son de génesis antigua, es decir: los minerales.

México es un país que por sus características peculiares, posee depósitos minerales, los que sin embargo, no se encuentran debidamente explorados y explotados. Sin embargo la Constitución establece bases fundamentales para una política de protección de los recursos minerales, pues el dominio directo que la nación ejerce sobre dichos recursos le permite tomar el control sobre la explotación de los mismos.

Uno de los factores fundamentales para el desarrollo económico, político y social de una nación es sin duda la energía eléctrica, pero su uso cotidiano hace que se olvide cual es su importancia, se puede decir que no hay industria o actividad humana que no se vea afectada por la carencia de energía eléctrica. El principal combustible para generar dicha electricidad ha sido el petróleo. Pero a partir de la crisis petrolera de 1973-1974, uno de los objetivos que los gobiernos se han planteado ha sido asegurar el abastecimiento adecuado de energía y además reducir su dependencia del petróleo.

El embargo petrolero parcial impuesto a principios de la década de los setentas, y la crisis que se produjo por el incremento en los precios del petróleo propiciaron que se aceleraran en muchos países el desarrollo de

otras alternativas energéticas, y una de esas fuentes alternativas fue la energía nuclear.

Las políticas energéticas, han sufrido cambios. Los gobiernos han proporcionado incentivos para desarrollar y adicionar fuentes alternas de energía, han impuesto medidas de conservación y ahorro de energía. Una de esas alternativas es la energía nuclear, la cual ha tenido un desarrollo escabroso, en los últimos años la construcción de nuevas plantas nucleares se ha tornado difícil, una de las razones es el exceso de producción de petróleo en el mundo y su relativo bajo precio, otra razón han sido los movimientos ecologistas, los problemas legales, los costos de construcción, el bajo crecimiento económico de los países y por ende su bajo consumo de la electricidad, etc.

La electricidad ha llegado a ser uno de los conceptos más familiares de nuestra sociedad, y su disponibilidad ha sido contemplada como formas y estructuras que afectan el bienestar social y el desarrollo de la sociedad contemporánea.

El carbón, el gas natural, el agua, el petróleo han sido tradicionalmente la base de la industria eléctrica, pero a partir del embargo parcial de 1973-1974<sup>9</sup>, el futuro de las plantas termoeléctricas parecía inseguro, era poco probable que se siguieran construyendo este tipo de centrales, que resultaban antieconómicas en su operación y además se deseaba acelerar su independencia de los países exportadores de petróleo. Por esta situación el carbón y el uranio mostraron un potencial para el abastecimiento de electricidad a costos razonables, algunas ventajas que poseen las nucleoelectricas frente a las carboeléctricas descansa en los

---

<sup>9</sup> CERVANTES González, Francisco Javier, *La política nuclear a partir de la crisis petrolera de 1973-1974*, México, Talleres Gráficos del Sindicato SARH, 1987, p. 14.

costos de su combustible, ya que el incremento del uranio, se prevé, que será menor que cualquier otro combustible, por lo que sería uno de los combustibles que tendrían un porcentaje menor de incremento en los precios. Además de que se prevé de igual manera el avance de nuevas tecnologías como el reactor rápido de cría, el cual producirá su propio combustible.<sup>10</sup>

A partir del evento petrolero de 1973-1974 se han dado importantes cambios en las políticas energéticas de muchos países, las naciones industrializadas, han optado por una política de garantizar adecuada y razonablemente el abastecimiento de energía que necesitan para sostener su crecimiento económico y asegurar los precios razonables, así como estimular los bajos costos de los energéticos, enfatizando en el desarrollo de fuentes alternativas.

La protección de los recursos energéticos se encuentra dentro del campo del medio ambiente, siendo una cuestión vital. Pues las fuentes de energía son parte de los recursos naturales, la mayoría de ellos, son no renovables. Los ordenamientos jurídicos que se ocupan de la regulación de los recursos naturales de tipo energético son diferentes entre si, más la poca o ninguna utilización de ciertas fuentes de energía, trae consigo que no sean consideradas como recursos y por lo tanto se carezca de una regulación jurídica efectiva, a demás, de que se realiza una sobreexplotación de cierto tipo de recursos energéticos, sobre los que recae el peso de mantener el desarrollo de las sociedades y sus economías.

---

<sup>10</sup> Ibidem, p. 15.

El conjunto de la problemática de los energéticos en México, muestra la necesidad de que se lleve a cabo una política de ahorro en el consumo energético y la diversificación en la obtención de la energía.

Poner en práctica una política distinta, no es una tarea imposible dado el control que el Estado tiene sobre los recursos energéticos disponibles en el país, sin embargo, tampoco es una tarea fácil, pues conlleva profundas modificaciones en la conducción del Estado, así como un tipo de conversión industrial y a demás de modificar hábitos y tendencias arraigadas en la sociedad, además, de contar con una legislación adecuada, para la protección de los recursos energéticos y del medio ambiente.

Hablando de los energéticos cuando en 1973, decide la OPEC elevar los precios del petróleo, se acentúa la profunda crisis del neocolonialismo, pues, el petróleo es un recurso de consumo universal, imprescindible dadas las características del desarrollo tecnológico moderno y cuyo suministro se encuentra concentrado fundamentalmente en un grupo relativamente reducido de países subdesarrollados, que tienen la posibilidad de controlar un segmento significativo de la oferta en el mercado mundial.

La situación creada por el aumento de los precios del petróleo, facilito que se propagara la idea de que el mundo enfrentaba una crisis energética de grandes proporciones, lo cual sería acertado si se enfrentara una situación en la cual no solo se hablara de petróleo sino también de otras fuentes energéticas y su sistema de relaciones. “Se trata más bien de una crisis de los irracionales patrones de consumo establecidos por los monopolios y

que expresan la ineficiencia del actual orden económico internacional para sostener la estructura del suministro de recursos energéticos primarios”<sup>11</sup>

En general los recursos energéticos se constituyen por reservas naturales, que pueden tener su origen en la radiación solar, en el calor derivado de la radiactividad, las fuerzas de gravitación y rotación del sistema solar, o las reacciones nucleares. Esta energía almacenada se puede encontrar en forma de yacimientos de combustibles fósiles, de materiales de tipo nuclear, es decir, en diversas formas naturales, antes de que el hombre la transforme en formas que sean de mayor facilidad para su utilización.

## **1.2.- Los energéticos nucleares**

La energía proveniente del núcleo de los átomos a través de una transformación, la que puede ser de manera natural o artificial, es lo que se denomina Energía Nuclear, la cual se manifiesta por medio de la emisión de Radiactividad<sup>12</sup>.

Los combustibles fósiles, son recursos no renovables, y aunque la energía nuclear es del tipo de los recursos energéticos no renovables, se considera como un recurso energético que por sus características resulta inagotable.

La naturaleza es una fuente importante de emanaciones de radiactividad, la cual proviene de radioisótopos, que se encuentran en la tierra, y en general en todo el universo, los cuales al desintegrarse en la corteza

---

<sup>11</sup> CASTRO, Fidel. *La crisis económica y social del mundo*, 3ª. Ed., México, Siglo XXI, 1985, p. 157.

<sup>12</sup>VARGAS Barrios, Julio E., op. cit. nota. 8, p. 84.

terrestre emanan radiactividad que junto con la radiación cósmica y de los isótopos radiactivos que forman los seres vivos, son las fuentes más importantes de radiación natural a la cual está expuesto el hombre.

En la corteza terrestre, se encuentran distribuidos en rocas y en el suelo elementos radiactivos. Estos elementos radiactivos que se generan en la corteza terrestre, se encuentran en la atmósfera, y son principalmente: El radón<sup>13</sup>, que consiste en un gas, el cual se incorpora como parte de la atmósfera, además, fenómenos como las erupciones volcánicas arrastran cantidades enormes de gases radiactivos que se incorporan en el aire y se desintegran dando lugar a nuevos elementos que por lo regular también son en menor o mayor grado radiactivos.

La radiactividad que emana de los mismos seres vivos, se denomina radiación interna, esta se encuentra en el agua, alimentos, aire, que al ser ingeridos o inhalados se absorben en los tejidos vivos.

El mayor porcentaje de radiación que recibe la población lo proporciona el Radón y sus descendientes, y es precisamente este elemento el que ha mostrado la importancia que puede tener la radiación natural para el hombre y la urgencia de estudiar sus efectos en los seres vivos.

La propiedad de emitir espontáneamente radiactividad por parte de los radioisótopos ha encontrado una amplia aplicación en las actividades que el hombre realiza, desde estudios de investigación científica y sus aplicaciones en un sin fin de áreas como son la medicina, la agricultura, la industria, la biología, etc., esta utilidad depende de las características y

---

<sup>13</sup> BRANDAN, María Ester, et. al., *La radiación al servicio de la vida*, 3<sup>a</sup>. Ed., México, Secretaría de Educación Pública, Fondo de Cultura Económica, CONACYT, 2003, colección la ciencia para todos, p. 34.

propiedades de los isótopos y del tipo de radiactividad que emitan, la energía que está presente y la vida media de la misma.

La magnitud real del potencial uranífero total del país es incierta, pues las investigaciones que se hacían al respecto se pararon en la década de los ochenta. El alza en los precios del petróleo influyó sin duda, en alguna medida, tanto en el comportamiento de la crisis, como de la inflación y en todo el curso posterior de la economía mundial, pero de ninguna manera constituyó el origen de esos fenómenos.

El proceso de elevación de los precios del petróleo ha coincidido con los intereses de las empresas transnacionales, toda vez que al ejercer esas empresas el control de la comercialización estaban en condiciones de alcanzar sustanciales beneficios. Asimismo se hacían rentables zonas de explotación más costosas y se podría lograr la diversificación de sus inversiones dirigidas a controlar el proceso de desarrollo de nuevas fuentes de energía, para convertirse en transnacionales energéticas.

Si bien la era del combustible barato ha terminado, el objetivo de reducir la brecha entre países desarrollados y subdesarrollados exige, indudablemente, un aumento en la demanda de energéticos, ese aumento debe ser cubierto en lo fundamental por el petróleo, lo que no excluye la búsqueda del máximo aprovechamiento de la energía disponible, para resolver las crecientes necesidades inmediatas de energía eléctrica, incluyendo la energía nuclear.

La generación nuclear es una de las soluciones básicas más próxima para los países con insuficientes recursos energéticos, pero que en los países subdesarrollados tiene que ser demorada a causa del tamaño relativamente pequeño de sus sistemas eléctricos, la poca disponibilidad de personal calificado y el elevado financiamiento que

requiere un programa nucleoelectrico, por lo que se hace indispensable la cooperaci3n internacional para la preparaci3n de t3cnicos, la especializaci3n y el adiestramiento en la ciencia y la tecnologa nuclear energ3tica, as3 como tambi3n se podr3a colaborar en la elaboraci3n de reactores nucleares de tama1o adecuado que resulten competitivos con las unidades generadoras convencionales, de manera que pueda adelantarse la introducci3n de centrales nucleoelectricas y ayudar a buscar para esos pa3ses soluciones de car3cter regional con reactores mayores.

La energ3a anima todas las cosas. El uranio<sup>14</sup> es un metal abundante en la corteza terrestre, se encuentra en el agua del mar, los fosfatos, en los yacimientos metal3feros, en el granito, y en los minerales de contenido mucho m3s rico, explotados bajo la denominaci3n de minas de uranio. Para que la explotaci3n resulte interesante, el contenido debe de ser de varios kilos de uranio por tonelada de mineral, los dem3s minerales terrestres contiene porciones de uranio inaprovechables.

El Torio<sup>15</sup> es un recurso m3s abundante que el uranio en la naturaleza, su principal fuente es el mineral conocido como lozanita, que es un fosfato de torio.

---

<sup>14</sup> VARGAS Barrios, Julio E., op. cit. nota. 8, p. 87.

<sup>15</sup> BULBULIAN, Silvia, *La radiactividad*, 3<sup>a</sup>. ed., M3xico, Secretaria de educaci3n P3blica, Fondo de cultura Econ3mica, CONACYT, 2003, colecci3n la ciencia para todos, p. 17.

### **1.3.- La energía nuclear**

La energía nuclear, proviene de la transmutación de los núcleos de los átomos por medio de reacciones nucleares.

La energía nuclear, se produce al ser liberadas las fuerzas que mantienen unido al átomo, el cual consta de un núcleo y de electrones que giran alrededor y en el núcleo se encuentra encerrada la energía.

La energía nuclear se origina con una reacción producida por la rotura de núcleos de elementos pesados, que son fácilmente fisionables ante un bombardeo de neutrones, el cual debe ser controlado por elementos de control para evitar de esta manera una reacción en cadena violenta.

Dicha energía se presenta como una respuesta al problema energético, pues promete una ilimitada fuente de reiterada energía, pero que a su vez también representa un problema de índole tecnológico.

La energía nuclear, alguna vez considerada como “el fuego de prometeo”, es al mismo tiempo la amenaza más considerable para la supervivencia de la humanidad.

El uso de este tipo de energético para fines pacíficos, se comenzó a considerar después de la Segunda Guerra Mundial, teniendo al Uranio como combustible, se ha venido desarrollando una industria como un medio eficaz para dar una solución a la creciente demanda de energía sobre todo de la eléctrica en el mundo.

### 1.3.1.- Conceptos básicos de energía nuclear

ENERGÍA NUCLEAR: Es la energía liberada durante una reacción nuclear, que resulta de la transformación de parte de la masa del núcleo atómico en energía.<sup>16</sup>

La energía nuclear tiene un sin fin de aplicaciones en el ámbito del uso pacífico de la misma:

La aplicación de la energía nuclear para la producción de electricidad ha sido una de las más importantes dentro de la actividad del hombre.

ATOMO: proviene del griego y significa “invisible”. Es la porción más pequeña en la que puede dividirse un elemento, sin que este pierda sus propiedades, este a su vez contiene electrones que giran alrededor de su núcleo el cual se compone de protones y neutrones.

Es “la porción más pequeña de un elemento que puede existir y retener todas las características físicas y químicas del elemento. Consiste en un núcleo con carga eléctrica positiva rodeado por uno o más electrones con carga negativa”<sup>17</sup>

Los átomos son: “Corpúsculos eléctricamente neutros que constituyen los elementos químicos. Cada átomo consta de un núcleo, formado esencialmente por neutrones y protones, y de electrones, que se mueven velozmente alrededor del núcleo”.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> BRANDAN, María Ester, et. all., *La radiación al servicio de la vida*, 3ª. Ed., México, Secretaria de Educación Pública, Fondo de Cultura Económica, CONACYT, 2003, colección la ciencia para todos, p. 119.

<sup>17</sup> Ibidem, p. 117.

<sup>18</sup> BULBULIAN, Silvia, *La radiactividad*, 3ª. ed., México, Secretaria de educación Pública, Fondo de cultura Económica, CONACYT, 2003, colección la ciencia para todos, p. 115.

De acuerdo con el Diccionario Español de la energía: El átomo, es cada uno de los corpúsculos electrónicamente neutros que constituyen un elemento químico. Consta de un núcleo, formado esencialmente por neutrones y protones, y de una corteza de electrones.<sup>19</sup>

NÚCLEO. Está compuesto por cargas positivas eléctricas iguales a las cargas de electrones y corresponden a la mayor parte de la masa de los átomos. Estos núcleos la mayor parte son estables, pero existen núcleos inestables y todos los núcleos pesados son radiactivos. El núcleo es: “la parte central del átomo que contiene la mayor parte de su masa, constituida por protones y neutrones, con carga eléctrica neta positiva”.<sup>20</sup>

Es la parte de un circuito magnético de una máquina sobre la cual o alrededor de la cual se sitúan los devanados. Parte del átomo formada por todos sus protones y neutrones.<sup>21</sup>

ISÓTOPOS: De acuerdo con lo establecido en el Diccionario español de la energía son: Cada uno de los distintos nucleidos que tiene el mismo número atómico y, por tanto, pertenecen al mismo elemento químico, pero que difieren entre si en el número másico.<sup>22</sup>

Igual número atómico en la tabla periódica de los elementos. Son núcleos con la misma carga, pero que tienen diferente masa.

Se les llama isótopos a: “Los distintos núcleos que tienen el mismo número atómico, y por lo tanto, pertenecen al mismo elemento químico, pero que tienen diferentes números de masa. Valor de la masa atómica cuando se

---

<sup>19</sup> MUNICIO, Ángel Martín, Colino Martínez Antonio, *Diccionario Español de la Energía*, Madrid, Real Academia de ciencias exactas, física y naturales, Real Academia de ingeniería, 2003, p. 85.

<sup>20</sup> BRANDAN, María Ester, op. cit., nota 13, p. 120.

<sup>21</sup> MUNICIO, Ángel Martín, Op. cit., nota 19, p. 465.

<sup>22</sup> Ibidem, p. 398.

toma como unidad, la doceava parte de la masa atómica del núcleo del carbono-12. Reacción nuclear consistente en la captura de un neutrón por un núcleo y la emisión de una cantidad de energía en forma de uno o varios fotones”.<sup>23</sup>

FISIÓN: “Es la reacción nuclear en la que tiene lugar la rotura de un núcleo pesado, generalmente en dos fragmentos, cuyos tamaños son del mismo orden de magnitud. Esta reacción se acompaña de emisión de neutrones y radiaciones, con liberación de una gran cantidad de energía. Por lo general, se produce como consecuencia de la captura de un neutrón”.<sup>24</sup>

En el diccionario español de la energía se establece que la fisión es: la reacción nuclear en la que tiene lugar la rotura de un núcleo pesado, generalmente en dos fragmentos cuyos tamaños son del mismo orden de magnitud, acompañada de emisión de neutrones y radiaciones con liberación de una gran cantidad de energía. Generalmente se produce como consecuencia de la captura de un neutrón, aunque existen casos de fisión por captura de un fotón u otras partículas, o por desintegración espontánea.<sup>25</sup>

Es la división del conjunto original de nucleones para formar nuevos grupos, es decir, nuevos núcleos. La fisión es un proceso violento, puede ser inducida por un neutrón y está produce neutrones excedentes.

La energía es liberada, apareciendo en primer lugar como energía cinética de los productos de fisión y los neutrones excedentes, la energía liberada en un fenómeno de fisión es bastante pequeña. La fisión de un núcleo

---

<sup>23</sup> Bulbulian, Silvia, op. cit., nota 18, p. 116.

<sup>24</sup> Idem.

<sup>25</sup> MUNICIO, Ángel Martín, Op. cit., nota 19, p. 326.

libera alrededor de 20 veces la energía que la combustión de una molécula de gas natural.

Puede haber una fisión espontánea, pero esta constituye un fenómeno inusitado, mientras que si el neutrón adecuado se encuentra con un núcleo de u-235, las oportunidades para la fisión inducida, serán altas.

Como producto de la fisión, se encuentran nuevos núcleos, que son resultados de la desintegración del u-235.

Cuando un neutrón térmico interactúa con un núcleo de u-235 se establece un delicado equilibrio, el núcleo se divide y los fragmentos vuelan en todas direcciones, con la energía cinética que deriva en gran parte de la energía eléctrica almacenada del núcleo original.

Debido a que la fisión no es un solo proceso, los cambios energéticos detallados no pueden ser medidos directamente, pero pueden ser calculados, a través de la teoría esencial de la radiactividad.

La fisión sugiere una reacción en cadena, Los neutrones derivados de la primera fisión inducen fisiones posteriores adicionales, y los neutrones derivados de estas inducen otras y así sucesivamente. Si cada fisión libera energía, tenemos un proceso que generara mucha más energía, hasta que el suministro de material fisionable se agote.

**FUSIÓN:** Es la reacción entre núcleos de átomos ligeros que conduce a la formación de un núcleo más pesado, que cualquiera de los iniciales, acompañada de una liberación de partículas elementales y de energía.<sup>26</sup>

Es la unión de dos núcleos más ligeros para formar uno más pesado. Es al inverso de la fisión. Hasta nuestros días la única energía de fusión que se ha producido es la bomba de hidrogeno.

---

<sup>26</sup> Ibidem, p, 342.

En la fusión termonuclear, se combinan partículas y elementos ligeros, para así conformar elementos más pesados. Requiere de una temperatura muy alta, para lograr la fusión de los materiales, pues la temperatura eleva la energía dinámica de las partículas, haciendo posible la síntesis nuclear.

URANIO. El uranio que se presenta en la naturaleza tiene varios isótopos: El uranio-234, el uranio-235 y el Uranio 238. Tiene 92 protones en el núcleo, el primero tiene solo 142 neutrones, mientras que el segundo tiene 142 y el último tiene 146. El isótopo U-235 es el único material fisionable que se presente en forma natural, lo que significa que el núcleo puede ser inducido para dividirse mediante un encuentro con un neutrón particularmente energético. Alrededor de un 75 por ciento del uranio natural es de este tipo.

Es un elemento químico metálico radiactivo, utilizado para diversos usos. Tiene un isótopo capaz de una fisión continuada. Elemento químico número 92 y cuyo símbolo es U. Pertenece a una serie de actínidos.<sup>27</sup>

Si un reactor necesita combustible más concentrado que esté, el uranio debe de ser *enriquecido* para incrementar el contenido de U-235.

EL DERECHO NÚCLEAR: El derecho internacional ha tenido muchas transformaciones, han aparecido nuevos tópicos, a los cuales no necesariamente son aplicables las normas tradicionales del mismo, por lo que el derecho se encuentra obligado a transformarse y ajustarse a las nuevas problemáticas de la actividad humana.

Los descubrimientos técnicos, han ido precipitándose progresivamente, de tal manera que el hombre apenas ha tenido tiempo de detenerse y

---

<sup>27</sup> Diccionario de la Lengua Española, op. cit. nota. 7.

observar en este proceso, en el que hay que situar, como uno más al fenómeno de la energía nuclear, ante el cual también el derecho para su ordenación y sistematización, debe de dar una respuesta adecuada, debido al desarrollo que a alcanzado la energía nuclear en el ámbito científico, por lo que no debe permanecer indiferente a lo que presupone, es la integración de la energía nuclear a la realidad del hombre y a los misterios y posibilidades que este nuevo mundo del átomo representa.

Apareciendo el derecho nuclear, relativamente a poco tiempo del descubrimiento de la radiactividad natural en 1896 y la realización del primer reactor nuclear, que abrió una nueva etapa en la historia de la humanidad llamada la era atómica y la forma como un descubrimiento eminentemente científico se transformo en un hecho de tipo militar.

Estos hechos llevaron a la necesidad de intentar una regulación jurídica, pues el hombre tenía que adaptarse a una nueva situación: la revolución del átomo.

Los Estados por todos los medios han intentado una regulación jurídica sobre el tema.

Rubén Darío López Z., establece un concepto que dice que el derecho nuclear es: “Un conjunto de convenciones internacionales dirigidas a reglamentar o limitar las experiencias atómicas, a prohibir la proliferación de armas nucleares, o a impedir su empleo, utilización o colocación en determinados lugares, con el objetivo de prevenir y evitar una conflagración atómica y buscar además el control y desarrollo de la energía nuclear atómica con fines pacíficos”.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> LÓPEZ Z., Rubén Darío, *Derecho nuclear*, revista crítica de la razón jurídica, Colombia, volumen 1, número 2, agosto-septiembre de 1984, pp.223-241.

Establece este mismo autor características peculiares a este derecho que no se encuadra en el derecho tradicional, y que se encuentra condicionado por el interés público por un papel preponderante ejercido por el estado:

- a) Primacía del Estado en la gestión del desarrollo, pues es quien tiene la responsabilidad de la reglamentación de esta materia.
- b) El carácter internacional del derecho nuclear.
- c) Tendencia a la uniformidad, pues se reglamentan actividades sobre un mismo objeto, los problemas son los mismos y las soluciones idénticas, los principios sobre los que se regula lo nuclear son comunes.
- d) La búsqueda óptima de la seguridad, un anhelo de los estados que han desarrollado la energía nuclear, por la peligrosidad que representa.

Para Lorenzo Martín Retortillo,<sup>29</sup> se trata de un conjunto de normas que tiene toda una relación con el ordenamiento especial, aún referidas en materias distintas con aquellas sustantivamente heterogéneas que directamente pueden referirse a la energía nuclear.

Así, lo que él denomina como el Derecho Atómico, está constituido por un conjunto de normas, agrupación artificiosa y convencional de las mismas, de derecho mercantil, administrativo, civil, penal, laboral, etc., que entre sí

---

<sup>29</sup> RETORTILLO, Lorenzo Martín, *Energía nuclear y derecho (problemas jurídicos y administrativos)*, Madrid, España, Instituto de Estudios Políticos, 1964, pp. 30-31.

presentan muy escasa conexión, salvo la referencia material a la energía nuclear.<sup>30</sup>

Para Antonio Francoz Rigalt,<sup>31</sup> el derecho de la energía nuclear es: aquel que se ocupa de la creación de normas y principios jurídicos aplicables a los fenómenos físicos y químicos, así como las actividades humanas que se desarrollan juntamente con ellos. Dice que es una rama de la ciencia jurídica que se dedica al estudio de los efectos y causas que tienen los fenómenos que se relacionan con la energía nuclear y las actividades que se llevan a cabo alrededor de ellos, así como también de las relaciones sociales que se desprenden de ellas.

LA RADIATIVIDAD: Se entiende por radiación como la energía en movimiento, por lo que “cualquier partícula que se mueva posee energía, tanto los átomos, los núcleos de los átomos, los electrones, los protones o los neutrones, cuando se trasladan de un lugar a otro en el espacio son radiación”.<sup>32</sup>

La radiactividad es “la emisión espontánea de energía que producen algunos núcleos atómicos”.<sup>33</sup>

Se les llama núcleos radiactivos o inestables a todos aquellos núcleos que pueden emitir radiactividad de manera espontánea, y cuando un núcleo llega a emitir radiactividad se dice que sucede un “decaimiento radiactivo”, es decir que el núcleo decayó, y cuando esto sucede el núcleo se ha transformado en otro elemento.

---

<sup>30</sup> Ibidem, p. 31, cit. Gijssels: establece en este sentido, que al caracterizar el derecho atómico: “su originalidad consiste esencialmente en la síntesis de reglas de competencia y de organización, de poderes de acción y de garantías que han sido tomadas de las diferentes ramas clásicas del derecho”.

<sup>31</sup> FRANCOZ Rigalt, Antonio, *Los principios y las instituciones relativas al derecho de la energía nuclear. La política nuclear*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1988, p. 16.

<sup>32</sup> Brandan, María Ester, al. et., op. cit., nota 13, p 20.

<sup>33</sup> Ibidem, p. 23.

La radiactividad es un fenómeno natural donde ciertos núcleos emiten partículas y estas se convierten en diferentes núcleos.

El diccionario español de energía define a la radiactividad como: La propinada que tienen algunos nucleidos de desintegrarse espontáneamente. Es el número medio de desintegraciones nucleares que se producen por unidad de tiempo en una cantidad de un cuerpo.<sup>34</sup>

En la radiación se producen lo que se conoce como partículas alfa, así como también son producidas las partículas beta. Pero la tercera emisión radiactiva es la única que en realidad contiene radiación, Son los rayos gamma, los cuales son ondas electromagnéticas, que tienen longitudes de onda extremadamente cortas y oscilan muy rápido.

En la emisión de radiación gamma, un núcleo libera energía, pero no hay ningún cambio en los números de nucleones, es una especie de reacomodamiento que a menudo es precedido por degradación alfa o beta.

Las radiaciones nucleares alfa, beta y gamma se caracterizan por su diferente poder de penetración en la materia. La poca penetración que tiene en la materia las radiaciones alfa y beta, de debe a que estas partículas están cargadas eléctricamente y que por lo tanto interactúan con la materia.

La energía nuclear interacciona con la materia que atraviesa y produce de manera directa o indirecta ionización (es decir que ceden energía arrancándoles electrones y dejándolos cargados positivamente), o excitación de los átomos (que se refiere a cuando las partículas a traviesan la materia y dejan electrones periféricos de sus átomos con mayor energía que la que contenían antes, por lo que queda con un exceso de energía).

---

<sup>34</sup> MUNICIO, Ángel Martín, op. cit., nota 19, p. 547.

La cantidad de radiación natural recibida por un ser humano, es similar en todas partes de la tierra, la irradiación que se da naturalmente sobre los seres humanos se distingue entre dos mecanismos: La radiación proveniente del exterior del cuerpo, originada principalmente por los rayos cósmicos, y la radiación interna del cuerpo, que se da cuando el elemento que emite radiactividad ha sido ingerido o inhalado.

La radiación natural a la que esta expuesta la población proviene de la desintegración de isótopos radiactivos en la corteza terrestre, de la radiación cósmica y de los isótopos radiactivos que forman parte de los seres vivos o la también llamada radiación interna.

Los elementos radiactivos naturales se encuentran en la corteza terrestre de una forma bastante uniforme en las rocas y los suelos.

El uranio es mucho más abundante en la naturaleza que otros elementos. Existen regiones en las que por distintas causas geológicas y geoquímicas, las concentraciones de los elementos radiactivos son anormalmente altas, es en los yacimientos de minerales radiactivos donde existen mayores cantidades de uranio y torio.

Los elementos que se encuentran en la naturaleza, que por su actividad son los principales contribuyentes a la radiactividad son: El potasio 40, el Uranio 238 y el Torio 232, que se encuentran en los suelos de la tierra.

La radiación ha formado parte de la vida del ser humano desde siempre, por lo que la enseñanza de sus propiedades y del manejo cuidadoso que debe dársele debería formar parte de la educación general que recibe la población.<sup>35</sup>

Para determinar la emisión de radiactividad se cuentan con unidades de medida que se encargan de determinar dichas emisiones, aunque resulta

---

<sup>35</sup> Ibidem, p. 116.

difícil determinar las emisiones a partir del decaimiento del núcleo, es mayormente posible determinar las emisiones a través de las partículas alfa, beta o rayos gama que emite un núcleo. El número de partículas que se emiten cada segundo por una cantidad determinada de material radiactivo se llama para su mejor estudio *actividad muestra*.

La unidad de medición que se utiliza para determinar la medición de actividad de una muestra radiactiva se le llama **CURIE** que representa la cantidad de 37 mil millones de decaimientos por segundo.<sup>36</sup>

La unidad de medida denominada **RAD**, es la más conocida y mide la energía depositada en cada gramo de materia irradiada es decir la dosis absorbida<sup>37</sup>.

La energía que se deposita en un gramo de materia es muy pequeña, pero que a una escala de molécula podría resultar de consecuencias importantes.

Un rad: “Es la unidad de dosis absorbida, igual a 100 ergs absorbidos en un gramo de materia irradiada.”<sup>38</sup>

Vg. Si una persona se expone a una irradiación de 600 rads, es muy probable que esta muera, sin embargo los seres humanos recibimos cada año alrededor de 2 décimas de rad proveniente de la radiación natural existente en la tierra, por lo que entonces para este tipo de medición más pequeña se considera una unidad menor, el **MILIRAD** que es la unidad de uso corriente.

El MILIRAD, es “la milésima parte de un Rad.”<sup>39</sup>

---

<sup>36</sup> Ibidem, p. 118.

<sup>37</sup> Ibidem, p. 27.

<sup>38</sup> Ibidem, p. 121.

<sup>39</sup> Ibidem, p. 120.

REACTOR: “Es un aparato que sirve para empezar y regular una reacción en cadena autosostenida de neutrones que puede ser utilizado para proveer haces de neutrones intensísimos para experimentos científicos; para producir nuevos elementos o materiales por medio de irradiación con neutrones; y para producir calor y generar energía eléctrica para propulsión, para procesos industriales y para muchas otras aplicaciones”.<sup>40</sup>

En un reactor nuclear la masa del material fisionable es ligeramente supercrítica, pero dispone de sistemas de control, como son tubos que se introducen en otros, hechos con aleaciones de zirconio para evitar la alta radiactividad, funcionando como barreras, así como también se colocan varillas de materiales que pueden bloquear una reacción nuclear o que puede acelerar la reacción nuclear evitando el bloqueo, constituyendo un medio de control.

De acuerdo con Antonio Francoz Rigalt, un reactor debe contener los siguientes elementos:

- Un núcleo de combustible o material fisionable, que se desintegre con el bombardeo de neutrones: Este material es el Uranio.
- Un moderador que reduce la velocidad de los neutrones y ayuda al proceso de fisión. Son considerados moderadores: el agua ordinaria, el agua pesada, el grafito, el berilio y otros componentes orgánicos.
- Un sistema de control que regule el número de neutrones libres.
- Un sistema para extraer el calor generado.
- Un blindaje contra radiaciones. Un blindaje interno para proteger el tanque principal de las radiaciones y un blindaje externo que sirva para proteger al personal contra radiaciones.

---

<sup>40</sup> FRANCOZ Rigalt, Antonio, op. cit, nota 31, p. 292.

Moderadores y Enfriadores: El moderador tiene como función reducir la energía de los neutrones, liberando su energía con el menor número de colisiones posibles. El agua ordinaria, por su composición con hidrogeno, posee ventajas, pues también puede actuar como un enfriador, pero el agua absorbe los neutrones, por lo que el uranio natural se diluye demasiado para poder sostener una reacción en cadena, y por lo tanto, los reactores que utilizan como moderadores el agua, deben ser recargados de combustible con uranio enriquecido.

Los reactores que utilizan como moderador agua pesada pueden utilizar uranio natural, pero el agua pesada necesaria como moderador y enfriador debe ser obtenida mediante la separación de una pequeña fracción de deuterio en el hidrogeno natural, lo que se compara con el ahorro del uranio enriquecido.

Otro moderador muy utilizado es el carbón, en forma de bloques de grafito. El enfriador debe correr libremente por el combustible y para una eficiente generación de energía, debe abandonarlo a la mayor temperatura y presión posible.

Los reactores pueden ser diseñados para el uso de uranio enriquecido o uranio natural.

Hay diferencias entre los distintos tipos de reactores que han sido construidos, lo que obedece al tipo de características que presenten, tanto de operación, combustible, etc.

- a) REACTORES DE AGUA LIGERA: Este tipo de reactores a su vez presentan dos tipos diferentes.

1. Reactores de agua a presión (PWR)
2. Reactores de agua hirviendo (BWR)

En el ciclo de combustible para este tipo de reactores, el mineral de uranio se tritura y se concentra, formando una masa amarillenta, esta masa se convierte en hexafluoruro de uranio, que es gaseoso, que es transportado a plantas de enriquecimiento, para elevar la concentración del uranio-235, para convertirlo en dióxido de uranio, que será el que constituya el combustible. La reacción nuclear produce calor que sirve para vaporizar el agua y así mover las turbinas de vapor, las cuales accionan los generadores eléctricos.

El agua actúa como moderador y como enfriador, circula a través del conducto de presión y a través de generadores. La presión evita que el agua hierva por encima de los 300°C, pues el enfriamiento depende de la presencia de agua.

b) REACTORES DE AGUA PESADA (PHWR): Este tipo de reactores usan uranio natural como combustible, necesitan de una gran cantidad de agua pesada al iniciar su funcionamiento, posteriormente solo necesitarán de pequeñas cantidades para reponer el agua perdida. Este tipo de plantas resulta un tanto costosa por el gasto que hace de energía, aunque tiene la ventaja del ahorro por usar uranio natural y no hacer el gasto que se hace al enriquecerlo. El ciclo de combustible resulta ser más sencillo, el uranio se utiliza solo una vez y no se reprocesa, pero incrementa los subproductos de uranio.

- c) **REACTORES DE ALTA TEMPERATURA:** Este tipo de reactores generan muchas expectativas, pues se espera que produzcan calor a muy altas temperaturas para propósitos industriales específicos.
- d) **REACTORES AUTOGENERADORES:** Dichos reactores tienen la capacidad de generar material fisionable, son llamados reactores autoalimentados o reactores de cría. El uranio-238 contiene material fértil y material fisionable, que al darse las condiciones, un número suficiente de neutrones se libera por fisión supliendo las perdidas, produciéndose del material fértil, más material fisionable del requerido para mantener el proceso de la reacción nuclear, quedando material para ser recogido y almacenado. Este ciclo permite la utilización de casi todo el material de uranio natural<sup>41</sup>.

**COMBUSTIBLE:** Es la sustancia capaz de arder al contacto con el aire u otros gases que contengan oxígeno y producir así energía calorífica utilizable. Mezcla de hidrocarburos de densidad media o pesada que se emplea para hacer funcionar motores de explosión o de combustión interna.<sup>42</sup>

En los reactores nucleares es diferente el combustible del combustible fósil, pues su combustión no implica una reacción con el oxígeno, ni con cualquier otro proceso químico normal. Pues cuando un núcleo de uranio se desintegra en fragmentos, el cambio es más profundo que solamente un reacomodo de átomos dentro de las moléculas. Se da la transformación de un elemento químico en otro.

---

<sup>41</sup> POLO Encinas, Manuel. Energéticos y desarrollo tecnológico, Limusa, México, 1979, pp. 117-123.

<sup>42</sup> MUNICIO, Ángel Martín, op. cit., nota 19, p. 176.

Combustible nuclear: Material con nucleidos fisionables o fértiles que pueden servir para generar energía en un reactor nuclear.<sup>43</sup>

La Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en materia de energía nuclear, establece que se entenderá por combustible nuclear, al material constituido por uranio natural, enriquecido, o uranio empobrecido hasta el grado que fije la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, o el material fisionable especial, que se emplea en cualquier reactor nuclear.<sup>44</sup>

Combustible irradiado: Es el combustible nuclear cuyo contenido en nucleidos fisionables ha variado por haberse empleado en un reactor nuclear.<sup>45</sup>

Al quemarse el combustible dentro de un reactor, los núcleos radiactivos que se forman, presentan tres componentes elementales:

1. Productos de fisión inestables.
2. Isótopos pesados
3. Isótopos producidos por el bombardeo de nucleones, en el compartimiento del combustible.

---

<sup>43</sup> Ibidem, p. 177.

<sup>44</sup> Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia de energía nuclear, Artículo 3, fracción I, última reforma, 1998.

<sup>45</sup> Ibidem, p. 177.

### 1.3.2.- Régimen patrimonial de la energía nuclear en México

La propiedad de las tierras y de las aguas que comprenden el territorio nacional, corresponde originariamente a la nación. Esto es lo que el primer párrafo del artículo 27 Constitucional establece con respecto a los recursos naturales que forman parte de nuestro país.

Para Eduardo Bustamante el patrimonio del Estado es: “el conjunto de bienes y derechos, recursos e inversiones, que como elementos constitutivos de su estructura social o como resultado de su actividad normal ha acumulado el Estado y posee a título de dueño o propietario, para destinarlos o afectarlos en forma permanente, a la prestación directa o indirecta de los servicios públicos a su cuidado, o a la realización de sus objetivos o finalidades de política social y económica”.<sup>46</sup>

Para Andrés Serra Rojas<sup>47</sup>, los elementos del patrimonio del Estado, concebidos como una consecuencia necesaria de su personalidad jurídica, son:

- a) Un conjunto de bienes, recursos, inversiones y demás derechos sobre las cosas que integran el dominio público y privado de la federación.
- b) Que se valoran pecuniariamente y estimulan el intercambio o tráfico de bienes
- c) Afectados a una finalidad pública, interés general o utilidad pública, que se traduce en la prestación de servicios a cargo del Estado.

---

<sup>46</sup> SERRA Rojas Andrés, *Derecho administrativo, segundo curso*, 23ª ed., México, Porrúa, 2004, p. 247.

<sup>47</sup> *Ibidem*, p. 248.

- d) Que forman una unidad, de la cual es titular el Estado o las entidades públicas por él creadas o reconocidas.

Miguel Acosta Romero dice que el patrimonio del Estado: “Es el conjunto de elementos materiales e inmateriales, tanto del dominio público, como del privado, cuya titularidad es del Estado, ya sea en forma directa o indirecta, y que le sirven para el cumplimiento de su actividad y cometidos”.<sup>48</sup>

El concepto de propiedad, ha sido un tanto difícil de determinar, ya que desde la opinión del maestro Burgoa<sup>49</sup>, no se ha tomado en cuenta el elemento esencial de la propiedad, sino que se ha hablado de esta a partir de las consecuencias jurídicas que de la misma derivan, así como de sus modalidades. Tomado como base para su definición el que la propiedad se refiere a un derecho real, que se refiere a la relación que existe entre una persona y una cosa de acuerdo con la teoría tradicional. El derecho real, se ejerce directamente sobre la cosa que constituye el objeto del derecho. Este derecho real es absoluto. “Por lo que el derecho de propiedad se establece como un modo de afectación jurídica de una cosa a un sujeto”.<sup>50</sup>

La propiedad es “la facultad de disponer validamente de bienes y que se encuentra fijada en la ley. La propiedad se traduce en una manera de atribución de un bien a una persona”.<sup>51</sup>

El conjunto de bienes materiales que de modo directo o indirecto sirven al Estado para realizar sus atribuciones constituyen el dominio o patrimonio del propio Estado.

---

<sup>48</sup> ACOSTA Romero, Miguel, *Segundo curso de derecho administrativo*, México, Porrúa, 1989, p. 109.

<sup>49</sup> BURGOA Orihuela, Ignacio, *Las garantías Individuales*, 24<sup>a</sup> ed., México, Porrúa, 1997, p.455.

<sup>50</sup> *Ibidem*, p. 456.

<sup>51</sup> *Ibidem*, p. 458.

La ley general de bienes nacionales, establece que el Patrimonio del Estado se compondrá por:

Artículo 3. Son bienes nacionales:

I. Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

II. Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley;

III. Los bienes muebles e inmuebles de la Federación;

IV. Los bienes muebles e inmuebles propiedad de las entidades;

V. Los bienes muebles e inmuebles propiedad de las instituciones de carácter federal con personalidad jurídica y patrimonio propios a las que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos les otorga autonomía, y

VI. Los demás bienes considerados por otras leyes como nacionales.

## **Bienes de Dominio Público**

La ley establece que los bienes de dominio público están sometidos a la jurisdicción exclusiva de los Poderes Federales. Como consecuencia de la jurisdicción federal, se previene que los Estados no podrán gravar los bienes de dominio público nacional en ninguna forma.

La nación mexicana tiene una propiedad plena sobre las tierras y las aguas, de acuerdo con el artículo 27 de la Constitución, lo que le permite constituir la propiedad privada, a través de un acto de desmembramiento

de esa propiedad plena que ejerce sobre su territorio, el cual consiste en otorgar el dominio directo a los particulares, pero con la premisa de conservar el dominio eminente de las mismas.

En esta idea, la nación tiene en todo momento el derecho para establecer e imponer modalidades a la propiedad privada, estas serán determinadas por el interés público.

Andrés Serra Rojas<sup>52</sup>, dice que las características de los bienes de derecho público de la Federación son:

1. La indisponibilidad

La inalienabilidad, es decir, son bienes fuera del comercio

La imprescriptibilidad

La inembargabilidad

2. La protección penal contra la usurpación.

3. La inaplicabilidad de las dependencias del dominio público de las cargas de vecindad, prohibición de servidumbre.

4. La fijación legal y unilateral por la administración de los límites del dominio público.

5. No crean derechos reales en los particulares

6. Están sujetos exclusivamente a la jurisdicción de los poderes públicos

7. Los tribunales de la federación son los competentes para conocer de juicios de cualquier índole relacionado con los bienes nacionales.

La ley General de Bienes nacionales<sup>53</sup> establece en su artículo 6º, que el patrimonio del estado en su parte de bienes de dominio público son:

---

<sup>52</sup> SERRA Rojas, Andrés, op. cit., nota 45, p. 265.

Artículo 6. Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación:

I. Los bienes señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

II. Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley;

III. Las plataformas insulares en los términos de la Ley Federal del Mar y, en su caso, de los tratados y acuerdos internacionales de los que México sea parte;

IV. El lecho y el subsuelo del mar territorial y de las aguas marinas interiores;

V. Los inmuebles nacionalizados a que se refiere el Artículo Decimoséptimo Transitorio de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

VI. Los inmuebles federales que estén destinados de hecho o mediante un ordenamiento jurídico a un servicio público y los inmuebles equiparados a éstos conforme a esta Ley;

VII. Los terrenos baldíos, nacionales y los demás bienes inmuebles declarados por la ley inalienable e imprescriptible;

VIII. Los inmuebles federales considerados como monumentos arqueológicos, históricos o artísticos conforme a la ley de la materia o la declaratoria correspondiente;

IX. Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional;

X. Los inmuebles federales que constituyan reservas territoriales, independientemente de la forma de su adquisición;

XI. Los inmuebles que formen parte del patrimonio de los organismos descentralizados de carácter federal;

XII. Los bienes que hayan formado parte del patrimonio de las entidades que se extingan, disuelvan o liquiden, en la proporción que corresponda a la Federación;

XIII. Las servidumbres, cuando el predio dominante sea alguno de los anteriores;

---

<sup>53</sup> Ley General de Bienes Nacionales, [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx), artículo 6.

XIV. Las pinturas murales, las esculturas y cualquier obra artística incorporada o adherida permanentemente a los inmuebles sujetos al régimen de dominio público de la Federación;

XV. Los bienes muebles de la Federación considerados como monumentos históricos o artísticos conforme a la ley de la materia o la declaratoria correspondiente;

XVI. Los bienes muebles determinados por ley o decreto como monumentos arqueológicos;

XVII. Los bienes muebles de la Federación al servicio de las dependencias, la Procuraduría General de la República y las unidades administrativas de la Presidencia de la República, así como de los órganos de los Poderes Legislativo y Judicial de la Federación;

XVIII. Los muebles de la Federación que por su naturaleza no sean normalmente sustituibles, como los documentos y expedientes de las oficinas, los manuscritos, incunables, ediciones, libros, documentos, publicaciones periódicas, mapas, planos, folletos y grabados importantes o raros, así como las colecciones de estos bienes; las piezas etnológicas y paleontológicas; los especímenes tipo de la flora y de la fauna; las colecciones científicas o técnicas, de armas, numismáticas y filatélicas; los archivos, las fonograbaciones, películas, archivos fotográficos, magnéticos o informáticos, cintas magnetofónicas y cualquier otro objeto que contenga imágenes y sonido, y las piezas artísticas o históricas de los museos;

XIX. Los meteoritos o aerolitos y todos los objetos minerales, metálicos pétreos o de naturaleza mixta procedentes de los espacios exteriores caídos y recuperados en el territorio mexicano en términos del reglamento respectivo;

XX. Cualesquiera otros bienes muebles e inmuebles que por cualquier vía pasen a formar parte del patrimonio de la Federación, con excepción de los que estén sujetos a la regulación específica de las leyes aplicables, y

XXI. Los demás bienes considerados del dominio público o como inalienables e imprescriptibles por otras leyes especiales que regulen bienes nacionales.

Los bienes de dominio público tiene una característica fundamental y esta refiere a la inalienabilidad, es decir, que los bienes de dominio público no están sujetos a disposición definitiva o provisional, y por tanto los

particulares y las mismas instituciones pública solo podrán adquirir el uso, aprovechamiento y explotación de dichos bienes, derechos regulados por la propia ley.

La ley permite que sobre estos bienes se puedan establecer aprovechamientos accidentales o accesorios, si estos aprovechamientos son compatibles con la naturaleza del bien, estos se registrarán por el derecho común. Pero en áreas como derechos de tránsito, de vista, de luz, de derrames y otros semejantes se registrarán por leyes y reglamentos administrativos.

Los bienes de dominio público están destinados a satisfacer las necesidades colectivas y como dicha satisfacción constituye una atribución del Estado, la propiedad que se le reconoce debe estar sujeta a un régimen adecuado a dicha finalidad, por ello el que se establezca la prohibición de enajenar dichos bienes.

La ley de bienes nacionales en su artículo 16, establece que las concesiones sobre dominio público no crean derechos, pues solamente se otorga el derecho de uso, aprovechamiento o explotación. Además de que dichas concesiones, acuerdos, permisos o autorizaciones pueden ser anulados cuando exista un motivo que amerite la situación, a si como también podrán ser rescindidas por causa de utilidad o interés público.

## Bienes de Propiedad Originaria

La propiedad originaria implica el dominio eminente, significa la pertenencia del territorio nacional a la entidad estatal como un elemento consustancial e inseparable de su naturaleza. Equivale a la idea de dominio eminente, la de imperio, soberanía o autoridad del Estado, como una persona política y jurídica, que ejerce sobre la parte física integrante de su ser, su territorio. En el derecho internacional se dice que la propiedad originaria no es más que el ejercicio de un acto de soberanía de la nación. La propiedad originaria es una facultad potencial o legislativa respecto de las tierras y aguas como objeto de derecho. Es la facultad de ejercitar actos de soberanía sobre el territorio nacional.

La Constitución política de 1917, establece que el sistema de propiedad descansa sobre la premisa de que, la propiedad de las tierras y de las aguas corresponde originariamente a la nación, la cual había tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de esas a los particulares, y de esta manera constituir la propiedad privada.

El párrafo primero del artículo 27 Constitucional en su texto establece: “La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la nación, la cual ha tenido y tiene el derechos de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada”<sup>54</sup>

Se desprenden dos principios de lo escrito en este párrafo de la Constitución, por lo que se refiere a la propiedad originaria del Estado:

Uno es que la propiedad originaria absoluta y completa la tiene la nación sobre todo el territorio que la conforma y sobre los productos del mismo.

---

<sup>54</sup> FRAGA, Gabino, *Derecho administrativo*, México, Porrúa, 1986, p. 353.

La disposición que se expresa en el artículo 27 Constitucional, alude a que la nación tendrá en todo momento el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los recursos naturales.

“La propiedad de origen al que alude el precepto constitucional citado no es sino la atribución al Estado Mexicano de todo el territorio que integra su elemento físico como ingrediente substancial de su ser y sobre todo el que desarrolla su poder de imperio”<sup>55</sup>

La propiedad es inalienable e imprescriptible y solo por medio de las concesiones y bajo determinadas condiciones, se podrá ceder el uso de las riquezas a los particulares por parte del Estado.

La titularidad que se le da al Estado respecto de la propiedad originaria, permite que se puedan desarrollar acciones que posibiliten la aplicación de la justicia social a través de la explotación, de la sujeción a las modalidades que se dicten a partir del interés público a la propiedad, el dominio directo que ejerce sobre los recursos naturales y el reparto agrario.<sup>56</sup>

Respecto a los recursos naturales como parte del patrimonio nacional, en el párrafo cuarto y quinto del artículo 27 constitucional, se determina que la nación tendrá en su favor el dominio directo, inalienable e imprescriptible sobre los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos, yacimientos mineros, sal y salinas, carburos sólidos, líquidos y gaseosos, aguas de mar territorial, marinas interiores, lagunas, esteros que comuniquen con el mar, lagos, ríos, lagunas, subsuelos, entre otros.

---

<sup>55</sup> BURGOA Orihuela, Ignacio, op. cit., nota 49, p. 464.

<sup>56</sup> SÁNCHEZ Bringas, Enrique, *Derecho constitucional*, 8ª ed., México, Porrúa, 2003, p. 606.

“La nación se reserva el dominio directo de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, cualquiera que sea su forma, constituyen depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes del terreno”<sup>57</sup>

Este dominio que el Estado ejerce sobre sus recursos naturales es imprescriptible para lograr la preservación del patrimonio de la nación y propiciar el equilibrio en la distribución de la riqueza entre la población. Se reserva además a la nación, la explotación y el aprovechamiento de los recursos, como los hidrocarburos y el uranio.

Corresponde la Secretaría de Energía, la posesión, vigilancia, conservación o administración de este tipo bienes de propiedad originaria, lo que constituye a los recursos naturales no renovables, los de dominio público y los de uso común, siempre que no se encuentren encomendados a otra dependencia.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece en su artículo 27, párrafo séptimo, que el aprovechamiento de los combustibles nucleares para la generación de energía nuclear y la regulación de su aplicación corresponde a la Nación.

El artículo 27, establece que corresponde a la nación, el dominio directo de todos los minerales o sustancias que se encuentren en vetas, mantos, masas o yacimientos.

En el diario Oficial de la Federación, en día cuatro de febrero de 1985 se publicó la Ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia de energía nuclear, la cual en el primer artículo establece que es reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia de energía nuclear

---

<sup>57</sup> BRAÑEZ, Raúl, op. cit, nota 5, p. 72.

y regula la explotación, exploración y beneficio de los minerales radiactivos, así como el aprovechamiento de los combustibles nucleares, el uso de la energía nuclear, la investigación de la ciencia y técnica nuclear, la industria nuclear y todo lo relacionado con las misma.

### **1.3.3.- Las áreas estratégicas y áreas prioritarias del estado.**

El artículo 25 Constitucional<sup>58</sup>, establece que el Estado tiene a su cargo la dirección del desarrollo nacional, a través de alcanzar un desarrollo económico que se encuentre basado en la justicia social, y para ello, establece las áreas estratégicas, las cuales estarán a cargo del sector público y de manera exclusiva, estas se describen dentro del artículo 28 Constitucional.

Para que el Estado pueda garantizar la correcta rectoría del desarrollo de la nación, se encargará de la planeación, conducción, coordinación y orientación de la actividad económica, regulando y fomentando las actividades que sean de interés general. Para ello, el sector público tendrá a su cargo áreas estratégicas, así como la obligación de impulsar y organizar las áreas prioritarias para el desarrollo.

Estas áreas estratégicas de las que habla el artículo 25 de la Constitución, se encuentran descritas en el artículo 28 de la misma, y son actividades de la economía que son consideradas de suma importancia para el desarrollo de la nación, así encontramos que dentro de las áreas que se mencionan,

---

<sup>58</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 25, [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx).

están: los hidrocarburos, petróleo y actividades ligadas a su producción, medios de comunicación como correos y telégrafos, fuentes energéticas, electricidad, minerales radiactivos y generación de energía nuclear, estas actividades que también son consideradas de importancia para la seguridad nacional son exclusivas para ser desarrolladas por el Estado, previendo esté la posible participación de otros sectores de la economía del país.

De la misma manera el precepto constitucional, establece áreas de carácter prioritario para el desarrollo de la nación, a las cuales el Estado debe impulsar en su desarrollo.

El ordenamiento atribuye la propiedad y el control sobre los organismos y las empresas que se requieran para el desarrollo de las actividades estratégicas mencionadas, al gobierno federal. Siendo obligación del Estado el impulsar a las empresas del sector social y privado, aplicando criterios de equidad social.

También se establece la facultad para que el estado pueda aplicar las modalidades que considere a las empresas, de acuerdo con el interés público y el uso de recursos productivos para el beneficio general. Es obligación del Estado aplicar los mecanismos necesarios para propiciar el desarrollo de la economía social.

Las actividades prioritarias, son las que integran las áreas económicas que el Estado debe desarrollar de manera preferencial, ya sea que las lleve a cabo el mismo Estado, o que se lleven a cabo con la participación del sector privado, para la satisfacción de los requerimientos colectivos y de interés general.

## **CAPÍTULO 2.- LA ENERGÍA NUCLEAR EN LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD.**

### **2.1.- Primer era nuclear. De los griegos a 1889.**

*“La historia del átomo es una suma de innumerables esfuerzos de los hombres que, a través de la historia, han contribuido al desarrollo de la ciencia, con su trabajo cotidiano y en una lucha colectiva.”<sup>59</sup>*

Los griegos idearon las bases de la ciencia occidental, la ciencia de tiempos posteriores los reconoce como creadores de un lenguaje y de un método científico, que se originaron cuando el pensamiento griego se enfrentó con problemas fundamentales centrados alrededor de la aparente contradicción entre los datos experimentales y los postulados de la razón. En este contexto, el concepto de Átomo se desarrolló dentro del marco del problema filosófico.

Uno de los primeros filósofos en abordar el tema del átomo, fue Tales de Mileto, quien concibió la idea de que la materia universal es el agua, ya que ésta es necesaria para la vida. Explica que debe haber una materia primaria de la cual han precedido todas las cosas por diferenciación gradual, y esta materia primaria es el agua.

Para Heraclito dicha materia la constituye el fuego.

Democrito creó una teoría atomista, denuncia que cada cambio aparente descansa en última instancia sobre el movimiento local. Es decir que el ser

---

<sup>59</sup> MARMASSE, Claude, *La paciente historia del átomo*, México, SEP, SEPSETENTAS, 1975, p. 153.

esta dividido en un número de seres, cada uno de los cuales es inmutable e indivisible: EL ÁTOMO.

Admite la idea del vacío, la nada, el ser, lo lleno, es decir, lo que esta lleno de átomos, explicando que estos podrían separarse y moverse, por lo que el cambio se debe a la unión o separación de los átomos. Le asigna propiedades:

- Son infinitos en número, cualitativamente idénticos y distintos solo en forma y tamaño
- El movimiento es una propiedad primitiva de los átomos, es eterno e incorruptible, por ello están en movimiento perpetuo, pero que puede ser variado por la presión y percusión.<sup>60</sup>

Anaximandro, no estando de acuerdo con la idea expuesta por Tales, concebía la idea de que había una sustancia primaria, a la que llamo APEIRON, con propiedades de ser intangible e impalpable.

Anaxímenes, explica otra teoría en la que el Aire es el elemento base, en ésta reconcilia las dos teorías anteriores, pues el aire es tangible pero parece impalpable, capaz de asumir diversas formas al ramificarse o condensarse. Otro importante filósofo que contribuyó al atomismo fue Pitágoras que concebía al mundo como dividido. Para él los números constituyen unidades indivisibles que le dan forma a los cuerpos, esta noción de armonía matemática del mundo, será una de las ideas dominantes en las épocas siguientes.

Heraclito de Efeso introduce un nuevo elemento: El fuego.

---

<sup>60</sup> VAN Melsen, Andrew G., *Ayer y hoy del átomo*, Trad. Juan Enrique Bolzán, Buenos Aires, Editorial Sudamericana, 1957, colección ciencia y cultura, pp.33-34.

Anaxágoras de Clazomene, explicó que el universo en sus inicios fue un caos de innumerables semillas (spermato), estas son eternas e incorruptibles, al que se le dió origen a través de movimientos de rotación. Admite la pluralidad de seres inmutables

Parmenides explica que la creación es imposible porque no se puede concebir que algo salga de la nada, de la misma manera es imposible la destrucción porque algo no se desvanece en nada. Por ello debe de encontrarse una esencia común de las cosas.

Un hombre importante fue Empédocles de Agrigento, establece que la materia es imperecedera. Consideró la existencia de cuatro elementos o raíces: Agua, Aire, Tierra y Fuego y dos fuerzas divinas: Una atractiva y otra repulsiva, Y que todo movimiento o cambio se debe a la unión o separación de dichos elementos.

“El nacimiento propiamente hablado, no ocurre en ningún mortal, ni ningún mortal acaba con la muerte corruptora. Solo tiene lugar la unión y la separación de lo unido. El nacimiento no es sino el nombre que se usa para indicar este proceso”<sup>61</sup>

La escuela atomista fue iniciada por Leuripo, un racionalista convencido: “nada sucede por causalidad”, “todo tiene una causa necesariamente”<sup>62</sup>, su alumno Democrito, materialista, expone un concepto unitario del universo:

“Convencionalmente existe un dulce y un amargo, un caliente y un fuego, y convencionalmente existe el calor, en realidad solo existen átomos y un vacío”<sup>63</sup>.

---

<sup>61</sup> Ibidem, p. 39.

<sup>62</sup> MARMASSE, Claude, op cit., nota 50, p. 21.

<sup>63</sup> Ibidem, p. 22.

Los atomistas aceptan la idea de un ser dividido en partículas pequeñas e independientes que existen en toda eternidad. Estos átomos están en movimiento y se desplazan a través del espacio, en todas direcciones y entrec chocan generando movimientos laterales y vértices que provocan concentraciones de átomos y forman elementos, creando diversos mundos, pero que así como fueron concebidos por átomos un día se desintegraran en átomos.<sup>64</sup>

Epicuro, fue un atomista de ideas un tanto vagas, admitía la existencia del alma, consideraba al fuego, al viento y al aire sobre añadidos al átomo.

La época de la Alquimia, la cual es una ciencia considerada por debajo de la filosofía, considerada una rama de la religión, sin embargo hay un movimiento originado en la alquimia árabe y la cabalística, el cual al científico del renacimiento, en esta época, Pilles Colonna (Gilles de Roma) reintroduce la idea del átomo mientras Roger Bacín establece la relación entre las matemáticas y las ciencias experimentales.

Para los medievales los mínimos naturales no adquirieron mayor realidad, algunos los limitaron a los seres vivos, es decir, las mínimas unidades biológicas estructurales, lo que llamaron como átomos o moléculas.

Durante este período aparece débilmente la teoría atomista, se dice que existen dos razones por la cual no tuvo influencia en esa época.

1. El sistema de Democrito sufrió una infección hereditaria del materialismo anticristiano.
2. La teoría de los mínimos de Aristóteles ofreció tantas posibilidades como el atomismo.<sup>65</sup>

---

<sup>64</sup> Ibidem, p.p. 22-23.

<sup>65</sup> Ibidem, 113.

A partir del siglo XVII reaparece el atomismo, comienza la historia del concepto del átomo, desde el punto de vista científico a partir de relacionar la teoría corpuscular de Descartes y de Demócrito. Tiene lugar el renacimiento del atomismo filosófico.

Un importante personaje será Van Helmont, quien rechaza la teoría de los cuatro elementos, admitiendo dos elementos. Considera que el agua es más activa, se puede cambiar en cualquier forma de la materia, con excepción del aire, insiste en la conservación de la materia, hasta que aparece Einstein, para hablar propiamente de la conservación de la energía.

En el siglo XVII, aparece Robert Boyle, quien supone que el aire está constituido de pequeñas partículas, las cuales se mueven libremente. Define los elementos químicos. Apuntó primordialmente y metódicamente hacia una ciencia física independiente, trata de establecer condiciones para que algo pudiera llegar a ser elemento, manteniendo la diferencia entre elemento y compuesto, trata de encontrar características específicas empíricas, usa conceptos tomados del atomismo sin relacionarlo con las consecuencias del sistema filosófico. Su teoría es el resultado de la necesidad práctica de una explicación razonable de los problemas físicos y químicos contemporáneos, lleva a la perfección el fundamento de una teoría física pura.

El estudio del pensamiento atómico se complementa con el desarrollo de la mecánica durante el siglo XVII. En este siglo la escuela atomista francesa se hace notar.

En 1649 Pierre Gassendia reintroduce la teoría griega de los átomos, demuestra que se explica la teoría atómica por la existencia del vacío, pero como Descartes, establece correlaciones entre las propiedades químicas

de los cuerpos y la forma de los átomos que los constituyen. Los átomos se combinan entre si para formar moléculas.

Boyle y Mariotte dan otro fundamento para la teoría atómica, se deja a un lado la metafísica y se comienza a hablar de leyes. Descartes anuncia sus leyes de la lógica.

La tendencia del siglo XVII fue explicar los fenómenos físicos a través dos factores: El desarrollo de la mecánica que favoreció a la teoría atómica y el factor de la posición aristotélica por la fuerza de su pensamiento filosófico, el conocimiento empírico y la conexión lógica del conocimiento.

Además de la influencia que tuvo la ciencia árabe y griega, se dan los lineamientos para la autonomía de la física, surgieron teorías físicas que comenzaron a abarcar datos físicos sin relacionarlos con los problemas de la filosofía.

El siglo XVIII (el siglo de las luces) produce una evolución de las teorías sobre la constitución de la materia, se lleva a cabo el descubrimiento del oxígeno y del gas carbónico.

Zutherfor descubre el nitrógeno.

Aparece Lavoisie, con estudios sobre la constitución de la materia, con una visión clara de las especies químicas y una nueva nomenclatura para los gases.

Después de la revolución francesa, inicia un período de racionalización. Jonh Dalton introduce nuevamente el concepto de ÁTOMO en el pensamiento contemporáneo, es un físico que se dedicó al estudio de los gases enmarcándolos dentro de una teoría de partículas. Dalton relacionó los datos químicos con la teoría atómica, dando forma a la idea de que los fenómenos físicos y químicos se explicaban a partir de la idea de partículas mínimas.

La idea de partícula mínima del siglo XVII no desempeñó un papel importante, la cual no parecía tener relación directa sobre la teoría atómica. La teoría del FLOGISTO, fue de gran influencia, pues la teoría atómica necesitaba comprender la distinción entre sustancias elementales y compuestos. Esta teoría hizo posible la sistematización de los fenómenos de oxidación y reducción, siendo Lavoisier su máximo expositor.

Se comenzaron nuevos estudios, se atribuyó a cada compuesto químico la estructura de una reunión de tomos portadores de electricidad ya sea positiva o negativa, publicándose una serie de estudios relacionados con la teoría atómica.

Julios Lotear Meyer y Dimitri Mendeleff redactaron la tabla periódica, lo que permitió comprobar que los elementos estaban relacionados entre si, por lo que surgió la idea de que todo elemento estaba constituido de la misma materia fundamental.

Michael Faraday fue un científico atomista, concluye que la luz esta compuesta por pequeños átomos de materia en forma de octaedro que poseen una velocidad.

En la segunda mitad del siglo XIX surge una teoría denominada “teoría cinética de los gases”, se habla de la existencia de partículas discretas, átomos o moléculas en los gases. Siguiendo con los estudios científicos sobre el haz de luz de Thomas Young y Agustín Jean Fresnes. Se inició con la unión de estudios de la Química con los estudios relacionados con la física, comenzando a despejarse la teoría atómica.

William Prout, propuso el hidrógeno como materia universal.

A lo largo de este tiempo, la clasificación periódica siguió creciendo.

## 2.2.- Segunda era nuclear. De 1889 a 1945.

Se inició el estudio de la física moderna, la cual puede fecharse a partir de 1889, cuando el físico Hittorf fabrica sombras a través de un vidrio provisto de un disco de platino conectado a una fuente de alto voltaje. Goldstein a través de sus estudios comprueba lo referido por Hittorf y los nombra rayos atómicos. Crookes perfecciona el aparato de Hittorf, demostrando que dichos rayos se propagan en línea recta y su trayectoria se puede desviar a través de imanes concluyendo que los rayos catódicos están formados por partículas eléctricas negativas.

Wilhelm Conrad Roentgen<sup>66</sup> advirtió la fosforescencia inducida por los rayos y que además son capaces de atravesar cierto espesor, descubriendo así los Rayos X, por lo que recibió el premio Nóbel en 1901. Posteriormente el francés Antoine Henri Becquerel<sup>67</sup> descubre la radiactividad en 1896 y junto con Pierre Curie y Marie Curie recibió el premio Nóbel de física en 1903.

En 1896 el Ingles Joseph Jonh Thomson afirmó que los átomos están compuestos por partículas más pequeñas, midió las deflexiones magnéticas y eléctricas de los rayos catódicos en un vacío muy alto, finalmente Lorente emplearía el término de electrones para designar a las nuevas partículas.

El Uranio fue descubierto en 1789 por Maarten Henrich Klaproth, a través de sus experimentos realizados con pechblenda (es un oxido natural de Uranio), sin embargo no fue hasta el descubrimiento de la fisión nuclear, cuando atrajo el interés para su estudio. En 1896 Becquerel dió a conocer

---

<sup>66</sup> BULBULIN, Silvia, *La radiactividad*, op. cit., nota 18, p. 12.

<sup>67</sup> *Ibidem*, p. 15

que los compuestos de uranio fueran o no fosforescentes presentaban emisión de radiación más intensos y que tenían la propiedad de descargar cuerpos electrizados.

Se dió el reconocimiento de la radiactividad como una rama de la física moderna a partir de los estudios de Becquerel. María Sklodowska, basándose en los estudios de Becquerel, comenzó con la búsqueda de la radiactividad natural, buscando compuestos que presentaban la radiactividad como propiedad, posteriormente se unió en matrimonio con Pierre Curie un conocido físico y juntos comenzaron nuevas investigaciones, separando las sustancias que componen la pechblenda descubrieron un nuevo elemento: El Polonio, y posteriormente lograron la separación de otro nuevo elemento: el Radio. Crearon un diseño para medir la radiactividad.

En 1895, Becquerel descubrió el fenómeno de la radiactividad y el matrimonio Curie descubrió que ciertos elementos de alto peso atómico se desintegraban en elementos de peso menor, desintegración que era acompañada por una emisión de rayos, los cuales eran de tres tipos: Rayos alfa, beta y gamma. El descubrimiento de la radiactividad hizo patente la idea de que los átomos de elementos diferentes contiene un componente básico común. Otro aspecto importante para el desarrollo de la teoría atómica fue el desarrollo de la química orgánica, siendo de suma importancia el descubrimiento de compuestos que eran combinaciones de los mismos átomos, pero que poseía diferentes propiedades, dándole el nombre de isomerismo.

Otra teoría que se desarrolló en el siglo XIX fue la teoría ondulatoria electromagnética de Maxwell, por medio de la cual se permite estudiar que

tantos rayos X, los rayos gamma, luminosos y ondas electromagnéticas poseen un mismo carácter físico difiriendo solo en la longitud de onda.

Faraday en 1833 descubrió la electrolisis, es decir, la descomposición de compuestos a través de aplicaciones de electricidad, lo que dió el primer paso al descubrimiento del Electrón, llamó a los fragmentos de un compuesto que se descompone por corriente eléctrica IONES (en griego, yo voy). Pero Arrhenius formuló la hipótesis de que estos iones ya existen, ya que las moléculas se han separado ya en sus iones cuando el componente es disuelto en agua.

Ernest Rutherford realizó el análisis de la radiación de uranio. Demostró que la radiación emitida por el uranio esta compuesta por dos elementos, los rayos alfa y los rayos beta, más tarde se descubrirían los rayos gamma, que son más penetrantes. En 1902 junto con Soddy demostraron la disminución de la radiactividad de manera exponencial y en 1903 explican que el fenómeno se debe a que ciertos átomos se fraccionan espontáneamente, se desintegran emitiendo partículas alfa, beta y gamma, tratándose de una desintegración.

En éste mismo año se estableció que las partículas alfa son idénticas al núcleo del Helio y las partículas beta son similares a los electrones extra nucleares y la radiación gamma la constituyen ondas electromagnéticas de la misma frecuencia o ligeramente mayor a la de los rayos X.

Durante el año de 1909 Rutherford, Geiger y Mariden llevaron a cabo experimentos sobre la dispersión de partículas alfa, lo que les llevó a tener mayor información relativa a la radiactividad natural de los elementos, concluyendo que:

- a) El núcleo es una parte pequeña central del átomo y tiene carga positiva.
- b) El núcleo es tan pequeño que es muy poco frecuente que una partícula alfa choque con él o pase cerca y sea desviada.
- c) El núcleo tiene una masa mayor que las partículas alfa y es de carga positiva, porque cuando una partícula alfa choca con él, ésta es repelida y rebota.
- d) El átomo está casi vacío y los electrones están alejados del núcleo, pues la mayoría de las partículas alfa atraviesan y son pocas las que rebotan.
- e) Los electrones son 1836 veces menos pesados que los protones y las partículas alfa son núcleos de helio cuya masa es cuatro unidades mayor al protón.
- f) La masa del átomo es la suma de sus constituyentes nucleares.<sup>68</sup>

En 1913 mostró un modelo que constaba de un núcleo cargado positivamente alrededor del cual giraban electrones, bastante parecido al sistema solar.

A partir de las teorías electromagnéticas y la de la materia, los científicos Rutherford y Bohr desarrollaron el modelo atómico, el que consistía en que el átomo se constituye de un núcleo con carga positiva, que tiene a su alrededor electrones que giran en orbitas fijas como lo indica la carga del núcleo y constituye el termino del desenvolvimiento de la teoría atómica en el siglo XIX y el punto de partida de la del siglo XX. Mientras el

---

<sup>68</sup> BOSCH, Pedro, Silvia Bulbulian y otros, *Pioneros de las ciencias nucleares*, México, SEP, CONACYT, Fondo de Cultura Económica, 1994, Col. La ciencia desde México, p. 58.

descubrimiento de nuevos elementos seguía complementando el desarrollo de la tabla periódica.

El modelo atómico de Rutherford y Bohr concibió al átomo como análogo al sistema planetario. Los electrones en movimiento emiten ondas electromagnéticas que representan una cantidad de energía, por lo que el átomo no sería estable, sino que perdería energía con el movimiento de los electrones alrededor del núcleo.

Bohr establece ciertos postulados para dar estabilidad al modelo atómico.<sup>69</sup>

1. Los electrones pueden moverse solo en determinadas orbitas de diferentes niveles de energía, a diferentes distancias del átomo.
2. La emisión de energía ocurre cuando un electrón salta de una orbita a otra.

En el átomo existen tantos electrones, como unidades positivas (protones), que se encuentran en el núcleo.

A principios del siglo XX, la difracción de los rayos X proporcionó la materia a una nueva ciencia, la física moderna.

Nace una nueva teoría, la teoría cuántica, creada por Max Planck en 1901, la energía no es continua, tiene estructuras discretas, granular, Bohr intenta aplicar la teoría cuántica a los fenómenos atómicos. Niels Bohr elaboró el mejor modelo sobre la estructura de los átomos, este modelo tuvo algunas inexactitudes, las cuales sufrieron correcciones, una de ellas fue la aportada por Sommerfield.

Rutherford en colaboración de Chadwick descubrió que las partículas emitidas bajo la influencia de los rayos alfa, no eran otras partículas sino

---

<sup>69</sup> MARMASSE, Claude, op. cit, nota 50, p. 235.

que protones y que estos solo existen en el núcleo. En el siglo XIX surgió una rama denominada Física Nuclear que se encargaría del estudio de los cambios del núcleo atómico. Lo primero a lo que se avocó fue el estudio de la radiación radiactiva, atribuyéndola al núcleo a través de una transmutación donde éste cambiaba su carga y masa convirtiéndose en otro elemento.

Fue Rutherford quien en 1919 logró una transmutación artificial, donde se producían partículas que tenían la misma masa que el núcleo pero no la misma carga eléctrica, descubriéndose el ELECTRON, dando paso al desarrollo de una nueva idea sobre la composición de átomo.

En la fisión nuclear, donde un núcleo se desintegra en dos partes, ocurre lo que se llama “defecto de masa”, es decir, la masa de los fragmentos no es igual a la del núcleo, hay una pérdida.

En 1939 un grupo dirigido por Otto Hahn concluyó que el Uranio al ser bombardeado con neutrones se partía y producía elementos más ligeros, descubriéndose la fisión, el rompimiento del núcleo del átomo en fragmentos. A partir de este momento Frederic Joliot se dedicó a estudiar dicho fenómeno, concluyendo que se podía mantener una reacción en cadena de forma constante utilizando el uranio.

Tanto Frederic como Irene Joliot participaron en la creación del movimiento mundial para la paz, motivo por el cual fueron separados de sus funciones dentro de la Comisión de Energía Atómica.

### **2.3.- Tercera era nuclear. A partir de 1945.**

Con la Segunda Guerra Mundial surgió una nueva industria: La industria nuclear, la cual se había venido conformando desde principios de siglo, ligada a las actividades de investigación y desarrollo de áreas de la física y la química y cobrando un impulso importante, integrando las actividades de diseño y fabricación de reactores nucleares de potencia y de producción de combustible nuclear, incluyendo la industria minera del uranio.

Desde finales de la segunda guerra mundial Estados Unidos de América desplegó su aparato publicitario para disminuir la aversión hacia el desarrollo nuclear que las expansiones de Hiroshima y Nagasaki habían producido. Concretamente el Presidente Eisenhower propuso desde su campaña presidencial, una clasificación de los riesgos, ventajas y éxitos inherentes al desarrollo de la industria y armamentos nucleares, propuesta que se concretó con el Programa de Átomos por la Paz, promoviendo el uso pacífico de la energía nuclear: es decir, de los reactores nucleares de potencia, generadores de energía. Siendo Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Francia y la Unión Soviética, quienes promovieran la Primer Conferencia Internacional sobre los usos y aplicaciones pacíficas de la energía nuclear, celebrada en Ginebra en 1955, antecedente inmediato de lo que posteriormente sería el Organismo Internacional.

El año de 1946 fue determinante para el desarrollo de la industria nuclear internacional, en este año fue aprobada el Acta sobre energía atómica, permitiendo la transferencia de tecnología nuclear del área militar a la civil, así como también fue creada la Comisión de Energía Atómica, con el

objetivo de “civilizar” los usos y aplicaciones de la tecnología nuclear, las radiaciones y los radioisótopos.

El proyecto Manhattan<sup>70</sup> comenzó su desarrollo con la finalidad de producir la primera bomba nuclear. Propiciando el surgimiento de importantes consorcios nucleares, consolidándose una poderosa burocracia nuclear en alianza con la burocracia política, para que a fines de los años 70's la industria nuclear integraba la fabricación de reactores y combustibles, diseños, ingeniería y construcción, generación de energía y de fabricación de armas.

A partir de 1976 esta industria comenzó un drástico decaimiento, frustrándose las proyecciones que sustentaron a dicha industria y defendían la alternativa que representaba la vía nuclear, esta crisis es explicada por factores técnicos, sociales y políticos.

Después de 1973 y el año que siguió las expectativas de esta nueva industria se reafirmaron fuertemente, en 1974 y 1975 consiguió un rápido crecimiento en los países industrializados y dentro de los países semiindustrializados, formulándose programas de diversificación energética por la vía nuclear.

Ciertamente, en términos de energía la opción nuclear ha tenido un mayor dinamismo, está industria se fue redefiniendo de acuerdo con el ámbito internacional, a través de acuerdos y alianzas como es el llamado Club de Londres<sup>71</sup>, hasta cambiar las formas y mecanismos de financiamiento, todo

---

<sup>70</sup> ROJAS, José Antonio. *Desarrollo Nuclear de México*. Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México, 1980. p. 17. El proyecto Manhattan, fue uno de los más importantes para los Estados Unidos de América, el cual destinó un importante volumen de recursos tanto financieros, técnicos y humanos que se canalizaron a este proyecto bélico, del cual surgieron variantes tecnológicas de aplicación civil nuclear: ejemplo de ello fue el desarrollo de reactores nucleares e instrumentos de aplicación de radiaciones y de los radioisótopos.

<sup>71</sup> El club de Londres es un grupo formado por los países industrializados de mayor desarrollo nuclear con la finalidad de controlar la transferencia de tecnologías y mantener su hegemonía.

ello encabezado por los grandes monopolios internacionales. La hegemonía norteamericana se acentuó, lo que supuso un notable avance de algunas ramas industriales, esta hegemonía tomó fuerza a partir de los acuerdos tomados en Breton Woods, en el que se crea el Fondo Monetario Internacional y se dispone al dólar como esquema monetario. A partir de los adelantos tecnológicos que se presentaban y los acuerdos internacionales de Breton Woods se produjo un acelerado desarrollo de la economía mundial. Esta fase expansiva del desarrollo económico implicó una creciente extensión del sistema capitalista que amplió las bases y los espacios de la producción, así como la expansión del mercado mundial y el comercio, a través de una amplia difusión de los avances tecnológicos, que implicó una mecanización de los procesos productivos, se desarrollaron nuevas formas de concentración de capitales y nuevas formas organizativas del capital financiero, así como una reestructuración más depurada de todos los organismos internacionales.

El resultado fue la rápida recuperación y el rápido crecimiento de los países europeos y del Japón, el crecimiento y fortalecimiento de la industria en algunos países llamados periféricos que lograron convertirse en países semiindustrializados, donde las formas de acumulación de capital pasaron a ser fundamento de su evolución económica y social.

En el plano energético, su consumo, su producción, la estructuración de mercado, la evolución de la producción y los procesos de financiamiento a nivel mundial implicó modificaciones: La evolución del volumen de minerales energéticos y combustibles que se comercializaron también creció, duplicándose su comercialización y hasta triplicándose.

El consumo mundial de energéticos tuvo una transformación importante, siendo el petróleo y el gas natural, los elementos naturales que tuvieron un

fuerte apoyo e impulsó a partir del descubrimiento de los yacimientos del Medio Oriente, característica principal del desarrollo energético mundial de esta fase del mercado mundial.

México había sido el primer país en nacionalizar sus recursos naturales energéticos en el año de 1938. Irán tuvo un importante movimiento reivindicativo en 1951 y con la fundación de la OPEP en 1960, países como Irak, Venezuela, Kuwait, Arabia Saudita y Libia habían decidido buscar su independencia de los grandes consorcios petroleros, situación que sólo hasta la década de los sesenta se concretó, en relación con la denominada “crisis energética”. Hasta antes de la crisis, los precios de los hidrocarburos se habían mantenido estables relativamente, pero a partir de esos sucesos las grandes compañías y diversos países cuyo abastecimiento energético dependía de la subordinación política y económica de otros países, diversificaron y aceleraron sus exploraciones buscando opciones de abastecimiento, ya fuera petróleo, carbón o, la energía nuclear que no había logrado la expansión deseada.

El desarrollo nuclear, pese a su expansión considerable, no cumplía con las proyecciones que se habían establecido, se promovió el programa de Átomos por la Paz, así como también se fundó el Organismo Internacional de Energía Atómica, no obstante a los problemas surgidos a partir de la creciente emancipación de los países petroleros: la fundación de la OPEP con el ánimo de controlar los precios y la producción, además de la desaceleración económica fueron factores determinantes para que se presentara la crisis de 1974-1975.

El desarrollo de la energía nuclear se debió a un fuerte compromiso de los Estados Unidos de América y de Inglaterra quienes impulsaron la industria nuclear civil.

En 1955 se creó el programa Átomos por la Paz<sup>72</sup>, impulsado por el presidente de los Estados Unidos de América: Eisenhower, así como la solicitud de la Asamblea General de la ONU para crear el Organismo Internacional de la Energía Atómica. El programa de Átomos por la Paz fijó parte de los objetivos en la generación de la electricidad por medio de energía nuclear. Washington ofrecía la tecnología nuclear civil a cambio del cumplimiento de un conjunto de normas y salvaguardias nucleares. Estados Unidos alentó la firma de acuerdos de transferencia tecnológica, esta acción fue el antecedente inmediato para la creación del Organismo internacional de la Energía Atómica en 1957, en cuya acta se señala la necesidad de acelerar la contribución de la energía nuclear a los usos pacíficos y vigilar la utilización de la energía atómica en sus propósitos no militares, además de establecer un sistema internacional de seguridad y salvaguardias nucleares.

La Acta de Energía Nuclear, aprobada en el Congreso estadounidense en agosto de 1954, culminó con la instauración de la Agencia Internacional de Energía Atómica, el primero de Octubre de 1957<sup>73</sup>.

En 1953, cinco países operaban reactores nucleares de investigación: Canadá, Francia, Reino Unido y la Unión soviética, trece años mas tarde veintiséis países contaban ya con reactores nucleares de investigación, así como el funcionamiento de 54 reactores en el mundo. En 1970 la energía nucleoelectrica aportaba el 1.8 por ciento de la generación eléctrica mundial. En éste mismo año, la capacidad de unidades de trabajo representaba la posibilidad de enriquecer 14,600 toneladas de uranio natural. Esto sirvió de impulso a la construcción de más plantas de

---

<sup>72</sup> ROJAS, José Antonio. op. cit., nota 70, p. 38,

<sup>73</sup> Idem

enriquecimiento, máximo cuando se trata de un proceso estrictamente controlado.

La industria nuclear se convirtió en una industria muy vigilada, severamente regulada por su alto potencial bélico, y que en sus años de estabilidad demostró una aparente capacidad de interdependencia tecnológica y política.

La OPEP postulaba modificaciones en las disposiciones finales a las empresas concesionarias, era su propósito un creciente control sobre los precios, así como la reivindicación del dominio sobre la producción del petróleo, por lo que en el período comprendido de 1979 a 1982 los países integrantes del cartel dan una lucha por rescatar el control de su petróleo y su derecho soberano sobre los yacimientos y la renta energética. En 1970 se hace la nacionalización de este recurso en Argelia, Irak y Libia, hubo un incremento en los precios del petróleo, con lo que se dió la situación de que los precios ya no eran controlados por un grupo, sino que se establecerían de acuerdo con el mercado. Dentro de estas tendencias alcistas del precio de los hidrocarburos en 1978-1979 se volvió a elevar, la consecuencia fue un incremento de la participación de los energéticos en el comercio mundial. La elevación de los precios del petróleo y de los energéticos en general, no fue la causa de la recesión de esos años y mas aún no se puede considerar la crisis como crisis energética, pues el volumen de reservas mundiales iba en aumento. Esta no fue sino una expresión de reacomodo de fuerzas al interior de la OPEP, así como de los países industrializados imperialistas<sup>74</sup>.

Uno de los primeros resultados del aumento de los precios internacionales de hidrocarburos fue la creciente renta petrolera, siendo un superávit

---

<sup>74</sup> ROJAS, José Antonio. op. cit., nota 70, p. 51.

importante en los países exportadores. Otro efecto fue el intento de los consumidores por desarrollar programas de diversificación energética, de ahorro y conservación de la energía. Así como una promoción acelerada de la modernización industrial de algunos países exportadores de petróleo. La evolución de los precios del petróleo en el año de 1981 observó una tendencia a la baja.

En cuanto a la industria nucleoelectrica su aumento ha permitido una estabilidad.

La industria nuclear experimenta una grave crisis por no haberse cumplido las expectativas, disminuyendo también las proyecciones. Los pedidos de centrales están prácticamente suspendidos. Respecto al proceso estratégico del enriquecimiento se dispuso de una sobrecapacidad internacional de seguridad y salvaguardias nucleares sobre el manejo de residuos.

Pese al crecimiento de los reactores en operación, la realidad ha sido que la energía nuclear no ha satisfecho las expectativas que se habían creado en torno a ella. Múltiples y diversos factores han influido en la caída de la industria, desde aspectos técnico, industriales, económicos, financieros y hasta sociopolíticos que han influido en la expansión de dicha industria. Esta crisis nuclear afecta a la industria, pues no solo se encuentra involucrada la industria de los reactores, sino que atrás de esta se encuentran un conjunto de industrias, por mencionar algunas: la minería del uranio, el enriquecimiento de éste, el manejo y deposito de desechos radiactivos, etc., además de las actividades encaminadas a la producción de reactores mayormente eficientes, que eleven al máximo la utilización del combustible. Pero la industria nuclear a pesar de todas las actividades que se desarrollan a su alrededor no ha alcanzado la evolución esperada,

además de los altos costos que representa. Pues los precios se han elevado considerablemente en comparación con otros energéticos debido a la incorporación de mecanismos de seguridad y salvaguardia que debieron de anexarse a los reactores e instalaciones nucleares, a demás de que la inexperiencia, la incapacidad industrial, la falta de personal calificado, la carencia de normas y mecanismos de regulación entre otros factores fueron también claves importantes de la elevación de los costos, sobre todo si se habla de los países semiindustrializados.

La crisis nuclear se fundamenta en tres razones esenciales a decir:

1. La inseguridad social, que percibe la población civil a pesar de los márgenes de seguridad que se tienen en una planta nuclear.
2. La evolución ascendente de los costos nucleares, lo cual se ha debido a los márgenes de seguridad requeridos.
3. Además el problema de estrategia que impide el acceso masivo a las fases de la tecnología que se desarrollan en dicha industria.<sup>75</sup>

Sin embargo la industria nuclear se reestructura, pero dicha reestructuración implica cambios en las relaciones económico-sociales, en las estructuras tecnológicas, políticas y culturales, cambia para fortalecer la concentración y centralización de capitales. Involucra cambios en la dinámica y estructura del capital, exige modificaciones en las formas de financiamiento, en los procesos productivos y en los mecanismos de comercialización, dicha reestructuración se traducirá en la conjunción de los grandes consorcios internacionales mediante acuerdos interestatales. Así como también el de impulsar las técnicas de aplicación y del uso de

---

<sup>75</sup> Ibidem, p. 61.

radioisótopos y radiaciones en ámbitos como la medicina, la agricultura, la industria, etc.

La dinámica del capital mundial, y la evolución particular de la industria nuclear muestran los límites y las dificultades para una sustitución energética por la vía nuclear, manifestándose un conjunto de ineficiencias y limitaciones que están sujetos a la competencia mundial y a los objetivos de la máxima ganancia, en los cuales la productividad diferencial de los yacimientos de uranio resulta marginada respecto a la importancia que se ha dado a otros procesos y que, por su utilización dentro de la industria militar han sido monopolizadas de manera contundente, negándose cualquier tipo de transferencia tecnológica que pudiera implicar la producción de armamento nuclear. JOINT VENTURES, es decir TRANSFERENCIAS LLAVE EN MANO.<sup>76</sup>

La actual baja de precios en el mercado de los hidrocarburos ha sido otra circunstancia de retraso en los planes y programas nucleares, los países industrializados están aprovechando esta coyuntura para rearticular sus estructuras industriales y redefinir las alianzas internacionales, buscando alternativas eficientes.

La aplicación de la energía nuclear a la producción de electricidad, se ha enfrentado en todo el mundo a una oposición creciente, la crisis mundial de la energía nuclear, además de los costos que ha representado se deben al temor en la proliferación de armas nucleares, así como la problemática que representa la disposición final de los desechos radiactivos, aunado a esto, el riesgo de accidentes en los reactores nucleares.

---

<sup>76</sup> Prácticamente maquilas de electricidad con la creación de pequeños enclaves energéticos financiados, operados y comercializados por los países poseedores de tecnología.

La alternativa nuclear en nuestro país, ha representado uno de los más grandes fracasos gubernamentales.

EL ACCIDENTE DE CHERNOBYL: localizada al norte de Kiev. Se trataba de una planta con cuatro unidades en operación y dos en construcción. El 26 de abril de 1986, la unidad 4 se encontraba en operación normal, pero a los operadores normales se sumaba un equipo que llevaría a cabo un experimento, cuyo objetivo, era desarrollar un sistema que permitiera el aprovechamiento de la inercia de rotación de la turbina y del generador, para hacer funcionar bombas de agua en caso de interrupción de energía eléctrica, más no se encontraban expertos, pues no se haría uso del reactor, lo que termino en:

- a) Un retraso en la realización del experimento, que en un inicio estaba programado para las trece horas del día, posponiéndose para las 23 horas, cuando se inicio reduciendo la energía del reactor al nivel que se deseaba, pero el afán de recuperar el tiempo, los operadores redujeron la potencia demasiado rápido, por lo que provocó una acumulación de un veneno, que aparece, al detenerse los reactores y absorbe neutrones que impiden que los reactores vuelvan a arrancar, hasta varias horas después, lo que impidió que se alcanzara el nivel de energía que se requería para llevar a cabo el experimento.
- b) Con el objeto de alcanzar la potencia deseada, fueron retiradas muchas de las barras de control, alcanzando solamente un 6% del nivel de energía que se requería.
- c) A la una de la mañana, los supervisores decidieron proseguir con el experimento, para lo que arrancaron bombas de agua adicionales,

estas eran las que tenían que accionar mediante la energía rotatoria del conjunto de la turbina y el generador.

- d) Pero no se percataron que esta acción aportaba un excesivo flujo de agua para el reactor por el nivel tan bajo de energía, pero en la operación normal del reactor se presentó una situación que incrementó el flujo de agua. Por lo que el exceso de agua obligó a que retiraran nuevamente más barras de control manuales, dejando en ese momento al reactor en una situación que de darse una interrupción del agua se presentaría un estado de criticidad instantánea, lo que significaba que la potencia se elevaría de forma muy rápida.
- e) A la 1:22 se interrumpió el flujo adicional de agua que se había presentado, pero como tiene que pasar un tiempo prudente para las condiciones del reactor cambien, no se insertaron inmediatamente las barras de control manuales, manteniéndose la condición de extremo peligro de operación.
- f) Por medio de una computadora se dió la advertencia de la inseguridad que representaba el reactor en esas condiciones, por lo que se debía parar inmediatamente.
- g) Sin embargo, a la 1:23:04 se inició el experimento. Se desaceleraron las bombas de agua, su accionamiento eléctrico normal se cortó, y eran impulsadas mediante la inercia rotatoria de la turbina y el generador. La desaceleración de las bombas redujo el flujo de agua que entraba al reactor, lo que hizo que se produjera una gran cantidad de vapor.
- h) Los reactores cuentan con un mecanismo de cierre, que detiene la reacción en cadena de forma automática cuando se corta el

suministro de vapor hacia la turbina, pero este mecanismo fue desconectado debido a que lo exigía el experimento. Los efectos de la reducción de agua comenzaron y con ello se incrementó la cantidad de vapor dentro del reactor, iniciándose una aceleración en la reacción en cadena, pues como el agua funciona como veneno dentro del reactor, al convertirse en vapor se da una reducción del veneno.

- i) Por lo que las barras se introdujeron hasta dentro totalmente, buscando obtener el efecto máximo que pueda proporcionar para reducir la potencia, sin embargo la reacción en cadena se continuaba acelerando, acentuando la inestabilidad frente al incremento de temperatura, lo que ocasionaba que más agua se convirtiera en vapor, acelerándose aún más la reacción en cadena y la temperatura se elevaba aun más.
- j) Se ordenó la introducción de las barras de control para ocasionar un paro de emergencia, sin embargo su inserción fue lenta, y antes de que pudieran llegar al fondo, quedaron bloqueadas por daños que habría ocurrido, pues algunos tubos habían reventado. Y la reacción en cadena seguía acelerándose, sin poderla detener, superándose los valores de producción de calor para los que había sido diseñado el reactor.
- k) A la 1:24 se presentaron dos fuertes explosiones, por lo que la tapa del edificio salió volando, quedando descubierto el centro del reactor, los gases y humos se elevaron, junto con cantidades importantes de combustible de uranio, transuránicos y productos de fisión del núcleo de reactor. El material pesado cayó cerca del sitio, pero las partículas

más ligeras se elevaron dirigiéndose al oeste y norte de la planta en una nube radiactiva que contaminó la superficie.<sup>77</sup>

Se dió la alerta de accidente nuclear, iniciándose los trabajos para extinguir los incendios provocados por el mismo, pensando en la cercanía con otros reactores, por lo que los incendios fueron controlados, exceptuando el núcleo del reactor en el que se encontraba grafito, expulsándose partículas radiactivas al ambiente, se llevaron a cabo un sin número de acciones tendientes al control del incendio y fue hasta el 6 de mayo cuando la temperatura empezó a descender.

Esté accidente puso en evidencia que los sistema soviéticos eran insuficientes, la población no contaba de la información más elemental, la planta no contaba con un monitoreo ambiental que estableciera los niveles de radiación producida, los gobiernos no contaban con un plan para responder con eficiencia a emergencias de este tipo, y ninguno de los actores (la planta, las corporaciones de protección civil, etc.) contaba con equipos de protección, medicamentos, etc., para ejecutar acciones de riesgo, mucho menos para poder hacer frente y atender las necesidades de la población. La evacuación se llevó a cabo de manera desordenada, ampliándose hasta donde había llegado a depositarse las concentraciones de material radiactivo, un área de 483 kilómetros cuadrados.

La actitud que tomó el gobierno, de dar pocas explicaciones y mantener casi en secreto el accidente y la magnitud de esté respecto a la dispersión de contaminantes produjo un escándalo una vez que se detecto la nube radiactiva, especulándose sobre la gravedad y los efectos del accidente, desatándose una ola de pánico y confusión rebasando las fronteras,

---

<sup>77</sup> Ibidem, p. 280-283. cita tomada por el autor de Internacional Advisory Commissions.

dándole un carácter de tipo internacional, que demandaba información y explicaciones de lo ocurrido, así como los efectos que este produciría.

Con esta experiencia comenzó otra etapa, el debate sobre la continuidad de los programas nucleoelectricos, así como también puso a la industria nuclear sobre todo la soviética bajo el escrutinio de las autoridades internacionales de energía atómica.

Se llegó a la conclusión de que el problema no era el tecnológico, sino que se centraba en la implementación y control de sistemas de seguridad nuclear y de salvaguardias, por lo que se debería de estudiar la seguridad de los reactores, introduciendo nuevas tecnologías para fortalecer la seguridad de las plantas.

De la misma manera a nivel internacional se llevaron a cabo esfuerzos para reducir los costos de la auditorias a los proveedores, pues cada planta auditaba a sus proveedores por lo menos cada tres años, por lo que a partir de los años ochenta, viendo que la repetición de las auditorias significaban gastos fuertes a cada una de las plantas, se formó una organización específica para atender las auditorias de sus clientes. Buscando mecanismos de cooperación entre las plantas nucleares para reducir los gastos por este concepto, y cumplir con la normatividad de garantía de calidad. Una propuesta fue la de crear una comisión por parte de todas las plantas nucleares de Estados Unidos para realizar auditorias conjuntas, cuyos resultados se asumirían de común acuerdo. Así se creó el Nuclear Procurement Issues Comité (NUPIC), el cual al final de la década se amplió para integrar auditores e inspectores líderes de plantas nucleares de todo el mundo, dejando de realizarse auditorias redundantes, pues todos los miembros se rigen por la misma regulación y pueden compartir los resultados.

## **2.4.- El desarrollo de la energía nuclear en los Estados Unidos Mexicanos.**

La ciencia se ha visto como un factor para la formación social, jugando un papel importante en su propio desarrollo. Los niveles de atraso de la sociedad mexicana y su posición desfavorable se encuentran ligada al atraso y subordinación en materia de ciencia y tecnología.

“La ciencia y la tecnología están estrechamente relacionados. Mientras la ciencia en una búsqueda de explicaciones, la tecnología es una búsqueda para mejorar ciertos productos, y de los métodos para prepararlos. Mientras la ciencia trata principalmente del establecimiento de los principios fundamentales, la tecnología se preocupa, en primer lugar de la aplicación de estos principios.”<sup>78</sup>

En este contexto el estudio de la física en nuestro país, estuvo limitado en las condiciones para su desarrollo, contrarrestado por el interés y el esfuerzo individual de un grupo de profesionales que se dedicaron al impulso de dicha rama de la ciencia. Las difíciles circunstancias como la escasez de recursos y el orden de prioridades para los gobiernos, dió como resultado la ausencia casi total de mecanismos de promoción científica, y las carreras de física y matemáticas se impartían en la facultad de Filosofía y Letras.

En 1930 Pascual Rubio, en el discurso de protesta al tomar posesión del cargo como presidente del país, hizo mención de que la ciencia tiene como primordial deber, el servicio colectivo. De esta manera se inicia un lento proceso de institucionalizar la producción de la ciencia con la intervención

---

<sup>78</sup> AGUILAR Loyola, José y León López, Enrique G, *Primer Centenario del Descubrimiento de la Radiactividad, 1898-1998. Roentgen, Becquerel, Curie*. México, Limusa, Noriega Editores, 1999, p. 33.

del Estado, con magros apoyos y cuyo patrocinio se subordinaba a las condiciones políticas del momento. La industria se convirtió en un agente dinámico en la investigación científica, sin embargo fue la Universidad la depositaria del impulso al desarrollo científico del país.

En 1933 al establecerse la nueva ley orgánica y la reestructuración de la Universidad, se creía que las ciencias podrían avanzar de manera más rápida y lograr los adelantos necesarios para su desarrollo, pero ésta se encontraba en crisis y precariedad, por lo que no fue posible avanzar como se creía, la práctica de la investigación científica, no se volvió primordial. Sin embargo, dichos reacomodos comenzaron a abrir situaciones propicias para el surgimiento de espacios dedicados a la investigación y enseñanza de la física, siendo el científico Sotero Prieto el impulsor del estudio de dicha área de las ciencias.

La creación del Instituto de Física y de la Facultad de Ciencias: En el año de 1937 el ingeniero Ricardo Monges López hace una propuesta para la creación del Instituto de Física. En el año de 1938 se crea el instituto de físico-matemáticas, y ese mismo año, se crea la Facultad de Ciencias, dándose una vinculación y mayor relevancia a esta área (en este año de hace el descubrimiento de la fisión nuclear).

En dicha propuesta para la creación de la facultad de Ciencias, se consideran siete dependencias, y por lo tanto la creación de siete institutos (matemáticas, física, química, biología, geología, geografía y astronomía) que incluía la división del Instituto de ciencias físico-matemáticas, en dos institutos especializados.

El 19 de Diciembre de 1938 se promulgó el Estatuto general, y las labores comenzaron en 1939. En este mismo año con la llegada a México de Marieta Blau Goldwin, quien fuera discípula de Albert Einstein, e

incorporándose al Instituto Politécnico Nacional (IPN) como profesora en el área de física, se consolida el antecedente de los estudios de física nuclear.

El Instituto de Física tuvo un rápido desarrollo interno y las actividades comenzaron a extenderse fuera de la UNAM.

El presidente Ávila Camacho expidió un decreto el 15 de Octubre de 1946 que ordenaba que las reservas mineras y materiales radiactivos quedaran sujetos a las restricciones señaladas en el art. 126 fracción III de la ley minera, así como que los concesionarios deberían dar aviso de los hallazgos de minerales radiactivos, poniendo a disposición del Ejecutivo dichos minerales o yacimientos. En 1948 aprueba la primera ley nuclear, en cuyo texto se declara reservas mineras nacionales los yacimientos de uranio, torio y demás sustancias de las que se obtengan isótopos hendibles que puedan producir energía eléctrica y en 1952 se aprobó el reglamento a dicha ley.

El 5 de Abril de 1951 se creó la Sociedad Mexicana de Física, cuya función era impulsar la enseñanza de la misma. En 1952 se pusieron en marcha los programas de investigación en física nuclear, pero la materia presupuestal no era la adecuada, se da una absoluta preeminencia a la docencia frente a la investigación.

El 25 de Octubre de 1955 se presentó la iniciativa de ley, para la creación de la Comisión Nacional de Energía Nuclear, con el objetivo de controlar, vigilar, coordinar, fomentar y realizar la exploración y explotación de minerales y yacimientos de minerales radiactivos, así como la posesión de dichos materiales, el comercio y transporte, además de la exportación e importación de lo mismo, así como incentivar la investigación científica. En la exposición de motivos de dicha iniciativa, se hace mención de los

adelantos en el estudio de la energía nuclear y los beneficios que esta podría proporcionar al desarrollo, considerando que debido a la posición geográfica del país, en éste se encontrarían yacimientos de materiales radiactivos. El texto del dictamen alude a las ventajas de disponer de isótopos y de un organismo de control sobre los minerales nucleares, de manera especial de uranio y torio.

En cuanto a las explotaciones mineras de uranio y los primeros trabajos de explotación y exploración y beneficio, la CNEN creó en abril de 1957 la Dirección de Exploración y Explotación, realizando un sin fin de tareas de prospección y exploración, sobre todo en Chihuahua, Coahuila, Durango, Sonora y Oaxaca.

El proyecto se remonta a mediados del año 1954, el cual fue preparado por la Secretaría de Economía Nacional, con la asesoría de personal del Instituto Nacional de Investigación Científica. La CNEN fue producto de un afán participativo en la política internacional que en ese momento estaba vigente, “se trata por así decirlo, más de un apremio de política”.<sup>79</sup>

La creación de éste organismo marcó una separación entre el desarrollo de la física nuclear como disciplina meramente científica y una de las variantes de sus aplicaciones tecnológicas, la producción de energía, quedo supeditada al control directo del Estado.

El primero de junio de 1956 el presidente Ruiz Cortines llevó a cabo las designaciones de los miembros de la Comisión, (José María Ortiz Tirado, Nabor Carrillo, Manuel Sandoval Vallarta), y del Consejo Consultivo (Alberto Barajas, Fernando Alba Andrade, Carlos Graf Fernández, Eduardo Díaz Losada, José Míreles Malpica, Jorge Suárez Díaz).

---

<sup>79</sup>DOMÍNGUEZ Martínez, Raúl, *Historia de la física nuclear en México*, México, Centro de estudios sobre la universidad, Plaza y Valdez editores, UNAM, 2000. p. 68.

El Instituto de Física de la UNAM, constituía el más importante punto de apoyo para echar andar el proyecto de la Comisión Nacional de Energía Nuclear. La relación entre el Instituto de Física de la UNAM y la Comisión Nacional de Energía Nuclear, fue fluida y de mutua cooperación, conservando una distancia de funciones claramente diferenciadas, la relación entre estos dos agentes capaces de participar en un programa nacional fue de colaboración, pero no de integración.

Una vez constituida la CNEN, el gobierno de la república se desatendió de la promoción que habría iniciado en beneficio de la investigación en física nuclear en la UNAM, quedando esta suspendida, debido una vez más, a los limitados recursos.

Después de la segunda guerra mundial, nuestro país se encontraba en una fase expansiva de producción mercantil y manufacturera. El Estado mexicano amplió su participación productiva en la economía, al hacerse cargo de rubros industriales importantes, de la intermediación financiera, así como órgano de transferencia, vía subsidios y definición de precios que permitieron garantizar una elevación sostenida de la rentabilidad de la economía. En el sector energético esta política trajo consigo cambios importantes que se tradujeron en una elevación sostenida de sus composiciones de capital, la composición técnica del petróleo y la electricidad también tuvo elevaciones importantes, creciendo éste sector de una manera importante. Se mostró una evolución en el comercio de energía y del patrón de generación, la estructura de consumo nacional de energéticos aumento, por lo que el consumo de electricidad comenzó a representar un volumen sustancial. Siendo los hidrocarburos el volumen más importante de los energéticos consumidos, por lo que se comenzó a forjar una propuesta por parte de la Comisión Federal de Electricidad, en

los años de 1965 y 1966, que implicaba una diversificación de las fuentes de generación de energía, promoviendo así la instalación de la primera central nucleoelectrica de México. Además dicho proyecto se comenzó con el proyecto de la siderurgica Lázaro Cárdenas, las Truchas, y el complejo hidroeléctrico del Grijalva, con una importante inversión cuya responsabilidad recayó en el Estado. Estas magnas obras se llevaron a cabo a través del endeudamiento externo<sup>80</sup>.

En la primera mitad de la década de los sesenta, se concretaron las tendencias reales hacía donde apuntaban los esfuerzos emprendidos por México en materia de energía nuclear, las condiciones efectivas sobre las que se impulsó la incorporación del país a estos campos de la ciencia y la tecnología derivaron en una situación de dependencia, pero a pesar de la falta de disponibilidad de recursos para impulsar con mayor ímpetu el desarrollo de este campo de la ciencia, seguía afirmándose como una prioridad para los científicos que asesoraban a las autoridades federales en dicha materia.

“La aplicación de la energía nuclear para fines pacíficos desempeña un importante para el desarrollo económico de los pueblos y provee a la satisfacción de imperiosas necesidades colectivas (...) para que un país desarrolle un programa de aplicación pacífica de la energía nuclear, es necesario, fundamentalmente, que realice una serie de actividades sobre investigación científica y técnica, capacitación y adiestramiento y actividades específicas que solo pueden realizarse en laboratorios adecuados y con equipos especializados”<sup>81</sup>

---

<sup>80</sup> ROJAS, José Antonio. op. cit., nota 70, p. 91.

<sup>81</sup> DOMÍNGUEZ Martínez, Raúl, op. cit., nota 79. p. 235. Cita del Decreto que expropia por causa de utilizada publica 150 hectáreas comunales de los núcleo de San Jerónimo Acapulco y Santa Maria Tepezoyuca, en Ocoyoacac, México, a favor de la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

La industria energética experimentó un gran dinamismo, caracterizado por una gran inversión en la explotación petrolera y en la infraestructura eléctrica. Sin embargo la sobre acumulación se aceleró con el realce petrolero, convirtiendo a México en una potencia petrolera, modificando la integración del país al mercado mundial, pero que una vez que los precios del petróleo comenzaron a bajar, se puso nuevamente al descubierto la grave crisis estructural que vive el capitalismo mexicano, esto agudizó la dependencia del país al endeudamiento externo. Todo este panorama fue la mejor razón para que el sector eléctrico frenara las inversiones, postergando la fantasía del crecimiento nucleoelectrico mexicano.

La crisis ha impuesto límites a las perspectivas de recuperación en el país, se sigue buscando una reestructuración basada en dos ejes principales: La modernización y la racionalización del aparato productivo, así como una nueva articulación al mercado mundial.

En Noviembre de 1968, la junta de gobierno de la OIEA recibió tres cartas oficiales del gobierno mexicano, mediante las cuales solicitaba la colaboración de este organismo para la adquisición de un reactor de formación TRIGA MARK III, así como del uranio enriquecido para los contadores de fusión que debería de emplearse en él, y por primera vez se hace una regulación en torno a las actividades del ciclo de combustible nuclear, introduciendo lineamientos en torno a la seguridad nuclear comenzándose a hablar de diseños y construcciones.

Se inició el estudio de la posibilidad de instalar en México una Central nuclear en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad dando la aprobación el presidente Díaz Ordaz, contando con estudios realizados en los cuales ya se mencionaba un sitio seleccionado: Laguna Verde, en el Estado de Veracruz, lo que hizo necesario la transformación de estos

organismos, y en la CFE se creó una gerencia especial, y la CNEN se convirtió en 1972 en el Instituto Nacional de Energía Nuclear, el cual ya contaba con el Centro Nuclear de México, que tenía dos equipos importantes: El reactor TRIGA MARK III y el Acelerador VAN DE GRAF TANDEM, el cual era el primero en su tipo en Latinoamérica.

El 1977 se presentó una iniciativa de ley por José López Portillo, con la que se creaban tres organismos: El Instituto Nacional de Investigación Nuclear (ININ), dedicado a tareas de investigación y desarrollo, Uranio de México (URAMEX), responsable de las actividades mineras del uranio y de las actividades del ciclo de combustible y la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardia (CNSNyS), cuya finalidad era específicamente normativa, reguladora y de vigilancia en el terreno nuclear.

En noviembre de 1984 el presidente de la República Miguel de la Madrid envió una iniciativa de ley nuclear, cuya finalidad era acabar con la organización sindical, reorganizando el área nuclear pues se consideraba que era un obstáculo político a la acción unilateral y absoluta del Estado, así como el cierre de URAMEX y promover la liquidación de personal. Cerrando de manera definitiva URAMEX y sus funciones fueron distribuidas en el Consejo de Recursos Minerales y la Comisión del Fomento Minero. Al ININ se le retiró la responsabilidad de planear la investigación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología nuclear y se le dejó de considerar agente exclusivo del estado para la comercialización de radioisótopos y materiales nucleares.

Se establecieron actividades estratégicas:

- El ciclo de combustible nuclear
- El reprocesamiento

- El almacenamiento y transporte de combustible o desechos producto de el reprocesamiento
- La fabricación de agua pesada y su uso en reactores nucleares
- La aplicación de la energía nuclear con propósitos de generar vapor para ser utilizado en complejos industriales, desalación de agua y otras aplicaciones.

En 1980 se crea el Programa de Energía<sup>82</sup>, que respondía como una alternativa para México, por medio de la opción de lo que se llamo “escenario de explotación limitada de hidrocarburos”, asumiendo una perspectiva de reestructuración y de planificación de desarrollo nacional, era preciso reactivar la economía nacional, por lo que el gobierno se ve en la necesidad de proporcionar un sin número de planes y programas nacionales, siendo el programa de energía una expresión de los mismo. Se optó por una explotación petrolera gradual y controlada de acuerdo con la capacidad de utilización de las divisas petroleras en la estructura económica nacional. A través de este programa se reconoce que con los energéticos está en juego la configuración del desarrollo nacional y el nuevo carácter que debe asumir la tradicional alianza entre el Estado y los diversos sectores sociales, pretendió ser un instrumento para consolidar la economía nacional y acceder a la autodeterminación financiera, sobre la base de un desarrollo energético nacional y diversificado. Se propuso racionalizar la expansión de la producción y del consumo de energéticos en función de las necesidades de crecimiento económico equilibrado, captando los recursos derivados de la explotación petrolera para determinarlos a actividades prioritarias, así como la diversificación de las

---

<sup>82</sup>ROJAS, José Antonio. op. cit., nota 70, p. 143.

fuentes de energía, siendo la energía nuclear, una posibilidad de creación de energía, teniendo como tareas importantes en esta rama, la asimilación de la tecnología, la necesidad de construcción de plantas y la aceleración en la capacitación de personal.

El programa nacional de energéticos de 1984-1988 decretado por Miguel de la Madrid, reformuló los objetivos energéticos, mencionando a la autosuficiencia energética como una prioridad, la aportación de divisas para el apoyo al desarrollo industrial, así como la participación en el desarrollo social, promover el ahorro de energía, logrando un sector eficiente e integrado y contribuir al mercado mundial de los hidrocarburos, para el logro de dichos objetivos plantea: La productividad, el ahorro de energía y la diversificación de la misma. El sector energético debía vincularse con la economía impulsando el desarrollo tecnológico y buscando la consolidación del sector.

En 1985 se expide una nueva ley<sup>83</sup>, la cual redefine la organización de los responsables del desarrollo nuclear nacional. En lo nuclear se plantea la eficiencia y la productividad de actividades nucleares para determinar las reservas de uranio del país, así como con la continuación de la construcción de las dos unidades de Laguna Verde. Se señala la necesidad de fortalecer el sistema nacional de seguridad nuclear y salvaguardias. Este programa se elaboró en atención a las tendencias internacionales, económicas, energéticas y políticas.

La historia de la legislación nacional en materia nuclear manifestó la irresponsabilidad frente al desarrollo nuclear en particular y el progreso de la diversificación en lo general.

---

<sup>83</sup> La Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia de energía nuclear, Diario Oficial de la Federación, Febrero, 1985.

Al mismo tiempo se tuvieron que llevar a cabo negociaciones internacionales y cambios en la legislación nacional para que se sostuviera el proyecto. Se establecieron tratados con Estados Unidos de América y la OIEA, se llevaron a cabo acuerdos transitorios de la ley de responsabilidad civil por daños nucleares y la modificación al artículo 27 constitucional.

El proceso de ajuste del régimen jurídico para la regulación de la explotación de los minerales uraníferos, culminó con la modificación del artículo 27 constitucional, así como la modificación al artículo 73, fracción X, del mismo ordenamiento, que faculta al Congreso de la Unión para legislar en materia de energía eléctrica y nuclear.

El movimiento antinuclear nace a partir del temor a la muerte, expresa el descontento de un sector de la sociedad civil que demanda mayores niveles de participación y decisión, siendo el miedo y la incertidumbre lo que los unifica.

La discusión sobre el proyecto nucleoelectrico a desarrollarse en el país, siempre fue acalorada, en principio fue por la posición que tomaron grupos diferentes sobre el tipo de reactor que debería ser utilizado y conveniente para dicho proyecto.

Posteriormente se inicia con el movimiento antinuclear, el cual tuvo como característica ser contestatario, hacia la modernidad que el gobierno de ese momento implementaba a través de dicho proyecto, este movimiento demanda el cierre de la planta nucleoelectrica, siendo un factor posible de negociación el "cierre-reconversión" de la planta en una termoeléctrica.

Como protesta generalizada nace en 1986, en el mes de agosto, cuando fue realizada la primer caravana pacífica hacía las instalaciones donde se localizará la planta de Laguna Verde, siendo el inicio de un sin número de manifestaciones.

Entre los motivos que expresaba dicho movimiento para oponerse al proyecto de la nucleoelectrica, es que se dudaba de la existencia de una verdadera e integral capacitación del personal que realizaría los trabajos dentro de la planta, así como una solución que contemplará el almacenamiento de los desechos radiactivos.

“El movimiento antinuclear veracruzano, es una protesta de rechazo inmediato a un proyecto económico estatal, es un rechazo a un tipo de modernidad, que cuestiona el espacio de vida de una parte de la población”.<sup>84</sup>

#### **2.4.1.- La central nucleoelectrica de laguna verde**

El programa nucleoelectrico surge en el marco de la promoción internacional de la tecnología nuclear. En 1959 ya se hablaba de la primera planta nucleoelectrica, siendo el principal argumento:

“Las actuales fuentes de energía llegaran a ser insuficientes, bien por el agotamiento de éstas, bien por el constante aumento de la población y de su consumo energético, aunque por fortuna, la naturaleza, así como la acción de los mexicanos ha hecho que la producción de dicha energía (nuclear) no revista el carácter de urgente, apremiante, casi de vida o muerte que presenta para el pueblo inglés, por ejemplo.”.<sup>85</sup>

---

<sup>84</sup> PAYA Porres, Víctor Alejandro, *Laguna Verde: La violencia de la modernización, actores y movimiento social*, México, Instituto Mora, Ed. Miguel Ángel Porrúa, 1994, p. 74.

<sup>85</sup> ROJAS, José Antonio, op. cit., nota 70, p. 113.

Se inicia con la preparación de un programa para la realización de una planta nuclear, elaborándose un calendario preeliminar para el proyecto en día 10 de agosto de 1963, el cual fue reprogramado para diciembre de 1964 como resultado de las consultas realizadas con los subcontratistas, arquitectos e ingenieros de la empresa General Atómic. El programa para la entrada en funciones del Centro nuclear quedo completo con el Acuerdo de Suministro de Uranio.

El Instituto Politécnico Nacional, se decidió por un reactor nuclear subcrítico, de la marca nuclear Chicago y con ello, fue determinante el tipo de combustible a emplearse: Uranio natural.

Las opiniones que se dieron respecto al tema nuclear, aún entre los que apoyaban el proyecto, eran muy diversas, dando inicio con la diferencia tajante que se dió entre los miembros de la CFE quienes pugnaban por un reactor de uranio enriquecido y los miembros de la CNEN quienes pugnaban por un reactor de uranio natural, pese a este panorama, el grupo intersecretarial que analizaba la conveniencia de proseguir con el proyecto nucleoelectrico, emitió una recomendación favorable y en noviembre de 1971, el presidente Luís Echeverría aprobó la continuación del mismo y para diciembre el consejo de Administración de la CFE autorizó el inicio de los trabajos de la Planta Nuclear de Laguna Verde.

Se creó adicionalmente una Comisión Nacional de Energéticos cuyo objetivo sería determinar los lineamientos de la política energética del país, de manera particular el estudio del uranio como recurso energético. Sin embargo las inconformidades expresadas hicieron mella en el proyecto, las suspicacias sobre el manejo del mismo se hicieron presentes, comenzando a formarse una imagen negativa frente a la sociedad, iniciándose un proceso que con el paso del tiempo se iría agravando dentro de un

contexto complejo institucional, económico y social, factores que interfirieron con los avances y dificultaron su continuidad:

1. Primeramente se menciona la relativa articulación entre el proyecto nucleoelectrico y el sistema nacional de ciencia y tecnología. Se ve la necesidad de fortalecer el sistema de ciencia y tecnología, a través de una política científico-tecnológica vinculada a las necesidades de la nación. Por lo que se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, que centraba su objetivo en la coordinación de la investigación científica, optimizando sus rendimientos, con la finalidad de desarrollar tecnología nacional. Se implementó una reforma educativa, a través de una revisión y actualización de los métodos de enseñanza, así como de los planes y programas de estudio, esta reforma también consideraba un aumento en el presupuesto educativo, lo que permitió se crearan nuevas instituciones educativa (El Colegio de Bachilleres, CCH, CECYT), teniendo un énfasis en desarrollar la educación técnica.

Ello repercutió en beneficio del desarrollo del proyecto de Laguna Verde, pues aunque fue necesario la ayuda de consultores externo, la mayor parte de las investigaciones fueron llevadas a cabo por instituciones nacionales.

La CNEN, se convirtió en el Instituto Nacional de Energía Nuclear, con la finalidad de ejercer un control sobre los yacimientos de los minerales radiactivos. Surge el Centro de Estudios Nucleares de la UNAM, y el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), todo con la finalidad de apoyar el proyecto en sus distintas facetas.

2. La Comisión Federal de Electricidad, se sujetó a una inestabilidad derivada del continuo cambio de sus directivos. Esta inestabilidad se debió a los cambios en el desplazamiento de responsabilidades del proyecto a diferentes dependencias de la comisión. Aun con ello se tomó la decisión de que la planta se diseñaría con la participación de una firma mexicana, lo que confirmaba el compromiso de garantizar la transferencia de tecnología e integración de la industria nacional, se formó un equipo competente integrado por personal de General Electric, Burns & Burns. Pero nuevamente la inestabilidad se hizo presente, y se da el tercer cambio en la administración, arribando a la dirección de la CFE, Arsenio Farrel Cubillas, siendo éste de formación política y no técnica, el proyecto se enfrentó a más dificultades y tropiezos, lo que derivó en la suspensión de los trabajos. Pese a los cuestionamientos que se hicieron nuevamente al proyecto, Farrel llevó a cabo la firma de compromisos para el desarrollo de un segundo sistema nuclear de suministro de vapor y combustible y para el segundo turbogenerador.
3. El movimiento sindical repercutió sobre la toma de decisiones dentro del proyecto, así como en la percepción social del mismo. El sindicato fue uno de los factores que intervino en el desarrollo de la energía nuclear y el proyecto nucleoelectrico. Durante el sexenio de Echeverría, el gremio sindical cobró fuerza como efecto de la política de neutralización del sindicalismo corporativo. La importancia del movimiento del Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la Republica Mexicana (SUTERM) fue crucial para el proyecto, pues llegó a confluír a partir de afinidades ideológicas con el sindicato del INEN, los cuales se integrarían a la misma organización. El

SUTINEN, se conformó con un número importante de profesionistas y técnicos de alto nivel, al que se sumaban los trabajadores manuales. La insurgencia de los trabajadores nucleares se desarrolló en el escenario de la lucha por definir un programa nucleoelectrico.<sup>86</sup>

La situación energética mundial aparentemente favorecía a la economía mexicana, pues se habían descubierto nuevos yacimientos petroleros, al tiempo que el precio del petróleo se incrementaba. Por lo que la economía tendía a una recuperación, los hidrocarburos y todo el sector energético se convirtieron en la piedra angular de la economía, al mismo tiempo que servía para ocultar los desequilibrios estructurales, que se harían evidentes al final del sexenio, la exportación de grandes volúmenes de crudo, solo había servido para postergar el agravamiento de las tensiones y los desequilibrios de ésta.

Los bajos precios del petróleo en 1982 llevaron al país a enfrentar la crisis expresada en una caída del producto interno bruto. Por lo que el presidente López Portillo para enfrentarla llevó a cabo la nacionalización de la banca y el control de cambios.

En este tiempo el sistema científico y tecnológico alcanzó grandes éxitos, se avanzó en las investigaciones sobre energéticos logrando un desarrollo mayor. Pretendiendo aprovechar la dotación abundante de energéticos de lo que disponía el país, para la modernización y diversificación de la estructura económica, aprovechándolos como instrumentos de transformación y así lo disponía dentro del programa de energía el cual derivaba del plan nacional de desarrollo industrial.

---

<sup>86</sup> TALANCÓN, José Luís. et. all. *Contracorriente: La historia de la energía nuclear en México (1945-1995)*. Editorial Plaza y Valdés, México, 1999, p. 116.

Siendo el proyecto más importante el de Laguna Verde, el IIE se abocó al desarrollo de las investigaciones científico-tecnológicas que se requerían para su desarrollo.

Frente a la crisis energética, el planteamiento del programa nucleoelectrico mexicano parecía como estratégico, mientras que de cara a las posibilidades económicas, parecía impostergable.

La alternativa nuclear se concibió como una de las rutas más viables para la expansión del sector energético durante el sexenio.

La central de Laguna Verde desempeñaba un doble papel: Constituía el principio del programa nuclear nacional, y ponía en evidencia las dificultades que llevaba intrínsecas, así como la incapacidad institucional para resolverlas.

El INEN aparecía como la entidad responsable de impulsar y sostener el programa nuclear, continuaba sujeto a evaluaciones tendientes a su reestructuración. Destacando la creación de la División de Seguridad Nuclear y Salvaguardia cuya finalidad era regular la seguridad nuclear y radiológica.

La producción de Uranio era particularmente importante en la reestructuración del INEN pues restauraría su credibilidad.

Se recomendaba la liberación de la explotación de los minerales uraníferos del monopolio estatal, lo que implicaba una reforma en el artículo 27 constitucional, la cual se reflejó en la propuesta de la ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia nuclear, la que abría la posibilidad de participación a los particulares en la explotación de los minerales uraníferos. Así como también disponía de la fragmentación del INEN en tres entidades independientes: La investigación a cargo el Instituto Nacional de investigaciones Nucleares, la del ciclo de Combustible

(URAMEX), y la Seguridad nuclear y Salvaguardia. Esta iniciativa fue aprobada por la Cámara de senadores por mayoría, pero la Cámara de Diputados acordó no aprobarla, por lo que se mantuvo congelada.

En 1979 Estados Unidos de América retuvo uranio enriquecido mexicano cuyo suministro fue suspendido en enero de 1978, pues se especulaba temía que México utilizase el uranio para actividades no pacíficas, lo que se remediaba si el país permitía que dicho país revisara las instalaciones. En 1981 se hace la transferencia de tecnología, después de doce años de que comenzó el proyecto, pero al año siguiente se disminuye el ritmo de trabajo debido a una disminución en el presupuesto, suspendiéndose la construcción de la segunda unidad.

La polémica sobre las alternativas técnicas y la utilización de uranio natural, se hizo patente con mayor fuerza, cuando el gobierno de los Estados Unidos canceló de manera temporal el suministro de uranio al país, acción derivada de la Ley Carter de no proliferación de armas nucleares.

Se realizó un Foro nuclear nacional, el cual destacaba la idea de conservar para la nación la exclusividad en el aprovechamiento de los energéticos. en 1979 el Congreso de la Unión recogiendo algunas propuestas expuestas en el foro, emitió la ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia nuclear, la que enfatizaba en mantener la exclusividad del Estado para llevar a cabo la exploración, explotación, beneficio y comercialización de los minerales y materiales radiactivos, además de que esta nueva ley distribuyó las funciones del INEN en cuatro organismos, los cuales poseían personalidad jurídica y patrimonio propios: ININ, URAMEX, CNSNS, CNEA.

El alcance de los programas nucleoelectricos incidirían en las estrategias de desarrollo productivo de uranio y por lo tanto en los programas de entrada de operación de proyectos minero-metalúrgicos, que a su vez inciden en programas de exploración cuya importancia será mayor en cuanto mayor sea la demanda.

El primero de enero de 1956 se creó la Comisión Nacional de Energía Nuclear, con su ley respectiva, donde se consignan siete objetivos específicos: Control, vigilancia, fomento y realización de la exploración y explotación de los yacimientos de materiales atómicos, posesión de materiales, exportación e importación de dichos materiales, importación y exportación de equipos para el aprovechamientos de la energía nuclear, comercio y transporte, producción y uso de energía nuclear; investigación en el campo de la física nuclear y las disciplinas científicas y técnicas conexas.

En 1971 se crea el Instituto Nacional de Energía nuclear, con el cual se da una reestructuración técnico-operativa, creándose superintendencias entre las más importantes están:

- En Torreón, Coahuila, la región comprendida por San Luis Potosí, Durango Coahuila y Zacatecas, Zona Centro- norte.
- En Hermosillo Sonora, se encontraban Sinaloa y Baja California, Zona Noroeste.
- En Reynosa, Tamaulipas, comprendía hasta Nuevo León, área Noreste
- En Chihuahua la superintendencia solo atendía la actividad de ese estado, zona Norte.

- En Oaxaca se iniciaron los trabajos en 1975. Zona sur.<sup>87</sup>

El 26 de enero de 1979 se creó URAMEX, Uranio Mexicano, se crea como un organismo público descentralizado del Gobierno Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio, entre las facultades que se le concedieron:

- Ser el agente exclusivo el estado mexicano para explotar, explorar, beneficiar y comercializar minerales radiactivos.
- Realizar las etapas del ciclo del combustible nuclear.
- Importar y exportar minerales radiactivos y combustible nuclear.
- El procedimiento, almacenamiento y eliminación del combustible nuclear irradiado.

URAMEX, adquirió las tareas de exploración y explotación de uranio que realizaba el INEN. Posteriormente comenzaron a trabajar de manera conjunta URAMEX y FERTIMEX (Fertilizantes Mexicanos). URAMEX, desarrollo varios proyectos minero-metalúrgicos, que a la postre se suspendieron.

La realidad ha sido que los avances más importantes en la materia de exploración se lograron durante los años de vida de la CNEN y del INEN y los dos primeros años de URAMEX, mas los resultados fueron insuficientes.

---

<sup>87</sup> CASTAÑEDA Pérez, Miguel, *La producción de uranio en México, recursos uraníferos. documento de análisis y prospectivas del programa universitario de energía*, México, Programa universitario de energía. UNAM, 1986., p.16.

Al mismo tiempo el accidente que ocurrió en la Isla de las Tres Millas, en el estado de Pennsylvania, un accidente por pérdida de refrigerante. Desencadenado por fallas de equipo y errores de operadores, lo que resultó en la exposición parcial del combustible, la mayor parte de este combustible se contuvo dentro de la planta. Sin embargo, la prensa sensacionalista quienes hicieron una desproporción de los hechos y los excesos al interpretar los protocolos de seguridad, promovió la alarma pública. La constante difusión del accidente volvió a provocar miedo nuclear. En México la prensa apenas y publicó la noticia, pero a nivel mundial la imagen social de la industria nuclear cambio radicalmente, iniciando en los primeros años a declinar el ritmo de expansión de dicha industria, comenzándose a cuestionar la seguridad de las plantas que se encontraban en operación, por lo que las autoridades a nivel internacional, comenzaron a tomar medidas para restablecer la confianza en la seguridad, intentando recomponer la imagen de la industria, se reforzaron los reglamentos con diversos dispositivos de seguridad y control, esto repercutió en los costos, afectando de forma especial a las plantas en operación.

Debido a este factor se comenzaron a crear organizaciones independientes con el objetivo de verificar las perdidas financieras y el desarrollo de la comunicación entre las empresas, favoreciendo la cultura de la seguridad y prevención de accidentes. En 1980 se conformó el Instituto de Operaciones de Energía Nuclear constituyendo un sistema de autorregulación. Entre tanto la PNLV avanzaba con lentitud, ya que aun no se resolvían las dificultades de tipo organizativo que habían venido obstaculizando su desarrollo. Las dificultades se empezaban a materializar en la interacción entre los diferentes grupos que participaron en el proceso.

La crisis económica, haría que surgieran nuevos factores que en conjunto a los anteriores, devendrían en una feroz oposición a la puesta en operación de la planta nuclear, aunado al accidente ocurrido en la planta nuclear de Chernobyl en 1986.

Laguna verde llegó a convertirse en el foco de cuestionamiento a los proyectos gubernamentales y en el objeto de la movilización social que expresaba el descontento generalizado, siendo la crisis económica uno de los factores desencadenantes.

Al mismo tiempo se sucedieron una serie de acontecimientos que vinieron a deteriorar aun más la imagen de eficiencia de las instituciones gubernamentales, reduciendo los márgenes de legitimidad del régimen, multiplicándose las manifestaciones de descontento, lo cual afectaría al proyecto de laguna verde. Uno de estos acontecimientos fue el incendio que sucedió en la planta gasera de PEMEX de San Juan Ixhuatepec, cuyo resultado fue un número importante de personas muertas y cuantiosas pérdidas materiales. Posteriormente en el mes de septiembre de 1985, la ciudad de México sufre uno de los acontecimientos más tristes de su historia, un sismo que causó numerosas pérdidas humanas y económicas, así como un recrudecimiento de la crisis económica, que repercutió en los ámbitos sociales y políticos, debido a la desarticulada reacción de las autoridades para hacer frente a la situación, revelando los desaciertos de las estrategias gubernamentales.

Un año después de dichos acontecimientos surge a la vida social el movimiento antinuclear, teniendo como antecedente el accidente ocurrido en la gasera de PEMEX, lo que ocasionó se comenzará a cuestionar el mantenimiento y la seguridad de las instalaciones, percibiéndose como una amenaza para la población y el medio ambiente.

Al mismo tiempo se enfrentaba otra situación, la problemática sindical, destacando el conflicto de URAMEX, que culminó con la desaparición del organismo.

En los años posteriores, la crisis económica acumuló tensiones en diferentes ámbitos que fortalecieron a los grupos de oposición y derivaron en la aceleración del cambio.

Mientras el proceso electoral se llevaba a cabo, el proyecto de laguna verde continuó con su proceso y en los últimos meses de 1987, la Unidad 1 se encontraba en condiciones para cargar combustible, pero en el contexto internacional, el accidente en Chernobyl, había puesto en jaque a la industria nuclear y además las movilizaciones nucleares, convirtieron la carga del reactor en una decisión estratégica en el marco de la contienda política.

El 13 de agosto de 1984, se publicó el Programa Nacional de Energéticos, que contemplaba el papel del sector en términos de cumplir con dos metas establecidas dentro del mismo: vencer la crisis y recuperar la capacidad de crecimiento. A través de una política orientada al incremento de la productividad, el ahorro y la diversificación energética, llevando a cabo una vinculación mayor entre dicho sector y el aparato productivo.

El papel de la energía nuclear se destacaba en la definición del proceso de diversificación, caracterizándosele como el factor más dinámico dentro del proceso mundial de diversificación.

El diagnóstico que se refería al desempeño de Uramex, refirió la magnitud real del potencial uranífero total del país, proporcionando argumentos de peso en relación con la enorme infraestructura institucional que rodeaba el proyecto nuclear en su conjunto.

Se caracterizaron tres orientaciones dentro de este programa: la productividad, el ahorro de energía y la diversificación de la misma, como el eje central sobre el que descansaba su infraestructura<sup>88</sup>

El PRONAE<sup>89</sup> estableció criterios para la diversificación de las fuentes de energía:

1. Los costos de inversión y operación de las centrales
2. El grado de autodeterminación tecnológica que se diera en cada fuente
3. el contenido importado en las fases de construcción y operación
4. las reservas de cada fuente

En cuanto a la vinculación del programa con el sistema de investigación, este fue solo respecto a las necesidades concretas de laguna verde.

El desmantelamiento de URAMEX implicaba la solución al problema. Pero la situación no se presentó con claridad dentro de opinión pública: El proceso de reestructuración de las instituciones nucleares apareció como resultado de una huelga que recorrió fases sucesivas de politización, hasta que se publicó la nueva ley nuclear en 1984. El SUTIN legitimaba la existencia de la empresa en términos de la continuidad del programa nucleoelectrico, mientras que el titular de URAMEX negaba incluso la lejana posibilidad de iniciar otro proyecto. El 7 de agosto se comunicó al SUTIN la decisión de URAMEX de suspender temporalmente sus labores y relaciones con el SUTIN.

---

<sup>88</sup> TALANCON, José Luis, op cit., nota 86, p. 267.

<sup>89</sup> ROJAS, José Antonio. op. cit. nota 70, p. 163.

El 15 de noviembre de 1984, el presidente Miguel de la Madrid, presentó la iniciativa de la nueva “ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia nuclear”. En esta nueva disposición se establecía la desaparición de la Comisión Nacional de Energía Atómica, la liquidación de Uramex y la redistribución de sus funciones, esta ley se aprobó y entró en vigor en 1985.

La redistribución de funciones que estableció dicha ley incluyó el aprovechamiento de la infraestructura institucional en materia minera, y la restricción de las funciones del ININ en materia nucleoelectrica, además de que hacia a un lado el proyecto que llevaba a cabo el ININ de realizar el diseño y promover la construcción de los reactores.

El panorama a corto plazo era poco prometedor en cuanto a las metas de PRONAE, pues las dificultades económicas se sumaban a la oposición antinuclear que surgió a raíz del accidente de Chernobyl.

Pese a los compromisos expresados por las autoridades y firmados en los documentos, suprimido URAMEX, el uranio desapareció de los objetivos del sector.

En México la noticia de lo sucedido en Chernobyl, se presentó dentro de un panorama difícil para la planta nuclear, originándose dentro de los grupos ecologistas y antinucleares una alarma y desconfianza, por lo que en mayo de 1986 se organizó el primer comité antinuclear en la ciudad de Veracruz y cuya actividad fue dañina para la Planta Nuclear de Laguna Verde, además de que este grupo se conformaba por trabajadores que habían sido despedidos durante los avances de la obra civil, la consolidación del movimiento se enfrentó con el gobierno y la decisión de que el proyecto se continuaría. Durante el periodo electoral para la gubernatura del estado de Veracruz, el movimiento antinuclear manifestó una fragilidad derivada de la

heterogénea composición social de quienes lo conformaban. Sin embargo el movimiento continuó ganando adeptos, fortaleciéndose de manera importante, por lo que diferentes actores del gobierno se sentaron en la mesa de dialogo con los representantes del movimiento antinuclear.

Durante la convocatoria para realizarse la Segunda Reunión del Foro de análisis sobre la generación de energía nucleoelectrica, los antinucleares aprovecharon la oportunidad, para hacer patente las irregularidades en la seguridad de las plantas de tipo nuclear, haciendo eco a las voces que se pronunciaban en este sentido en el ámbito internacional, estas supuestas irregularidades, se convirtieron en un soporte del miedo nuclear y las explicaciones de tipo técnico por parte de los expertos salían sobrando. Se hizo referencia a los altos costos que habría representado el proyecto, haciendo patente el retraso en la terminación de la obra, cuestionando el cambio constante de los responsables del mismo, no dejando atrás las sospechas del manejo de los recursos, denunciando fraudes, corrupción y mal manejo de los mismos.

Por otro lado, los expertos presentaron explicaciones pormenorizadas de los accidentes ocurridos tanto en Three Mile Island y Chernobyl, haciendo énfasis en los beneficios y ventajas de reactores como los que operarían en laguna verde.

Se dieron pormenores de los estudios realizados en materia de protección ambiental, los elementos que conformaban el ecosistema y los controles para detectar cualquier tipo de impacto, haciendo énfasis también en las ventajas de comprar combustible nuclear a comparación con los gastos de operación que representaba una termoeléctrica.

Este foro también fue escenario para el descubrimiento de la raíz del descontento del grupo de antinucleares, pues se hizo patente la profunda

desconfianza y falta de credibilidad respecto de las instituciones públicas, así como el hecho de haberse dado el proyecto sin el aval social, regresándose a las discusiones que se habían dado sobre la política energética, el tipo de reactor más conveniente y el autoritarismo para la realización del proyecto de laguna verde.

Por lo que se considera que además del miedo a lo nuclear, se encontraban otros tres elementos que constituían los pilares del movimiento antinuclear:

1. El miedo nuclear básico que se había inflamado con el accidente de Chernobyl y había hecho cobrar conciencia a la sociedad del Programa Nuclear de Laguna Verde.
2. La imagen social del proyecto nuclear en su conjunto y en particular de Laguna Verde, que habría terminado de conformarse en los últimos años, por una doble vía: desde el exterior con la amenaza que se asociaba a Chernobyl y desde el interior con el desprestigio que alimentaron las propias autoridades para justificar la desaparición de URAMEX.
3. El descrédito que había acumulado en los últimos años la obra pública, así como la desconfianza en el desempeño de las autoridades gubernamentales.
4. La demanda creciente de la sociedad mexicana, en su totalidad, para hacerse oír y participar en la toma de decisiones. En pocas palabras, el impulso democrático que empujaba las movilizaciones que se verificaron en este período.<sup>90</sup>

---

<sup>90</sup> TALANCON, José Luis, op cit., nota 86, p. 307

Mientras que los pilares que sostenían la convicción de los agentes a favor de la planta nuclear eran:

1. Los hechos científicos han demostrado que el riesgo implícito en la operación de las plantas nucleoelectricas es mínimo. Por tanto Laguna Verde es segura.
2. La imagen social de las instituciones nucleares, no es la imagen de la CFE, porque esta se compone con las representaciones del progreso y el beneficio que han proporcionado sus obras de electrificación.
3. Independientemente de las denuncias de corrupción que se habían hecho públicas en relación con el desempeño individual de algunos funcionarios gubernamentales, las paraestatales tienen el crédito de haber impulsado la industrialización del país y forjando con ello su modernización.
4. El movimiento antinuclear ha sido manipulado por los diferentes grupos políticos que buscan alcanzar el poder.<sup>91</sup>

Otro de los actores importantes en el desarrollo del proyecto de laguna verde, fue el Sindicato (SUTIN), el cual mantuvo una postura de apoyo al desarrollo de la energía nuclear en el país incluyendo la central nuclear de laguna verde, pero por otro lado resolvía con ambigüedades de lealtad histórica con las movilizaciones populares. Percibiéndose nuevamente la contraposición entre el proyecto nucleoelectrico de la CFE y la propuesta hecha por el sindicato.

La crisis económica y el movimiento antinuclear provocaron un fuerte impacto en el desarrollo de la planta nuclear de laguna verde, pues con la

---

<sup>91</sup> Ibidem, p. 309.

crisis económica se tuvo que suspender los trabajos de la Unidad 2, creándose un nuevo orden de prioridades, que permitieran concentrar los recursos para lograr terminar la primera unidad.

Seguían sucediendo los cambios entre los que participaban dentro del proyecto, lo que ocasionaba rompimientos en los grupos que conformaban el proyecto de la nucleoelectrica.

La experiencia de llevar a cabo las auditorias representó un beneficio para la planta nuclear y para los inspectores mexicanos, tratando de incrementar la participación local, reemplazando en la medida de lo posible las compras que se realizaban en el extranjero, comenzando con una selección de proveedores, trabajando solo con las que tenían un mayor potencial, se llevaron a cabo análisis para reducir requisitos y con ello incorporar un mayor número de proveedores nacionales.

Se llevó a cabo la castellanización del sistema, comenzando a ser redactados en español todos los documentos y traduciendo los manuales. Todo ello a partir de la gestión al frente del proyecto de Ramírez Arellano, pero quien comenzó a tener problemas con el sindicato, a consecuencia de la reducción de personal, con lo que no se consiguió una buena colaboración con el sindicato, estas diferencias se solucionaron hasta la dimisión de Ramírez. Se nombro al ingeniero Rafael Fernández de la Garza como director interino del proyecto, estableciéndose un nuevo organigrama interno, iniciándose una reorganización con el propósito de establecer nuevamente la cohesión entre los equipos de trabajo. Se trató de consolidar el equipo de trabajo nombrando en los mandos superiores a quienes habían destacado en sus especialidades, de acuerdo con su experiencia y tomando en cuenta las habilidades y formación de los prospectos, e integrando a algunos elementos que habían salido del

proyecto. Estos cambios coincidieron con la salida del proyecto de Ebasco y de su personal directivo, con lo que el proyecto quedaba a la completa responsabilidad el equipo mexicano.

Para ellos se tomaron un sin número de medidas, como la de regular las metas del proyecto, a través de establecer prioridades y programaciones racionales, se llevaban a cago reuniones continuas para hacer del conocimiento de todos los avances alcanzados y los problemas que se iban presentando.

De esta manera también se logró un poco de independencia que se vio materializada en algunos adelantos que se realizaron en la unidad 2 sin tener que consultar a los directivos de la CFE.

En 1986, después de que CFE instaló una computadora con la capacidad suficiente para correr los programas de diseño de la unidad 1 y la unidad 2, se acabó la dependencia que se había mantenido a la infraestructura de las empresas norteamericanas, lo que tuvo un significado especial por lo que representaba en el avance autónomo del proyecto. Además de que también se comenzaron las pruebas estructurales del contenedor del primer reactor, lo que implicaba el desarrollo de estudios y análisis que no habían sido realizados en México con anterioridad, actividades que llevo a cabo la CFE. De esta manera la Unidad 1 arrancó con el sistema desarrollado en el país, logrando que el equipo de Ingeniería probara la viabilidad de su sistema, siendo el comienzo de varios logros de dicho grupo, los cuales fueron aplicados dentro del proyecto de la unidad 2, lo que permitió que se eliminara una fuerte erogación por la renta de servicios en los Estados Unidos.

El programa de información, la acumulación y el resguardo de tales volúmenes de información solo lo llevan a cabo tres industrias: La

aeronáutica, la Espacial y la nuclear, debido a que se trata de actividades vinculadas con la seguridad.

La NASA en los años sesentas desarrolló un programa para el control de la información, el cual implantó procesos que aseguraron que cualquier cambio que se hiciera en los documentos que muestran la configuración de sistemas, subsistemas y componentes y permiten constatar que las bases del diseño se mantengan vigentes. Este programa fue adoptado en la industria aeronáutica, y en los años ochenta fue también adoptado por la industria nuclear. México incorporó también este programa cuando en 1988 comenzó a interiorizarse en la nueva tecnología.

Siendo de suma importancia durante la gestión de Fernández la preservación de la información. Además de buscar una reestructuración, estableciendo estrategias para evitar fricciones en los diferentes grupos que actuaban dentro del proyecto de Laguna Verde, reorganizó internamente al equipo encargado de la Unidad 1. Adicionalmente se formó un equipo de determinaciones o transferencias de sistemas, que se ocupó de hacer los recorridos con lo grupos de puesta en servicio, equipo que contaba con recursos propios, dándoles facilidades para resolver cualquier inconveniente sin distraer las coordinaciones de área. Este grupo debió intensificar su trabajo de redacción de procedimientos y de la formación del personal, para que con ello se pudiera llevar a cabo las pruebas preoperacionales de la unidad 1.

El ingeniero Barrera en entrevista dice: “todo los procedimientos de operación fueron elaborados, corregidos y redactados por el personal de la CFE, pues en las actividades no intervinieron los contratistas extranjeros”.<sup>92</sup>

---

<sup>92</sup> Ibidem, p. 354.

Lo que constituyó una ventaja para el aprendizaje institucional y la capacitación a la que fueron sometidos individualmente, sin que por ello, no se siguieran enfrentando las dificultades que implicaba la tecnología de la industria nuclear.

La obtención de las licencias por parte de la CNSNS también representó dificultades, por lo que tuvieron que llevar a cabo gestiones para poder efectuar el examen a lo largo de un recorrido de campo. Al mismo tiempo que se llevaban a cabo los últimos estudios y actividades que se requerían para consolidar y garantizar la seguridad de la Planta. Todos los trabajos encaminados a la seguridad de la misma de acuerdo con Zorrilla, “se sustentaban en el concepto de ALARA que surgió en la década de los setenta, cuando las normas de seguridad se volvieron más rigurosas, que establece una filosofía y una metodología para asegurarse que el personal ocupacionalmente expuesto a la radiación, reciba la dosis más baja que sea razonablemente posible”.<sup>93</sup>

Conforme a ALARA<sup>94</sup> en la operación normal de una planta existen lineamientos que se pueden resumir en tres pilares:

1. Operación: la planta debe operara bajo los limites de emisión radiológica que establece la normatividad.
2. Justificación: Evitar que se lleven acabo actividades en la que haya una exposición a la radiación si esta no representa un beneficio directo a la sociedad, aun estando dentro de los limites dosimétricos normativos.

---

<sup>93</sup> Ibidem, p. 356.

<sup>94</sup> Ibidem, pp. 356-357.

3. optimización: Reducir la dosis de exposición del personal lo más posible, hasta donde lo permitan los recursos.

En 1984 se desarrolló un programa de Monitoreo Ecológico, que tenía como finalidad el identificar el impacto de los sistemas de enfriamiento dentro de los ecosistemas marinos, pues las descargas de agua utilizadas serían devueltas al océano con un leve aumento de la temperatura, siendo uno de los impactos más fuertes que ocasionaría la planta al ambiente natural de la zona. Estos estudios llevaron a un conocimiento profundo de la región, utilizando tecnologías y metodologías avanzadas para el análisis y registro de cualquier variación y anomalía. Llevándose a cabo estudios de geología, sismicidad y vulcanismo. También se desarrollaron programas como: El plan de emergencia radiológica Externo, con el objetivo de salvaguardar la salud y seguridad de la población en caso de emergencia, establecía estrategias de evacuación y de salvaguarda de la población en caso de desastre.

Laguna verde, contaba con especialistas y personal capacitado en monitoreo del medio ambiente y de protección radiológica con la finalidad de detectar, evaluar y mitigar consecuencias a causa de un accidente. Uno de los principales objetivos del plan, era también la construcción de vías para trazar rutas de evacuación, por ello la CFE aportó recursos para la construcción y reparación de los caminos situados alrededor del sitio en el que se desarrollaba el proyecto de la Planta nuclear. Este programa enfrentó las consecuencias del accidente de Chernobyl, a un año de ocurrido, a demás de que el movimiento antinuclear adquiriría más fuerza, pero éste constituyó parte de lo que se conoce como “principio de defensa a profundidad” en la industria nucleoelectrica que se establece a partir de

implementar varios niveles de protección, desde la prevención de daños, medidas de protección para las personas y el medio ambiente. Este principio constituye parte de la estructura que conduce a la proyección, diseño, construcción y operación de una central nuclear.

Para el año de 1987, se hacía un balance del proyecto, informando un avance de 98% en la primera unidad, con avances parciales en otras áreas. Se inició el proceso de pruebas preoperacionales, siendo objeto de revisión de diferentes entidades que inspeccionaron la seguridad de la planta. Este proceso se llevó a cabo con todo cuidado, sin embargo, se presentaron algunos incidentes, uno de ellos fue calificado como un accidente que consistía en una hendidura en el reactor, cuando de acuerdo con las aclaraciones hechas por los responsables, se trató de un incidente en la alberca de combustible gastado de la unidad 1, donde al realizarse pruebas de presión en algunas de las líneas de detección de fugas, se consideró erróneamente la presión sin que se dieran cuenta que algunas de estas líneas aun se encontraban bloqueadas, lo que ocasionó una sobre presión, que causó deformaciones en el piso de la alberca, y para subsanar el incidente se aplicaron acciones correctivas, para posteriormente volver a llevar a cabo las pruebas para verificar la estanqueidad de las uniones de soldadura y se tomaron medidas preventivas para evitar se repitiera el incidente.

Mientras que para los grupos antinucleares, todas las dificultades por las que el proyecto de laguna verde había pasado no era más que el reflejo de la ineficacia de la CFE, manifestando la desconfianza y el temor de la sociedad por los escándalos de fraudes en las obras públicas. Se responsabilizaba al proyecto de todos los problemas que en ese momento

el país tenía, aún cuando la planta no había cargado el combustible para su funcionamiento.

De esta manera el 21 de Octubre de 1988 se autorizó la carga de combustible: Zavala expreso en una frase lo que significo para todos los involucrados en el proyecto, llegar a esta etapa:

“Era la culminación de nuestra vida profesional, pues casi todos nos habíamos integrado a Laguna Verde muy jóvenes. En los años transcurridos, todos nuestros esfuerzos se habían dirigido a alcanzar la meta.

En el momento en que se inserto la primera barra de combustible, nos convertimos por fin en nucleares”.<sup>95</sup>

Una vez que se procedió a cargar el combustible y se iniciaron las pruebas de arranque de la primera unidad, los factores externos dejaron de obstaculizar su avance, los factores tuvieron un menor peso. Sin embargo, estos mismos factores fueron cruciales para comprender un nuevo giro en la perspectiva energética internacional, cuyas consecuencias proporcionaron argumentos para sustentar la decisión de frenar el desarrollo nucleoelectrico. El problema energético se redimensionó y la búsqueda de soluciones para el problema energético se dejo de concentrar en el contenido político de la distribución de los recursos naturales, reorientándose a nuevos objetivos, emprendiéndose investigaciones con la finalidad de prevenir, calcular horizontes en el ámbito de los energéticos, con el objetivo de agilizar la capacidad de respuesta de las naciones industrializadas ante situaciones como la ya vivida, buscando soluciones concretas para la optimización, el ahorro y la eficiencia en la utilización de

---

<sup>95</sup> Ibidem. p. 376.

los energéticos. Por lo que en los años ochenta la incorporación de las innovaciones tecnológicas fructificó en la optimización de los procesos productivos y en la substanciación de ahorro de energía. Estos resultados hicieron que se perdiera el carácter apremiante de la sustitución de los hidrocarburos como fuente primaria de energía y la búsqueda de la diversificación de la misma.

Iniciándose con una nueva historia para la humanidad, donde la viabilidad de los países se determinará a partir de la integración a bloques de mercados regionales. Y en nuestro país entra en vigor el Tratado de Libre Comercio, se llevaron acabo reformas en el régimen jurídico que mantenían la exclusividad del Estado respecto a los recursos naturales, así como de aquellas leyes que regulaban la participación de capital privado en las empresas nacionales, para que dentro del capítulo VI del TLC, se enunciaran los términos para que los empresarios de los países firmantes pudieran participar en las actividades de las plantas de generación de electricidad en México. Estas nuevas disposiciones constituían un retroceso que afectaba el potencial de desarrollo de las capacidades científico-técnicas de la paraestatal, lo que derivaría en una pérdida de autonomía en el mediano plazo.

De acuerdo con el ingeniero Javier Jiménez Espriú<sup>96</sup> las repercusiones de la política de apertura fueron nocivas para la ingeniería mexicana. Explica que las decisiones tomadas en los años ochenta, los criterios para enfrentar la competencia global, la decisión de menor participación del Estado en la economía habían sido catastróficas, pues nacía una grave crisis no solo en la ingeniería, sino también en otras empresas, lo cual se manifestó con el cierre de miles de dichas empresas.

---

<sup>96</sup> Ibidem, p. 388.

En el caso concreto de la nucleoelectrica, esta continuaba en manos de la CFE, pero de acuerdo con las perspectivas de la política energética, el panorama no era alentador para la opción nuclear, pues el problema energético ya no representaba un problema prioritario para el gobierno, reflejándose en la omisión de referencia a una política energética en el Plan Nacional de Desarrollo de 1989-1994.

Todos estos cambios de política económica se presentaban mientras el proyecto más complejo que el país hubiere desarrollado, se encontraba por llegar a su fin, pues el 1994 la primera unidad llevaba tres años en funciones, mientras que la unidad dos había terminado de construirse, mediante nuevas estrategias, pues el proyecto había quedado en manos de la CFE, la cual diseño una estrategia propia con lo que se dió una reducción sustantiva en las hora/hombre, así como una disminución de los costos, a través de una nueva modalidad contractual para las compañías que colaboraron en esta etapa, mediante contratos unitarios que permitían un costo justo que facilitaba el control y evidenciaba el monto real de la obra. Con ello aumentó la participación nacional enfrentando así la insuficiencia de partes y componentes que se requerían para la instalación de la unidad 2, a través de la sustitución de componentes, y en ocasiones incorporando modificaciones mediante pruebas de calidad y de perfeccionamiento.

Se formó al personal calificado en ingeniería de compras con un nivel competitivo internacional, cuya interacción con las empresas nacionales de manufactura contribuyó a la difusión de metodologías y de los resultados obtenidos en Laguna Verde. A nivel internacional se forma un organismo de cooperación entre las plantas nucleares para abaratar el costo de las auditorias que se hacían a los proveedores, rigiéndose por una misma

regulación para que estas cumplan con las expectativas necesarias para la aceptación de sus resultados.

En busca de mejorar los sistemas de seguridad, se integró un sistema mucho más complejo para elevar la precisión de control de operación en la central. Éste sistema fue desarrollado en nuestro país mediante una transferencia de tecnología que integró los registros de los sistemas existentes para optimizar el monitoreo de los procesos. Tiene la función de asistir a los operadores en el cálculo de eficiencia y desempeño de los equipos del proceso de generación de energía eléctrica, puede calcular los parámetros operacionales del combustible nuclear, además de efectuar el registro, proceso y análisis de alarmas, esta diseñada para detectar y dar seguimiento en caso de emergencia.

Se creó un programa de administración de la configuración con el que se buscaba optimizar la transferencia tecnológica, era un sistema de manejo de variables, textos e imágenes de documentos para el control del diseño de la Central, su utilización contribuyó a consolidar la seguridad de la planta.

Una de las ventajas que dieron al proyecto fue la creación de todos estos programas y su inmediata aplicación al desarrollo de la unidad 2, lo que se reflejó en la optimización de los procesos.

Otro de los programas que se aplicó directamente al desarrollo de la unidad 2, fue el simulador, siendo un desarrollo tecnológico ejecutado en México por científicos y técnicos del IIE que se habían formado en el extranjero con el propósito de apoyar al PNLV. La experiencia adquirida por este grupo se aplicó al desarrollo de simuladores específicos para las plantas convencionales de la CFE.

Aunque las pruebas de arranque se detuvieron tres meses después, la revaloración que se hizo en la CFE de la central contribuyó a puntualizar su importancia dentro del sistema eléctrico del país, confianza que se expresó cuando personal de la nucleoelectrica fue requerido para auxiliar en el accidente de Chicoasan ocurrido tiempo después.

Posteriormente la Secretaría de Minas e Industria Paraestatal, otorgó a la central la licencia de operación comercial en julio de 1990, para que en ese mismo mes la energía de origen nuclear se integrara a la red eléctrica del país.

Después de comenzar con las pruebas preoperacionales en la segunda unidad y la entrega parcial de sistemas, se buscaron estrategias para optimizar el modo operativo de las organizaciones involucradas, se modificó el procedimiento para la transferencia de sistemas, ejecutándose en un solo paso, dándose una simplificación de transferencia de sistema, tendiendo efectos positivos sobre todo en el área de garantía de calidad. Después de un año, se logró el objetivo, concluyendo las pruebas preoperacionales, y con ello se expidió la licencia para la carga de combustible en 1995, procediendo de inmediato a realizar las pruebas de arranque.

De acuerdo con la CENACE<sup>97</sup>, laguna verde funcionó como un elemento estratégico para mantener la estabilidad del suministro eléctrico dentro de los límites confiables.

Para contrarrestar la campaña emprendida por los grupos antinucleares, se emprendieron campañas cuyo objetivo era el de educar al público respecto

---

<sup>97</sup>Ibidem, La CENACE, es el organismo que controla las plantas generadoras del sistema interconectado nacional, con el objetivo de atender la demanda de energía eléctrica al más bajo costo, tarea en la que se consideran los costos de producción y transmisión a partir de las cuales se establece un costo promedio sobre el que se fijan las tarifas de venta.

a los principios de operación, así como de las normas de seguridad, complementadas con actividades de carácter social y prevención ambiental. Se puso en marcha el Plan de Emergencia Radiológica Externo, iniciando tareas de divulgación y educación para la población, además de que la CFE llevó a cabo acciones que se encaminaban a la preservación y mejoramiento del medio ambiente.

Para los autores del libro *Contracorriente: la historia de la energía nuclear en México*, el silencio oficial que rodeó a la central nuclear de Laguna Verde se vincula directamente con la ausencia de voluntad política y de recursos para la continuidad del proyecto nucleoelectrico. Siendo el resultado final positivo, por lo que se refiere a la red de instituciones de investigación y a los proyectos en los que se incorporaron un elevado número de empresas de ingeniería y de manufactura.

Dentro de la vida social, Laguna Verde hizo muchas contribuciones, pues impulsó la reflexión sobre temas que no se trataban fácilmente, abrió la controversia sobre la ciencia, la tecnología y la democracia, movilizó a los sectores de la población a tomar postura frente a las implantaciones de una innovación tecnológica.

El ingeniero EIBENSCHUTZ argumentaba:

*“Si bien es cierto que por una parte la energía nuclear puede tener una intervención que puede ser muy importante para el país, por el simple hecho de suministrar una fuente alternativa de energía, también es posible diseñar este programa nuclear, en el marco de la participación de la economía general del país, para que aliente no únicamente el contar con una fuente distinta en la energía nuclear, sino además [para que] impulse el desarrollo de la industria y la*

*capacitación del personal en temas directamente asociados con el programa nucleoelectrico.*<sup>98</sup>

Para la realización de éste programa hubo la incapacidad de crítica en cuanto a la ejecución sin contar con los estudios necesarios. La experiencia de laguna verde se ha caracterizado por una inestabilidad, debido a los cambios tanto en la administración pública como en la CFE y dentro del mismo proyecto, lo que significo aumentos en los costos y retrasos en la obra. La falta de planeación, se debió a la inexperiencia y su poca vinculación con otras áreas, así como por razones que van desde las económicas hasta las políticas. Está ha producido un raquítico desarrollo de recursos humanos en niveles como diseño, ingeniería e investigación, así como la exigua participación de la industria nacional. Esta experiencia permitió la capacitación de recursos humanos en diversas áreas, pero ha sido solo un fenómeno aislado y que no ha representado la integración de una base de ingenieros, investigadores y técnicos capaces de recibir y desarrollar la tecnología, siendo la capacitación un tanto cuanto limitada. Ha sido una experiencia que ha representado un fracaso para el país, por ser una expresión del autoritarismo estatal mexicano, que al margen de la sociedad civil entroniza una opción con el carácter de progresista y de desarrollo.

El balance energético mundial evolucionó hacia una creciente dependencia de una sola fuente de energía, el petróleo, propiciando un uso excesivo de dicho producto.

México cuenta con petróleo suficiente, lo que no justifica que no se impulse un proceso de desarrollo de tecnologías alternativas a los hidrocarburos

---

<sup>98</sup> Ibidem, p. 167. Cita tomada del "el papel de la energía nuclear en el balance energético y su contribución al desarrollo del país, Memoria del foro nuclear nacional, Juan Eibenschutz.

para generar electricidad, calor, iluminación y movimiento. Pero tampoco justifica ni urgencias regresivas, ni expansiones masivas como las que ha impulsado el gobierno en el área nuclear y que solo ha conducido al fracaso.

## **CAPÍTULO 3.- RÉGIMEN JURÍDICO DE LA ENERGÍA NUCLEAR EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.**

*“Una iniciativa de ley no es mas que el origen de un plan por realizarse. Habría, pues, que esperar a que el proyecto cobrara realidad y, una vez establecido, observar sobre que bases funciona, en que dimensiones, con que capacidad, así como otros aspectos de importancia esencial”<sup>99</sup>*

### **3.1.- REGULACIÓN JURÍDICA.**

Actualmente el desarrollo de la energía nuclear y la importancia de la que se ha revestido en el mundo científico y tecnológico ha dado pie a que en el mundo de lo jurídico también haya tenido un importante desarrollo, debido a la novedad que ha representado la producción y la utilización que se ha hecho de la misma.

Por lo que se ha desarrollado una vasta legislación a nivel nacional e internacional, así como la creación de organizaciones que se dedican al estudio y desarrollo de la energía nuclear bajos ciertos parámetros con los que se considera que no representa peligro para la humanidad.

En México, el desarrollo que ha representado la generación y utilización de la energía nuclear, aunque no ha sido determinante en el crecimiento del país, ha sido importante, en sus inicios representó la posibilidad de un avance científico y tecnológico. Con la creación del proyecto de Laguna Verde, se pronosticó la posibilidad de un avance para la diversificación en la generación de energía con la cual solventar las necesidades que el país

---

<sup>99</sup> DOMÍNGUEZ Martínez, Raúl. op. cit. nota 81.

estaba requiriendo y la posibilidad de que en el ámbito científico se abrieran nuevas posibilidades de exploración para la utilización de lo nuclear dentro de la vida cotidiana, pero por los problemas que representó el desarrollo del mencionado proyecto, no tuvo el peso que debió tener, aislándose del progreso de la nación, aunado a otros eventos que se sucedieron a nivel mundial respecto a la utilización de la energía nuclear. Éste intento de desarrollo que se gestó en nuestro país, también tuvo su importancia dentro del mundo de lo jurídico, pues se emprendió una laboriosa tarea para tratar de adecuar la legislación nacional con las nuevas tendencias que a nivel mundial se estaban dando respecto a la utilización de la energía nuclear en todos sus aspectos, así en nuestro país al amparo de la legislación internacional se emprendía una nueva tarea que definiría la nueva legislación que regiría en nuestro territorio a dicha materia y la creación de organismos que se dedicaran a su observación, estudio y al manejo de la energía nuclear, emprendiendo reformas a la constitución en las que se diera la titularidad al Estado, para ser éste quien tuviera a su cargo el control de todo lo relacionado con la energía nuclear, posteriormente fue creada una ley que siendo reglamentaria de un artículo de la Constitución (el artículo 27 Constitucional), se enfocó a la regulación de toda la actividad relacionada con la energía nuclear y que además estableció las bases para el control de la misma, buscando la seguridad en el tratamiento de estas actividades. También se instituye una ley que regulará todo lo relativo a la seguridad y las salvaguardias que deberán de tomarse en cuenta al realizar actividades que se encuentren relacionadas con la energía nuclear. De la misma manera se constituyeron organismo que serían los encargados de llevar a cabo el desarrollo de los estudios tecnológicos, científicos y las actividades relacionadas con lo nuclear.

### **3.1.1- Régimen constitucional.**

En nuestro país la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos<sup>100</sup> es la norma suprema, de la cual emana toda nuestra legislación. Es el ordenamiento jurídico de mayor jerarquía dentro del sistema jurídico mexicano y establece los principios con los cuales habrá de suscribirse la legislación, adecuándose a éstos toda la legislación reglamentaria y demás normatividad que se desarrolle.

Establece las bases de una política de protección de los recursos minerales, ya que por medio del dominio directo le permite controlar en todos sus aspectos la explotación de los mismos.<sup>101</sup>

En este contexto, la materia de la energía nuclear no es la excepción, pues la Constitución Política de nuestro país es el punto de partida para la legislación a desplegarse en ésta materia, ya que especifica cual será el tratamiento que el Estado deberá dar a la energía nuclear y a partir de ésta desarrollar toda la demás normatividad que pueda darse al respecto.

Siendo el artículo 27 de la Constitución el punto de partida para el impulso de dicha legislación, a través de la ley reglamentaria de éste artículo referente a la energía nuclear se determinan funciones para los organismo que tendrán a su cargo el desarrollo de la energía nuclear en todos sus campos, siempre y cuando sea con la finalidad del uso pacífico de la misma.

Además de otros numerales de su articulado, en los cuales se establecen los parámetros mediante los cuales deberá de manifestarse la normatividad que sobre energía nuclear podría ser elaborada.

---

<sup>100</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917, ed. 2007.

<sup>101</sup> BRAÑES. Raúl. op. cit. Nota 5. p. 438.

## **Artículo 27 constitucional.**

El artículo 27 constitucional<sup>102</sup> es una expresión de las necesidades más elementales para el progreso del país. Pues este artículo plasma los principios sobre los cuales se regulará la propiedad, así como el uso de los recursos naturales que la nación posea y la utilización de éstos para el impulso del desarrollo de la misma en todos sus aspectos.

Este artículo en su primer párrafo establece que la nación será la propietaria de las tierras y aguas que comprenden el territorio nacional. Siendo en el cuarto párrafo donde expresamente establece que el dominio directo de los minerales o sustancias que constituyan depósitos de naturaleza diferente a los componentes de los terrenos serán de la nación.

**Artículo 27.** La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponden originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada...

...

...

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el derecho internacional...

---

<sup>102</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Diario Oficial de la Federación, última reforma publicada el siete de abril de 2006, artículo 27.

Por un decreto de 6 de enero de 1960 se reforma el párrafo cuarto de dicho artículo, se establece la relación entre los recursos naturales que se encuentran en el subsuelo de territorio nacional incluyendo lo minerales o yacimientos cuya naturaleza sea distinta a la de los componentes del terreno sobre los que la Nación ejercerá un dominio directo.

En el párrafo sexto igualmente reformado mediante decreto de enero de 1960, establece que dicho dominio tendrá el carácter de inalienable e imprescriptible.

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes...

.....

Es decir, se reivindica la propiedad de la nación sobre todos los minerales y sustancias del subsuelo, adquiriendo el dominio directo, haciéndose constar el carácter inalienable e imprescriptible de dichos derechos.

En 1975 se adhiere al texto del artículo el párrafo séptimo, por el cual se determina que corresponderá a la nación el aprovechamiento de los combustibles de tipo nuclear, así como el desarrollo de la regulación para sus aplicaciones, estableciendo categóricamente que dicho uso será solamente con la finalidad de ser utilizado pacíficamente.

Determina la exclusividad de la nación en el aprovechamiento de los combustibles nucleares para la generación de energía nuclear y la regulación de la misma en otras aplicaciones.

...En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes. Las normas legales relativas a obras o trabajos de explotación de los minerales y substancias a que se refiere el párrafo cuarto, regularán la ejecución y comprobación de los que se efectúen o deban efectuarse a partir de su vigencia, independientemente de la fecha de otorgamiento de las concesiones, y su inobservancia dará lugar a la cancelación de éstas. El Gobierno Federal tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas. Las declaratorias correspondientes se harán por el Ejecutivo en los casos y condiciones que las leyes prevean. Tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos o de minerales radiactivos, no se otorgarán concesiones ni contratos, ni subsistirán los que en su caso se hayan otorgado y la Nación llevará a cabo la explotación de esos productos, en los términos que señale la Ley Reglamentaria respectiva. Corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines...

...Corresponde también a la Nación el aprovechamiento de los combustibles nucleares para la generación de energía nuclear y la regulación de sus aplicaciones en otros propósitos. El uso de la energía nuclear sólo podrá tener fines pacíficos...

Los párrafos sexto y séptimo establecen que tratándose de minerales radiactivos, no podrán ser otorgados contratos o concesiones, siendo la nación quien llevara a cabo la explotación de dichos productos, pues a ella corresponde el aprovechamiento de los combustibles nucleares para la generación de energía nuclear y la regulación de sus aplicaciones. Expresando que el aprovechamiento de los materiales nucleares corresponde exclusivamente a la nación.

Otorga la facultad exclusiva a la nación para el aprovechamiento de los recursos energéticos nucleares para el desarrollo de la industria eléctrica y la generación de energía eléctrica a partir de combustibles nucleares. Pero también señala que esta tendrá la facultad para legislar en esta materia

para cualquier otro propósito siempre y cuando sea de uso pacífico, es decir, que se pondrá a legislar para el desarrollo de la energía nuclear en otras áreas del desarrollo de la nación, como es la medicina, la agricultura y todas aquellas en las cuales pueda interferir la industria nuclear, siendo determinante en señalar que solo para usos pacíficos, dejando fuera del desarrollo de la misma para la fabricación de armamento o cualquier otra actividad que pueda lesionar la paz de la nación y del mundo, siendo congruente con la legislación internacional, la cual también ha hecho grandes esfuerzos por prohibir la utilización de la energía nuclear para fines bélicos.

### **Artículo 73 constitucional.**

El artículo 73<sup>103</sup>, de la carta magna, ha sufrido un sin número de modificaciones, respecto a la fracción X que es la que hace referencia a la materia nuclear no ha sido la excepción, pero en el decreto publicado en el Diario Oficial de la federación en 17 de noviembre de 1982, se establece que el Congreso tendrá la facultad de legislar en materia de energía eléctrica y nuclear. Este artículo reserva a los poderes federales amplias facultades para legislar sobre la materia de energía nuclear.

**Artículo 73.** El Congreso tiene facultad:

---

<sup>103</sup> Ibidem, artículo 73.

X. Para legislar en toda la República sobre hidrocarburos, minería, industria cinematográfica, comercio, juegos con apuestas y sorteos, intermediación y servicios financieros, energía eléctrica y nuclear, y para expedir las leyes del trabajo reglamentarias del artículo 123;

Éste artículo faculta al congreso, es decir al poder legislativo, el cual se conforma para el desarrollo de sus actividades con la Cámara de Diputados y la Cámara de Senadores, para que sean ellos los que a través de su labor legislativa lleven a cabo el desarrollo de la legislación que cumpla con los requerimientos necesarios para alcanzar el desarrollo deseable en la materia.

### **Artículo 133 constitucional.**

La Constitución y las leyes que de ella emanen son la ley suprema de la nación de acuerdo a lo descrito en este artículo. El principio de supremacía de la Constitución solamente nos obliga a acudir a ella en busca de la norma. El principio de supremacía es universal y aceptado en las constituciones escritas.

La supremacía constitucional es uno de los principios fundamentales del constitucionalismo y una regla básica dentro del sistema jurídico mexicano, y este artículo lo señala al establecer que la Constitución es la ley suprema de la nación y que las leyes que se deriven de alguno de los artículos que la constituyen serán obligatorias para todo el territorio nacional. Además de que en este mismo artículo establece que los tratados que nuestro país

adopte deberán de ser congruentes con nuestra carta magna, deberán ser celebrados por el Presidente de la Republica y aprobados por el Senado, para que puedan formar parte del sistema jurídico que rige nuestro país.

**Artículo 133**<sup>104</sup>. Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los Tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. Los jueces de cada Estado se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de los Estados.

La Constitución es la ley suprema de toda la unión, es decir, del Estado Federal, compuesta por tres órdenes: La propia Constitución, el ámbito federal y el local o estatal, por ello subordina a sus principios las leyes que emanen de ella y los tratados que se celebren de acuerdo con sus preceptos.<sup>105</sup>

La fuente que ha inspirado los ordenamientos que han surgido en torno a la energía nuclear, se encuentra en el ámbito internacional, del que derivan los tratados, convenciones y los instrumentos que en general la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos recoge y que el artículo 133 de acuerdo con los requisitos establecidos los convierte en ley suprema de la Unión.

Siendo el parámetro para el surgimiento de reglas que en conjunto forman el régimen de regulación de las actividades derivadas del manejo de la energía nuclear.

Para que los tratados y acuerdos internacionales puedan ser adoptados por el régimen jurídico que rige a nuestro país, no hay que olvidar que es

---

<sup>104</sup> Ibidem, artículo 133.

<sup>105</sup> GAMAS Torruco, José. *Derecho Constitucional Mexicano*, Editorial Porrúa, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2001, p. 684-685.

indispensable que éstos se realicen conforme a lo que establece la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados de 1969, ya que este ordenamiento establece que solo podrán realizarse como un medio de cooperación entre los Estados, además de ayudar al mantenimiento de la paz y la seguridad mundial. Asimismo aquellos países que los signen tienen la obligación de aplicarlos en todo su territorio.

Esta convención en su artículo segundo establece que se entenderá por “tratado”, respecto de las relaciones que tenga un país con otro, o con varios.

**2. Términos empleados.** 1. Para los efectos de la presente Convención:

a) se entiende por "tratado" un acuerdo internacional celebrado por escrito entre Estados y regido por el derecho internacional, ya conste en un instrumento único o en dos o más instrumentos conexos y cualquiera que sea su denominación particular;

México para poder celebrar un tratado o convenio internacional debe cumplir con los principios que fija la Ley sobre la celebración de Tratados, la cual fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el dos de enero de 1992, así como con cada uno de los requisitos que establece para que tengan la validez requerida para su aplicación en el territorio nacional.

El objetivo de ésta ley es el de regular la celebración de tratados y acuerdos interinstitucionales de México con otros países.

El artículo segundo establece que se entenderá por tratado:

**Artículo 2º.**- Para efectos de la presente ley se entenderá por:

I.- **“Tratado”**: el convenio regido por el derecho internacional público, celebrado por escrito entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y uno o varios sujetos de Derecho Internacional Público, ya sea que para su aplicación requiera

o no la celebración de acuerdos en materias específicas, cualquiera que sea su denominación, mediante el cual los Estados Unidos Mexicanos asumen compromisos.

De conformidad con la Fracción I del artículo 76 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los tratados deberán ser aprobados por el Senado y serán Ley Suprema de toda la Unión cuando estén de acuerdo con la misma, en los términos del artículo 133 de la propia Constitución.

Pero, además de lo que se establece en la Ley sobre la Celebración de Tratados, la Constitución Política de nuestro país establece que la política exterior será dirigida por el presidente de la república, teniendo la facultad para celebrar tratados.

**Artículo 89.** Las facultades y obligaciones del presidente son las siguientes: (reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 25 de octubre de 1993)

x. Dirigir la política exterior y celebrar tratados internacionales, así como terminar, denunciar, suspender, modificar, enmendar, retirar reservas y formular declaraciones interpretativas sobre los mismos, sometiéndolos a la aprobación del senado. en la conducción de tal política, el titular del poder ejecutivo observara los siguientes principios normativos: la autodeterminación de los pueblos; la no intervención; la solución pacífica de controversias; la proscripción de la amenaza o el uso de la fuerza en las relaciones internacionales; la igualdad jurídica de los estados; la cooperación internacional para el desarrollo; y la lucha por la paz y la seguridad internacionales; (reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 12 de febrero de 2007).

Sin embargo, la misma Constitución establece que el Senado de la Republica tendrá la facultad para aprobar los tratados internacionales en los que el país participe, a través de realizar un análisis de la política exterior que lleve a cabo el encargado del ejecutivo federal.

**Artículo 76.** Son facultades exclusivas del senado:

I.I. Analizar la política exterior desarrollada por el ejecutivo federal con base en los informes anuales que el presidente de la república y el secretario del despacho correspondiente rindan al congreso.

(Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 12 de febrero de 2007)

Además, aprobar los tratados internacionales y convenciones diplomáticas que el ejecutivo federal suscriba, así como su decisión de terminar, denunciar, suspender, modificar, enmendar, retirar reservas y formular declaraciones interpretativas sobre los mismos;

(reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 12 de febrero de 2007) .

### **3.1.2.- Ley de General de Bienes Nacionales.**

Este ordenamiento jurídico es el encargado de establecer las bases para normar, identificar, registrar, inventariar, catalogar y controlar los bienes nacionales que componen el patrimonio nacional, adquirir o enajenar los inmuebles.

La Ley General de Bienes Nacionales<sup>106</sup>, establece en su texto lo que se deberá entender como patrimonio de la nación y como se integrará dicho patrimonio, así como el régimen de dominio que el Estado ejercerá sobre tales bienes.

**ARTÍCULO 1.-** La presente Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto establecer:

---

<sup>106</sup> Ley General de Bienes Nacionales, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004.

I.- Los bienes que constituyen el patrimonio de la Nación;

II.- El régimen de dominio público de los bienes de la Federación y de los inmuebles de los organismos descentralizados de carácter federal;

Dicha ley enlista en su artículo tercero cuales son esos bienes que se consideraran como propiedad de la nación, tomando como referencia la ley suprema de la nación, es decir, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, específicamente el artículo 27 Constitucional.

**ARTÍCULO 3.-** Son bienes nacionales:

I.- Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

II.- Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley;

III.- Los bienes muebles e inmuebles de la Federación;

IV.- Los bienes muebles e inmuebles propiedad de las entidades;

V.- Los bienes muebles e inmuebles propiedad de las instituciones de carácter federal con personalidad jurídica y patrimonio propios a las que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos les otorga autonomía, y

VI.- Los demás bienes considerados por otras leyes como nacionales.

Estableciendo que el Estado tendrá el dominio público de los bienes que constituyan el patrimonio de la Federación. El texto de la ley se refiere a que dentro de los bienes que se constituyen como parte del dominio público de la nación se encuentran los que se establecen en el texto constitucional en su articulado número 27, mencionando en la fracción primera del artículo sexto de esta ley que se incluirán los bienes mencionados en los párrafos cuarto, sexto y séptimo del numeral constitucional, siendo estos párrafos los que hacen referencia directa a los

materiales radiactivos y materiales de los que se puede general energía nuclear como parte de los bienes de la nación.

**ARTÍCULO 4.-** Los bienes nacionales estarán sujetos al régimen de dominio público o a la regulación específica que señalen las leyes respectivas.

Esta Ley se aplicará a todos los bienes nacionales, excepto a los bienes regulados por leyes específicas. Respecto a estos últimos, se aplicará la presente Ley en lo no previsto por dichos ordenamientos y sólo en aquello que no se oponga a éstos.

Se consideran bienes regulados por leyes específicas, entre otros, los que sean transferidos al Servicio de Administración y Enajenación de Bienes de conformidad con la Ley Federal para la Administración y Enajenación de Bienes del Sector Público. Para los efectos del penúltimo párrafo del artículo 1 de la citada Ley, se entenderá que los bienes sujetos al régimen de dominio público que establece este ordenamiento y que sean transferidos al Servicio de Administración y Enajenación de Bienes, continuarán en el referido régimen hasta que los mismos sean desincorporados en términos de esta Ley.

Los bienes muebles e inmuebles propiedad de las instituciones de carácter federal con personalidad jurídica y patrimonio propios a las que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos les otorga autonomía, son inembargables e imprescriptibles. Estas instituciones establecerán, de conformidad con sus leyes específicas, las disposiciones que regularán los actos de adquisición, administración, control y enajenación de los bienes mencionados. En todo caso, dichas instituciones deberán tramitar la inscripción de los títulos a que se refiere la fracción I del artículo 42 de esta Ley, en el Registro Público de la Propiedad Federal.

Los monumentos arqueológicos y los monumentos históricos y artísticos propiedad de la Federación, se regularán por esta Ley y la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.

**ARTÍCULO 6.-** Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación:

I.- Los bienes señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

Esta ley reafirma el carácter de inembargables e imprescriptibles de todos aquellos bienes que se encuentren dentro del dominio público de la nación.

**ARTÍCULO 13.-** Los bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación son inalienables, imprescriptibles e inembargables y no estarán sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional, o alguna otra por parte de terceros.

### **3.1.3.- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal<sup>107</sup>.**

Dicho ordenamiento legal tiene el objetivo de establecer las bases para la organización de la Administración Pública Federal, la cual para el cabal cumplimiento de dichas funciones se dividirá en centralizada y paraestatal. Pues las leyes orgánicas “son aquellas que establecen la integración y funcionamiento de algunos órganos que la Constitución prevé.”<sup>108</sup>

La ley sujeta las actividades de la administración pública centralizada y paraestatal a las políticas que defina el ejecutivo federal.

Establece cuales serán los entes del poder público encargados de coordinar los recursos para el logro de ciertos objetivos,<sup>109</sup> con la finalidad de dirigir a las entidades que conforman la administración pública para lograr una adecuada operatividad en el ejercicio de sus funciones y alcanzar de esta manera sus finalidades.

**Artículo 10.-** La presente Ley establece las bases de organización de la Administración Pública Federal, centralizada y paraestatal.

---

<sup>107</sup> Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, dos de junio de 2006.

<sup>108</sup> GAMAS Torruco, José., op. cit., nota 105, p. 694.

<sup>109</sup> MARTÍNEZ Morales, Rafael, I., *Derecho administrativo 1er, y 2º. Curso*. Oxford University Press México, S. A de C. V., México, 2005, quinta edición, Col. Textos Jurídicos Universitarios. p. 48.

Esté ordenamiento pretende limitar la competencia de cada dependencia de la Administración Pública Federal y determinar las facultades que les atribuye a cada dependencia, las que a partir de lo que se establezca en la ley podrán dictar su propio reglamento interior, con atribuciones más específicas, siempre congruentes con la ley orgánica.

Establece que para el desarrollo de las actividades de la Administración pública habrá dependencias de la administración pública centralizada.

De acuerdo a este ordenamiento la Secretaría de Energía será la responsable de regular todo lo relacionado con la materia nuclear. Esta será la encargada de determinar la política que se deberá desarrollar respecto de la generación de energía y del desarrollo de la energía nuclear, su aprovechamiento, explotación y transformación de los recursos de carácter nuclear. A dicha dependencia le corresponderá el desarrollo de la planeación, pues será quien fije las directrices por las cuales se llevaran a cabo las actividades que la involucren, así como del sector energético y el enfoque principal que se tendrá respecto de la energía nuclear.

**Artículo 33.-** A la Secretaría de Energía corresponde el despacho de los siguientes asuntos:

I. Conducir la política energética del país;

II. Ejercer los derechos de la nación en materia de petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos y gaseosos; energía nuclear; así como respecto del aprovechamiento de los bienes y recursos naturales que se requieran para generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público;

III. Conducir la actividad de las entidades paraestatales cuyo objeto esté relacionado con la explotación y transformación de los hidrocarburos y la generación de energía eléctrica y nuclear, con apego a la legislación en materia ecológica;

IV. Participar en foros internacionales respecto de las materias competencia de la Secretaría, con la intervención que corresponda a la Secretaría de Relaciones Exteriores, y proponer a ésta la celebración de convenios y tratados internacionales en tales materias;

V. Promover la participación de los particulares, en los términos de las disposiciones aplicables, en la generación y aprovechamiento de energía, con apego a la legislación en materia ecológica;

VI. Llevar a cabo la planeación energética a mediano y largo plazos, así como fijar las directrices económicas y sociales para el sector energético paraestatal;

VII. Otorgar concesiones, autorizaciones y permisos en materia energética, conforme a las disposiciones aplicables;

VIII. Realizar y promover estudios e investigaciones sobre ahorro de energía, estructuras, costos, proyectos, mercados, precios y tarifas, activos, procedimientos, reglas, normas y demás aspectos relacionados con el sector energético, y proponer, en su caso, las acciones conducentes;

IX. Regular y en su caso, expedir normas oficiales mexicanas sobre producción, comercialización, compraventa, condiciones de calidad, suministro de energía y demás aspectos que promuevan la modernización, eficiencia y desarrollo del sector, así como controlar y vigilar su debido cumplimiento;

X. Regular y en su caso, expedir normas oficiales mexicanas en materia de seguridad nuclear y salvaguardas, incluyendo lo relativo al uso, producción, explotación, aprovechamiento, transportación, enajenación, importación y exportación de materiales radioactivos, así como controlar y vigilar su debido cumplimiento;

XI. Llevar el catastro petrolero, y

XII. Los demás que le encomienden expresamente las leyes y reglamentos

### **3.1.4.- Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia de Energía Nuclear.**

La Ley Reglamentaria de artículo 27 Constitucional en materia de energía nuclear<sup>110</sup>, fue promulgada por el presidente Miguel de la Madrid Hurtado el 28 de Diciembre de 1984 y el 4 de Febrero de 1985 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, derogándose la ley publicada en este mismo instrumento en el año de 1979.

Esa nueva ley representó un avance con respecto a la ley anterior, pues precisa con mayor amplitud y exactitud las diversas actividades que intervienen en el uso de la energía nuclear para fines pacíficos. Además en esta ley los organismos encargados del estudio de la energía nuclear se reducen a solamente dos: El ININ y la CNSNS, desapareciendo la CNEN y URAMEX.

Se compone de 52 artículos, los cuales se desarrollan en seis capítulos, en los que se establecen disposiciones de tipo general, conceptos desarrollados en el texto de la misma, la industria nuclear y la seguridad en la materia, así como los dos organismos que se encargaran de su estudio y desarrollo, el ININ y la CNSNS y en sus artículos transitorios una reorganización administrativa.

Esta ley reglamenta el contenido del artículo 27 de la Constitución en materia nuclear, regula la exploración, explotación y beneficios de minerales radiactivos y el aprovechamiento de los combustibles nucleares, la investigación de la ciencia y tecnología nuclear, la industria nuclear y

---

<sup>110</sup> Ley Reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia de energía nuclear, última reforma publicada el 23 de enero de 1998.

todo lo que implica, así como el uso pacífico de la misma, de acuerdo con lo que dicha ley establece en el texto de su artículo segundo.

**Artículo 1o.-** La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear y regula la exploración, la explotación y el beneficio de minerales radiactivos, así como el aprovechamiento de los combustibles nucleares, los usos de la energía nuclear, la investigación de la ciencia y técnicas nucleares, la industria nuclear y todo lo relacionado con la misma.

Las disposiciones de esta Ley son de orden público y de observancia en toda la República.

La ley dispone que todos los minerales radiactivos sean propiedad de la nación y que su exploración, explotación y beneficio solo pueda llevarse a cabo mediante la asignación otorgada por la Secretaría de Energía a entes públicos.

**Artículo 5o.-** Los minerales radiactivos, en los términos del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, son propiedad de la Nación; y su exploración, explotación y beneficio no podrá ser materia de concesión o contrato.

Para la exploración, explotación y beneficio de los minerales radiactivos definidos en la fracción IX del artículo 3o. de esta Ley, la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal otorgará las asignaciones correspondientes a los órganos públicos previstos en los artículos 9o. y 10 de la presente Ley. Estas asignaciones incluirán también los minerales no radiactivos asociados.

La explotación de los minerales radiactivos queda a cargo exclusivo y directo del Consejo de Recursos Minerales<sup>111</sup>, mientras que la explotación y beneficio a la Comisión de Fomento Minero<sup>112</sup>.

---

<sup>111</sup> DE PINA Vara, Rafael, *Diccionario de los Órganos de la Administración Pública Federal*, Porrúa, México, 1983. p. Órgano público descentralizado, con personalidad y patrimonio propios cuyo objetivo es la explotación y cuantificación de los recursos naturales, emite opiniones sobre las reservas nacionales y cuestiones de orden técnico referente a la política minera. Es un órgano de consulta del Ejecutivo Federal sobre la exploración, explotación y conservación de los recursos mineros.

**Artículo 9o.-** La exploración de minerales radiactivos estará a cargo exclusivo y directo del organismo público federal descentralizado denominado Consejo de Recursos Minerales, tanto en terrenos libres como no libres. Esta actividad se ajustará al programa y condiciones técnicas que determine la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, la cual asignará al Organismo mencionado los lotes que se requieran, para la prospección y exploración de dichos minerales.

Establece en concordancia con el artículo 28 Constitucional, las áreas que se consideraran estratégicas dentro de las actividades relacionadas con la industria nuclear y el beneficio que de los minerales radiactivos pueda obtenerse, entre otros, el ciclo del combustible nuclear, su procesamiento y almacenamiento, la producción de agua pesada y las aplicaciones que se puedan realizar de la energía nuclear. Exaltando que todas estas actividades serán llevadas a cabo por la nación.

**Artículo 17.-** El combustible nuclear es propiedad de la Nación; el Ejecutivo Federal sólo podrá autorizar su uso en los términos de esta Ley y siempre bajo la vigilancia de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.

La ley enfatiza que la seguridad debe ser primordial en las actividades en las que se involucra la energía nuclear, traduciendo dicha importancia en tres aspectos fundamentales: Seguridad Nuclear, encaminada a evitar riesgos para la salud del hombre, sus bienes o el detrimento de la vida. Seguridad Radiológica, como una protección para las personas que realizan actividades que se encuentran dentro de la industria nuclear, la población, el medio ambiente. Prevención y Seguridad Física, que se refiere a las instalaciones de la industria nuclear.

---

<sup>112</sup> Ibidem. Es un organismo público descentralizado cuya finalidad es la realización de actividades encaminadas al fomento de la minería, la explotación de las minas y la comercialización de toda clase de minerales.

**Artículo 19.-** La seguridad es primordial en todas las actividades que involucran a la energía nuclear y deberá tomarse en cuenta desde la planeación, diseño, construcción y operación, hasta el cierre definitivo y desmantelamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas, así como en las disposiciones y destino final de todos sus desechos.

Es el Instrumento por medio del que se crea el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonios propios, dedicado al desarrollo de la ciencia y la tecnología nuclear, así como a promover el uso pacífico de la misma y vincular dicha actividad con el desarrollo del país y además prestar asistencia técnica a dependencias y entidades públicas y privadas que así lo requieran.

**Artículo 42.-** El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares tendrá por objeto realizar investigación y desarrollo en el campo de las ciencias y tecnología nucleares, así como promover los usos pacíficos de la energía nuclear y difundir los avances alcanzados para vincularlos al desarrollo económico, social, científico y tecnológico del país.

La investigación y desarrollo que realice el Instituto deberán ser congruentes con las políticas nacionales y se desarrollarán de acuerdo con los programas que para tal efecto se aprueben.

Crea la CNSNS, órgano desconcentrado dependiente de la Secretaría de Energía, su misión es la de vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales y tratados internacionales, en todo lo relacionado con las instalaciones nucleares y radiactivas, le otorga atribuciones de vigilancia en la aplicación de normas de seguridad nuclear, radiológica y física en las instalaciones nucleares y radiactivas del país, para revisar, evaluar y autorizar el emplazamiento, diseño, construcción, operación, desmantelamiento y cierre definitivo de instalaciones nucleares o

radiactivas, para la expedición de permisos y licencias y para proponer normas.

**Artículo 50.-** La Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias es un órgano desconcentrado dependiente de la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, con las siguientes atribuciones:

**I.-** Vigilar la aplicación de las normas de seguridad nuclear radiológica, física y las salvaguardias para que el funcionamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas se lleven a cabo con la máxima seguridad para los habitantes del país;

**III.-** Revisar, evaluar y autorizar las bases para el emplazamiento, diseño, construcción, operación, modificación, cese de operaciones, cierre definitivo y desmantelamiento de instalaciones nucleares y radiactivas; así como todo lo relativo a la fabricación, uso manejo, almacenamiento, reprocesamiento y transporte de materiales y combustibles nucleares, materiales radiactivos y equipos que los contengan; procesamiento, acondicionamiento, vertimiento y almacenamiento de desechos radiactivos, y cualquier disposición que de ellos se haga;

**IV.-** Emitir opinión, previamente a la autorización que otorgue el Secretario de Energía, Minas e Industria Paraestatal, sobre el emplazamiento, diseño, construcción, operación, modificación, cese de operaciones, cierre definitivo y desmantelamiento de instalaciones nucleares.

**V.-** Expedir, revalidar, reponer, modificar, suspender y revocar, los permisos y licencias requeridos para las instalaciones radiactivas de acuerdo a las disposiciones legales, así como recoger y retirar en su caso los utensilios, equipos, materiales existentes y, en general, cualquier bien mueble contaminado, en dichas instalaciones;

**VI.-** Recomendar y asesorar respecto de las medidas de seguridad nuclear, radiológica, física, de salvaguardias y administrativas que procedan en condiciones anómalas o de emergencia, tratándose de instalaciones nucleares y radiactivas; así como determinar y ejecutar en estos casos, cuando técnicamente sea recomendable la retención, aseguramiento o depósito de fuentes de radiación ionizante o equipos que las contengan, o la clausura parcial o total, temporal o definitiva, del lugar en que se encuentren o aquellos otros que hayan sido afectados, sin perjuicio de las medidas que adopten otras autoridades competentes;

**VII.-** Previamente al inicio de operaciones, revisar, evaluar y autorizar los planes que para el manejo de condiciones anómalas o de emergencia deben establecerse en las instalaciones nucleares y radiactivas;

**VIII.-** Establecer y manejar el sistema nacional de registro y control de materiales y combustibles nucleares;

Esta comisión es responsable de las salvaguardias, es decir, del control nacional del registro de los materiales nucleares del país. Establece que se debe tener un control a través de un registro nacional de los materiales nucleares, llevando a cabo cualquier actividad que se encamine al cumplimiento de las condiciones de seguridad nuclear, radiológica y física, cumpliendo con las salvaguardias establecidas.

**Artículo 24.-** Las salvaguardias tienen por objeto organizar y mantener un sistema nacional de registro y control de todos los materiales nucleares, a efecto de verificar que no se produzca desviación alguna de dichos materiales, de usos pacíficos a la manufactura de armas nucleares u otros usos no autorizados.

La seguridad nuclear en el país se encuentra tutelada a través de dos figuras jurídicas: La autorización a cargo de la Secretaría de Energía y la Inspección a cargo de la ya mencionada comisión.

**Artículo 32.-** Las instalaciones nucleares y radiactivas serán objeto de inspecciones, auditorias, verificaciones y reconocimientos por la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, para comprobar las condiciones de seguridad nuclear, radiológica y física, y el cumplimiento de las salvaguardias en las mismas.

La seguridad es de suma importancia dentro de cualquier actividad que involucre a la energía nuclear, siempre con el objetivo de proteger a quienes laboran en esta área, a la población en general, sus bienes y al ambiente, a través de la prevención de cualquier desastre.

Esta ley tiene por objeto regular: la exploración, explotación y el beneficio de minerales radiactivos, así como el aprovechamiento de los combustibles nucleares, los usos de la energía nuclear, la investigación de la ciencia y la

técnica nuclear, la industria nuclear y todo lo relacionado con la misma. Todas estas actividades dan lugar a la llamada industria nuclear. Es claro que respecto a los minerales radiactivos, no podrá realizarse concesión o contrato alguno, ya sea para su exploración, explotación o aprovechamiento, pues son propiedad de la nación y es la Secretaría de Energía quien se encargará de impulsar su desarrollo.

Sin embargo la ley también establece que la energía nuclear podrá ser utilizada para fines no energéticos, los cuales podrán realizarse por el sector público, las universidades, los institutos y los centros de investigación autorizados.

Por el avance que se ha obtenido en la regulación Internacional de la materia, esta ley ha dejado de ser novedosa como lo fue en su momento, ha sido rebasada por las disposiciones internacionales, actualmente queda rezagada con respecto a los progresos que se han dado en el ámbito internacional, incluso respecto de los nuevos conceptos que se manejan en relación a la energía nuclear, además de que la regulación de atribuciones otorgadas a las autoridades en materia de energía nuclear es limitada para el adecuado desenvolvimiento de sus funciones. Asimismo, se encuentra atrasada con relación a diversas reformas que se han aplicado en el contexto de otras leyes, una muy visible es la que se manifiesta al mencionarse a la Secretaría de Estado que se encargará de todo lo relacionado con el desarrollo de la actividad nuclear, pues mientras la Ley Reglamentaria menciona a la Secretaría de Energía, Minas e industria paraestatal, esta entidad de la administración pública por reforma a la Ley Orgánica de la Administración Pública ya no existe y sus funciones ahora se realizan por la Secretaría de Energía.

El Ejecutivo Federal dictará las normas aplicables al respecto y vigilará el cumplimiento de los acuerdos o tratados internacionales firmados por México sobre el particular.

### **3.1.5.- Ley de Responsabilidad Civil en Materia de Energía Nuclear.<sup>113</sup>**

Ley que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación en 31 de diciembre de 1974.

Se integra por cinco capítulos en los cuales se desarrolla el objeto y las definiciones que en la ley de establecen, desarrolla lo que deberá ser entendido como responsabilidad civil por daños nucleares y los límites que esta tendrá. Existe un capítulo sobre la prescripción que tendrá la responsabilidad civil, así como, uno sobre disposiciones de carácter general.

Se divide en 31 artículos, distribuidos en cinco capítulos y un transitorio, tiene por objeto la regulación de las responsabilidades de tipo civil que puedan surgir a causa del empleo de reactores nucleares, de la utilización de sustancias y combustibles nucleares y de los desechos que de estos provengan.

---

<sup>113</sup> Ley de Responsabilidad Civil en materia de energía nuclear. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de Diciembre de 1974.

Esta ley fue creada con la finalidad de asegurar que fueran cubiertos los riesgos provocados o que pudieran ser provocados por la utilización de materiales nucleares.

**ARTÍCULO 1.-** La presente ley tiene por objeto regular la responsabilidad civil por daños que puedan causarse por el empleo de reactores nucleares y la utilización de sustancias y combustibles nucleares y desechos de estos.

En la actualidad cuenta con un importante atraso, ya que desde su creación no ha tenido reformas importantes que la mantengan al día, por lo que no representa una solución al problema de la responsabilidad por causa de daños nucleares provocados, pues establece montos de indemnización que no concuerdan con los parámetros establecidos en los instrumentos internacionales, además de que México no cuenta con la capacidad técnica y operativa para afrontar las consecuencias de un accidente de tipo nuclear.

Regula el límite de la responsabilidad por un daño nuclear, donde se muestra claramente las incongruencias con los tratados internacionales vigentes.

**ARTICULO 4.-** La responsabilidad civil del operador por daños nucleares es objetiva.

**ARTICULO 14.-** Se establece como importe máximo de la responsabilidad del operador frente a terceros, por un accidente nuclear determinado, la suma de cien millones de pesos.

Entendiéndose por responsabilidad objetiva “aquella que emana de un riesgo creado, que se traduce en un evento dañoso, de cuyas consecuencias perjudiciales está obligada a responder la persona que, en

cierto modo, se encuentre en situación de recibir algún beneficio de la actividad susceptible de ocasionar el daño.”<sup>114</sup>

Establece cuales serán los casos en que se hará valido el pago de una indemnización causada por un accidente de tipo nuclear y los montos que deberán corresponder a cada caso en concreto. Sin que ésta deba de exceder los montos límites establecidos previamente en este mismo ordenamiento.

**ARTICULO 19.-** El derecho a reclamar la indemnización al operador por daños nucleares, prescribirá en el plazo de diez años contados a partir de la fecha en que se produjo el accidente nuclear.

Aunque el ordenamiento jurídico que se comenta, establece el plazo de diez años para el reclamo de una indemnización, éste podrá ser ampliado a quince años cuando las consecuencias del accidente nuclear produzcan daños corporales, pero no conlleven la pérdida de la vida.

Serán competentes para conocer de controversias que versen sobre accidentes nucleares y determinar la responsabilidad correspondiente sobre los mismo, los Tribunales Federales del domicilio de quien es demandado, se hará de acuerdo con lo que se establece en el Código Federal de Procedimientos Civiles.

Las sentencias dictadas en otros países son validas en el territorio de nuestro país, pero la ley establece casos específicos en los cuales una sentencia que fuese dictada en un país diferente a el de los Estados Unidos Mexicanos, no tendrá el reconocimiento de validez en el territorio nacional, de acuerdo con el artículo 26 de la ley que se estudia.

---

<sup>114</sup> DE PINA, Rafael, De pina Vara, Rafael. *Diccionario de Derecho*. 16ta. Edición, Editorial Porrúa, México, 1989, p. 429.

I.- Cuando la sentencia se hubiere obtenido mediante procedimiento fraudulento, o, por colusión de litigantes;

II.- Cuando se le hubieren violado garantías individuales a la parte demandada o aquélla en cuya contra se pronunció;

III.- Cuando sea contraria al orden público nacional; y,

IV.- Cuando la competencia jurisdiccional del caso, debió corresponder a los Tribunales Federales de la República Mexicana.<sup>115</sup>

### **3.1.6.- Reglamento General de Seguridad Radiológica.<sup>116</sup>**

Éste ordenamiento tiene por objeto proveer en la esfera administrativa a la observancia de la Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia de seguridad radiológica.

Se encarga de regular mediante análisis, exámenes o, revisiones los aspectos de diseño y funcionamiento de una fuente de radiación, que sea de interés para la protección de las personas y la seguridad de las propias fuentes.

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 22 de Noviembre de 1988. Éste ordenamiento jurídico se creó con el objetivo de simplificar los procedimientos administrativos, con la finalidad de llevar a buen termino el cumplimiento de los objetivos marcados en el Plan Nacional de Desarrollo de 1981 – 1988.

---

<sup>115</sup> Ley de Responsabilidad Civil en Materia de Energía Nuclear. Artículo 26, publicada en el Diario Oficial de la Federación, 31 de Diciembre de 1974.

<sup>116</sup> Reglamento general de seguridad radiológica, Publica en el Diario Oficial de la Federación, el 22 de noviembre de 1988.

En concordancia con lo establecido en ordenamientos jurídicos de jerarquía superior, a decir, el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la cual se expresa que el dominio directo de los recursos naturales y el derecho de regular su exploración, explotación y aprovechamiento corresponderá solamente a la nación y que será el poder ejecutivo quien tendrá facultades para legislar en dicha materia (artículo 73 Constitucional), dando lugar a la Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia Nuclear expedida el 4 de febrero de 1985, la que regula la exploración, explotación y aprovechamiento de los recursos de minerales radiactivos, de los combustibles nucleares, del uso de materiales radiactivos, de la energía nuclear en general, la investigación y la tecnología implicada dentro de la industria nuclear.

Esta misma establece que la seguridad es primordial en todas las actividades en las que se involucre el manejo de la energía nuclear, tomando en cuenta desde el momento de la planeación hasta el momento en que llegue el desmantelamiento de instalaciones de tipo nuclear y radiactivas, así como el destino que deberán tener los residuos y desechos, con el objetivo de proteger a quienes laboren en estos lugares, a la población en general, sus bienes y al medio ambiente.

Dado que la Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia Nuclear, establece que las medidas de seguridad en las instalaciones nucleares y radiactivas serán de suma importancia y deberán satisfacer los requisitos determinados por la misma y las disposiciones reglamentarias que se expidan al respecto, por lo que para un mejor manejo técnico de dichas medidas de seguridad se expide el Reglamento General de Seguridad Radiológica, con la finalidad de que los objetivos previamente establecidos sean alcanzados en lo posible.

**Artículo 1o.-** Este Reglamento rige en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer en la esfera administrativa a la observancia de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear en lo relativo a seguridad radiológica.

En artículo posterior se establece que será esta misma dependencia, es decir, la Secretaría de Energía, Minas e Industria paraestatal, actualmente Secretaría de Energía, la que tendrá la facultad de interpretación y aplicación de este reglamento, así como de todas las normas técnicas, instructivos, manuales y condiciones para licencias, que determinen las normas de seguridad radiológica que a su criterio sean aplicables, siempre y cuando no se perjudique la competencia de cualquier otra dependencia, valiéndose para ello de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardia.

**Artículo 2o.-** La Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal queda facultada para expedir por conducto de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, los apéndices, normas técnicas, manuales e instructivos, así como sus actualizaciones, necesarios para desarrollar, hacer explícitas y determinar la forma en que deben cumplirse las disposiciones de este Reglamento.

Dicho reglamento establece que habrá un sistema de limitación de dosis, que se determinará cuando su aplicación produzca un beneficio positivo, manteniendo un control que asegure que la exposición se mantenga baja, tan razonablemente como pueda lograrse, y estableciendo límites para equivalentes de dosis.

**Artículo 10.-** Para los fines exclusivos de este Reglamento, en el cálculo de los equivalentes de dosis, se considerarán los factores que se establezcan en la norma técnica correspondiente.

El sistema de Limitación de Dosis que se determine, deberá de adoptar límites y niveles de referencia y éste ordenamiento refiere cuales serán las condiciones para el establecimiento de los mismos, tomando en cuenta las circunstancias de exposición. Dichos límites tendrán la autorización de la CNSNS.

Establece los parámetros de límites de dosis que podrán ser recibidos por una persona, incluyendo las irradiaciones que por circunstancias médicas y de investigación una persona podrá estar expuesta.

**Artículo 40.-** Las condiciones bajo las cuales un individuo puede verse expuesto a la radiación ionizante, se clasifican en normales y anormales.

Las condiciones normales de irradiación son aquéllas en las cuales la ocurrencia de la irradiación es previsible y puede ser limitada por control de la fuente y por aplicación del sistema de limitación de dosis, en particular estableciendo procedimientos de operación satisfactorios.

Las condiciones anormales de irradiación son aquéllas en las que la fuente de radiación no está sujeta a control, de modo que la magnitud de toda irradiación resultante sólo puede limitarse, eventualmente, mediante medidas correctivas.

Este reglamento menciona las características con las que debe contar cualquier dispositivo que tenga como objetivo la generación de radiaciones ionizantes y de los equipos que por su naturaleza los contengan, previendo lo necesario para que a éstos no tenga acceso de personal no autorizado.

Para que un equipo de esta naturaleza pueda entrar en funcionamiento deberá cumplir con los requisitos necesarios de seguridad para su empleo y utilización, vg. Alarmas, tableros de control, tiempos de exposición, etc.

**Artículo 135.-** Los equipos que se requieren para cumplir con el Programa de Protección Radiológica son para:

- I).- La detección y medición de la radiación ionizante;
- II).- La dosimetría personal;
- III).- La utilización de las fuentes de radiación ionizante;
- IV).- La protección individual, y

V).- La descontaminación.

El permisionario de dichos dispositivos y equipos deberá de tomar en consideración todos los mecanismos que se encuentren a disposición para resguardar la seguridad de las instalaciones, el personal, a toda persona externa y al ambiente.

**Artículo 97.-** Con objeto de aplicar las medidas de seguridad radiológica, durante la operación de aceleradores de partículas, se deberán considerar y evaluar los siguientes aspectos:

- I).- La distribución de la energía e intensidad del campo de radiación;
- II).- La activación de materiales pertenecientes al acelerador, blindajes o a la instalación;
- III).- La producción de radiación derivada de la interacción de la radiación primaria con los materiales de la instalación;
- IV).- La radiactividad inducida en el aire y la producción de gases nocivos;
- V).- La alteración debida a la radiación de los componentes electrónicos, y
- VI).- Los efectos de calentamiento y posibles riesgos de fuego o explosión.

Además de contar con las medidas de seguridad necesarias, deberá contar con un plan de emergencia, de acuerdo con lo que establezca el Sistema Nacional de Protección Civil, éste deberá de estar desarrollado de acuerdo con el tipo de peligros que puedan ocasionar un accidente dentro de las instalaciones, el plan tendrá el propósito de restringir la exposición a la radiación, controlar la emergencia que se presente y la obtención de toda información que conlleve a determinar cuales han sido las causas que propiciaron el accidente.

**Artículo 125.-** El Plan de Emergencia deberá contener al menos:

- I).- Los procedimientos y equipos para las mediciones radiológicas necesarias para evaluar y determinar la situación creada por los accidentes;
- II).- Las medidas de protección necesarias para reducir las exposiciones a la radiación ionizante;
- III).- Los medios y recursos de que se disponen para llevar a cabo las medidas de protección a que se refiere la fracción anterior;

IV).- Los niveles de intervención que servirán de guía para aplicar las medidas a que se refiere la fracción II anterior, y

V).- Establecer medidas de protección a la población circundante, congruente con los lineamientos del Sistema Nacional de Protección Civil.

Establece las características que deberán tener todos los establecimientos cuya finalidad constituya el almacenamiento de los materiales radiactivos, así como las medidas en materia de seguridad física y radiológica que se determinen de acuerdo con las características que tengan los materiales que se pretendan resguardar.

En el título séptimo, artículo 148 del reglamento se detalla cuales deberán de ser las obligaciones a cumplir por parte del permisionario de equipo o instalación nuclear, quien será el directamente responsable de la seguridad que deban guardar dichas instalaciones y equipos. Entre las más importantes se mencionan:

- Registrar ante la Comisión al personal expuesto y a los integrantes del Grupo de Seguridad Radiológica, documentando su nivel de capacitación.
- Proporcionar al personal el entrenamiento, información, vestuario, equipo, accesorios y dispositivos de protección radiológica adecuados, así como la atención medica en caso de accidente.
- Dar aviso y entregar los informes a la Comisión en caso de accidentes radiológicos.
- Notificar de inmediato a la Comisión cualquier robo o extravío de fuentes de radiación ionizante.
- Llevar a cabo periódicamente revisiones y análisis de los procedimientos de trabajo, del equipo empleado y de las instalaciones.

- Elaborar el Plan de Emergencia, los manuales de seguridad radiológica y darlos a conocer a el personal.
- Vigilar que en los locales de almacenamiento de material radioactivo se lleven registros de entrada y salida del material.
- Verificar periódicamente el inventario de material radioactivo.
- Facilitar las inspecciones, auditorias, verificaciones y reconocimientos que practique la Comisión, proporcionando la información que se les requiera durante las diligencias, y permitiendo el trabajo de los inspectores.
- Notificar a la Comisión para su autorización, la venta, préstamo, arrendamiento, donación, cesión o cualquier otro acto que implique la transmisión de propiedad y depósito de fuentes de radiación.
- Avisar de inmediato a la Comisión cuando deje de usar o poseer definitivamente el material radioactivo autorizado.

Además de establecer cuales serán las obligaciones del permisionario, también establece las que serán para el personal que se encuentre expuesto a radiación dentro de las instalaciones nucleares y de aquellos que hagan uso de equipos que desprendan radiactividad.

- Conocer y aplicar correctamente los principios básicos de seguridad radiológica.
- Evitar toda exposición innecesaria a la radiación de su persona y del público.
- Conocer y aplicar correctamente las normas, instrucciones y procedimientos contenidos en el Manual de Seguridad Radiológica y en el Plan de Emergencia de la instalación.

- Conocer el manejo y uso correcto de las fuentes de radiación ionizante, del equipo detector y medidor de radiación, etc.
- Conocer y aplicar correctamente los procedimientos autorizados por el encargado de seguridad radiológica para la eliminación de los desechos radioactivos.
- Proporcionar los datos que le sean requeridos durante las inspecciones, auditorias, verificaciones y reconocimientos que realice la Comisión.
- Conocer la conducta a seguir en caso de accidente radiológico.
- Informar al encargado de seguridad radiológica sobre cualquier situación de alto riesgo, incidente y accidente radiológico.

Este instrumento jurídico hace mención de que está prohibida cualquier actividad que se lleve a cabo y en la cual se utilice una fuente de radiación ionizante, cuando no se tenga la autorización, el permiso o la licencia respectiva, estableciendo cuales serán los requisitos que se deberán cumplir para poder poseer un permiso, licencia u autorización. Siendo la Comisión la encargada de valorar que se cumplan con los requisitos necesarios para que se pueda otorgar.

Establece las condiciones mediante las cuales deberán llevarse a cabo las auditorias, verificaciones y reconocimientos de equipo e instalaciones radiactivas, estas podrán ser realizadas también a partir de una petición.

Determina las sanciones a las que se podrán hacer acreedores todos aquellos involucrados en el manejo, utilización y ocupación de un equipo o instalación nuclear, las cuales se determinaran de acuerdo con los resultados que arroje la realización de una auditoria, verificación o reconocimiento, a través de las actas de inspección realizadas y las

resoluciones emitidas, tomando en consideración la gravedad de la infracción cometida y la reincidencia.

**Artículo 253.-** La violación o incumplimiento a los preceptos de la Ley, este Reglamento y demás disposiciones derivadas del mismo, independientemente de lo que proceda conforme a otras leyes o reglamentos, se sancionará administrativamente por la Comisión de la siguiente manera:

I).- Multa de cinco a cinco mil veces el salario mínimo general vigente en el lugar y tiempo en que se cometa la violación. En caso de que persista la infracción y vencido el plazo concedido para su corrección, la Comisión podrá imponer multas por cada día que transcurra sin que obedezca el mandato respectivo, siempre que no exceda el límite señalado, e independientemente de las otras sanciones previstas en este Reglamento;

II).- Suspensión de la autorización, permiso o licencia, y

III).- Cancelación de la autorización, permiso o licencia.

Establece los mecanismos que tendrá el permisionario para poder recurrir una resolución emitida por la Comisión que le resulte perjudicial, éste será el Recurso de Reconsideración.

Otros ordenamientos jurídicos que tienen la tarea de regular lo relacionado con la energía nuclear, son las Normas Oficiales Mexicanas, que se encargan de la regulación especializada en la materia.

Se encuentran fundamentadas en el artículo 3° fracción XI de la Ley Federal de Metrología y Normalización<sup>117</sup>, con la finalidad de facilitar la legislación, pues se trata de normas de carácter técnico, las cuales son de fácil adecuación en cuanto a sus procesos. Éstas permiten que en los ordenamientos se regulen cuestiones generales, remitiendo los aspectos técnicos especializados a las normas oficiales con lo que se agiliza su actualización y adecuación a las necesidades que se presenten.

Por lo que se refiere a materiales nucleares y radiactivos, son expedidas por dependencias competentes, es decir, por la Secretaría de Energía a

---

<sup>117</sup> Ley Federal de Metrología y Normalización. Artículo 3°.

través de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, con la finalidad de establecer especificaciones, criterios y procedimientos para el manejo, transportación y confinamiento de materiales y residuos industriales peligrosos y sustancias radiactivas.

## **3.2.- ORGANISMOS PÚBLICOS ENCARGADOS DE LA ENERGÍA NUCLEAR.**

### **3.2.1.- Secretaría de Energía.**

Las reformas que se llevaron a cabo a la Ley Orgánica de la Administración Pública en 1994, transformó lo que era la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal en la Secretaría de Energía, otorgándole facultades para la conducción de la política energética del país y llevar a cabo la planeación a corto, mediano y largo plazo, fijando directrices económicas para el sector energético.<sup>118</sup>

Es la responsable de ejecutar la política energética en el país, en concordancia con el Sistema Nacional de Planeación que se establezca, le compete impulsar proyectos que incentiven la inversión en el Sector energético, promoviendo los intereses de la Nación en el ámbito internacional, siempre con apego a lo establecido en el Plan Sectorial y la

---

<sup>118</sup> *La organización de la Administración Pública en México, Manual de organización de la Administración Pública Federal Centralizada.* Instituto Nacional de Administración Pública, A. C., Noriega Editores, ed. Limusa, S. A. DE C. V., México, 2000. p. 255.

política exterior, así como la regulación y vigilancia de la seguridad nuclear, entre otras.

El artículo 33 de la antes mencionada ley determina diversas atribuciones a dicha Secretaría:<sup>119</sup>

- Conducir la política energética del país.
- Ejercer los derechos de la nación sobre los hidrocarburos, la energía nuclear, el aprovechamiento de los bienes y recursos naturales para la generación de energía eléctrica.
- Conducir la actividad de las entidades paraestatales relacionadas con la explotación y transformación de hidrocarburos y de la generación de energía eléctrica y nuclear.
- Coadyuvar con la Secretaría de Relaciones Exteriores para la celebración y firma de tratados internacionales en la materia.
- Llevar a cabo la planeación energética fijando las directrices económicas y sociales pertinentes.
- Realizar y promover la investigación y el estudio sobre la energía.
- Expedir normas oficiales mexicanas sobre cualquier aspecto relacionado con la energía.
- Expedir normas oficiales mexicanas en materia de seguridad nuclear y salvaguardias.

En esta Secretaría y en su estructura orgánica, se encuentran varias dependencias las cuales entre sus funciones, tiene la tarea del estudio e impulso del área de energéticos de carácter nuclear o radiactivo, a saber:

---

<sup>119</sup> Ley Orgánica de la Administración Pública. op. cit., nota 109, artículo 33.

La Subsecretaría de Política y Desarrollo energético, la cual entre sus funciones se encuentra la de disponer sobre los otorgamientos, modificaciones o cancelaciones de autorizaciones para la explotación, uso y aprovechamiento de los materiales radiactivos, así, como para la construcción y operación de instalaciones nucleares.

Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, la cual esta facultada para asesorar y vigilar el cumplimiento de las normas en materia de seguridad nuclear, radiológica y física en instalaciones donde se lleven a cabo actividades relacionadas con el uso de materiales y combustibles nucleares y radiactivos.

Dirección general de Recursos energéticos y Radiactivos que entre otras funciones, llevará a cabo los análisis y seguimientos a las actividades del subsector nuclear, dará opinión sobre autorizaciones otorgadas para la explotación, uso y aprovechamiento de minerales radiactivos, así como para la construcción y operación de instalaciones nucleares.

La Dirección General de Seguridad y Protección al ambiente la cual otorgará apoyo a la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y a la Dirección General de Recursos Energéticos y Radiactivos en el manejo de materiales, procesos y residuos radiactivos para la procuración del cuidado ambiental.

### **3.2.2.- Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardas.**

En 1956 entró en vigor la ley que constituyó la Comisión Nacional de Energía Nuclear, “Se escogió el calificativo de “nuclear” que se dio a la Comisión, por considerar que el adjetivo “atómico” sugería los usos bélicos”<sup>120</sup>, con ello se hace la consideración de que se excluye de las aplicaciones de tipo militar.

En 1960 se desarrolló el programa en el que establecen las actividades que está Comisión tendrá a su cargo, planteándose el objetivo de llevar a cabo investigaciones en áreas donde hubiera la posibilidad de relacionarse con minerales como: berilio, litio, rubidio y tierras raras estrechamente relacionadas con los minerales radiactivos.

El punto de partida de dicho plan era la suposición de que la energía nuclear era costeable a comparación con otras formas de energía. Eran tiempos en los que se creía que la energía nuclear servía prácticamente para todo.

Durante el mandato presidencial de Luís Echeverría Álvarez fue nombrado el Dr. Fernando Alba Andrade en lugar de José Gorostiza en la CNEN, quien llegó con la idea de modificar la comisión y convertirla en el Instituto Nacional de Energía Nuclear. Por lo que en 1971 se envía al Congreso de la Unión una iniciativa de ley, la cual fue aprobada ese mismo año y publicada en 1972 en la que se creó el INEN. En la exposición de motivos se manifestaba la conveniencia de “establecer una nueva política en cuanto al desarrollo de las ciencias y tecnologías nucleares para su empleo en reactores que generen energía eléctrica, por las limitaciones de las

---

<sup>120</sup> VÉLEZ Ocón, Carlos, *Cincuenta años de energía nuclear en México, 1945-1995*, Documento de análisis y prospectiva del programa universitario de energía, coordinación de vinculación, UNAM, 1997, p.17.

fuentes hidráulicas y la necesidad de explotar racionalmente los combustibles fósiles”.<sup>121</sup>

Se dió un gran impulso a las actividades de explotación de uranio, siendo una factor aliciente los acontecimientos que se dieron en ese año y que conllevaron al aumento internacional del petróleo, reforzándose la idea de lo conveniente que era utilizar el uranio dentro del programa nucleoelectrico.

Inició un nuevo proceso para la reorganización del Instituto, bajo la polémica de que el desarrollo de la energía nuclear estaba despertando a la sociedad en general y en 1979 se promulga la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear, con esta ley se creó la Comisión Nacional de Energía Atómica, Uranio Mexicano, el Instituto Nacional de investigaciones Nucleares y la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.

A la CNEA se le atribuía la coordinación de los planes de trabajo y las actividades de los organismos públicos descentralizados, así como la elaboración de estudios, proyectos y programas, y los dictámenes.

Uranio Mexicano era el agente exclusivo del estado mexicano para explorar, explotar y comercializar minerales radiactivos, así como para realizar las diversas etapas del ciclo de combustible nuclear, e importar y exportar minerales radiactivos.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares se le asignó la tarea de planear y realizar la investigación y el desarrollo en el campo de la ciencia y tecnología nuclear, y la promoción de los usos pacíficos de la energía nuclear. Se le asignaron las siguientes atribuciones:

---

<sup>121</sup> Ibidem, p. 39

- Realizar la investigación en los campos de la ciencia y la tecnología nuclear, Prestar la asistencia técnica a los diversos organismos involucrados en la materia, incluidos la CFE y entidades públicas y privadas que lo requieran para el diseño y construcción de plantas nucleares.
- Apoyo y asesoramiento para URAMEX en la formulación de planes y programas de desarrollo, así como tener a su cargo la investigación y desarrollo tecnológico del ciclo del combustible nuclear.
- Llevar a cabo el diseño y promover la construcción de reactores nucleares.
- Ser agente exclusivo del gobierno para programar, coordinar, promover, producir, vender e importar, y llevar a cabo el aprovechamiento de los materiales radiactivos, así como la promoción y desarrollo de las aplicaciones de radiaciones y radioisótopos en diversos campos.

La CNSNS, tenía como función el establecer normas para garantizar la seguridad, la vigilancia del cumplimiento de dicha disposiciones, así como la revisión y evaluación de diseños para la construcción, operación y modificación de plantas e instalaciones nucleares.

En 1985, aparece publicada en el Diario Oficial de la Federación, la nueva Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia de Energía Nuclear, en ésta nueva ley los organismos nucleares se reducen a dos solamente: El ININ y la CNSNS.

La Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, se creó en 1979 en el texto de la primera ley nuclear.

Entre sus funciones se encuentran:

- Establecer normas para que en el desarrollo de la industria nuclear se garantice la seguridad de quienes habitan el país.
- La vigilancia del cumplimiento de las disposiciones legales y los tratados internacionales en materia de seguridad nuclear, física radiológica y salvaguardias.
- Revisar, evaluar y autorizar las bases para el diseño, construcción, operación, modificación y documentación de plantas e instalaciones nucleares.
- Una de sus funciones importantes ha sido la de establecer un sistema de control de todos los materiales nucleares sujetos a salvaguardia.

Se constituyó de acuerdo con el artículo 50 de la Ley Reglamentaria<sup>122</sup> como un órgano desconcentrado<sup>123</sup> dependiente de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, que posteriormente se convertiría en la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, siendo actualmente la Secretaría de Energía, en el decreto por el que se expide la nueva ley reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia de energía nuclear de 1985.

Ésta se ha desarrollado como un órgano competente técnicamente y de autoridad reconocida.

---

<sup>122</sup> Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia de Energía Nuclear, op. cit., nota 110, artículo 50.

<sup>123</sup> Los órganos desconcentrados de la Administración Pública, son aquellos que son creados para la eficaz atención y eficiente despacho de asuntos de su competencia, las Secretarías de Estado y los Departamentos Administrativos podrán contar con órganos administrativos desconcentrados que les estarán jerárquicamente subordinados y tendrán facultades específicas para resolver sobre la materia y dentro del ámbito territorial que se les determine en cada caso de conformidad con lo dispuestos en los ordenamientos legales. De Pina Vara, Rafael. Diccionario de órganos de la Administración Pública Federal, op. cit., nota 111, p. 529.

Sus principales atribuciones, serán las de vigilar la aplicación de las normas de seguridad nuclear en territorio nacional, la revisión, evaluación y autorización de bases para diseño, construcción, modificación y todo lo relacionado con las instalaciones nucleares y radiactivas, la expedición, revocación, suspensión, revalidación de permisos y licencias, recomendar y asesorar en materia de seguridad nuclear, vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales y los tratados internacionales en materia de energía nuclear, radiológica, física y de salvaguardias dentro del territorio nacional etc.

Estará a cargo de un Director General el cual será designado y removido por el Secretario de Energía.

**Artículo 50.-** La Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias es un órgano desconcentrado dependiente de la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, con las siguientes atribuciones:

I.- Vigilar la aplicación de las normas de seguridad nuclear radiológica, física y las salvaguardias para que el funcionamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas se lleven a cabo con la máxima seguridad para los habitantes del país;

III.- Revisar, evaluar y autorizar las bases para el emplazamiento, diseño, construcción, operación, modificación, cese de operaciones, cierre definitivo y desmantelamiento de instalaciones nucleares y radiactivas; así como todo lo relativo a la fabricación, uso, manejo, almacenamiento, reprocesamiento y transporte de materiales y combustibles nucleares, materiales radiactivos y equipos que los contengan; procesamiento, acondicionamiento, vertimiento y almacenamiento de desechos radiactivos, y cualquier disposición que de ellos se haga;

IV.- Emitir opinión, previamente a la autorización que otorgue el Secretario de Energía, Minas e Industria Paraestatal, sobre el emplazamiento, diseño, construcción, operación, modificación, cese de operaciones, cierre definitivo y desmantelamiento de instalaciones nucleares.

V.- Expedir, revalidar, reponer, modificar, suspender y revocar, los permisos y licencias requeridos para las instalaciones radiactivas de acuerdo a las disposiciones legales, así como recoger y retirar en su caso los utensilios, equipos, materiales existentes y, en general, cualquier bien mueble contaminado, en dichas instalaciones;

**VI.-** Recomendar y asesorar respecto de las medidas de seguridad nuclear, radiológica, física, de salvaguardias y administrativas que procedan en condiciones anómalas o de emergencia, tratándose de instalaciones nucleares y radiactivas; así como determinar y ejecutar en estos casos, cuando técnicamente sea recomendable la retención, aseguramiento o depósito de fuentes de radiación ionizante o equipos que las contengan, o la clausura parcial o total, temporal o definitiva, del lugar en que se encuentren o aquellos otros que hayan sido afectados, sin perjuicio de las medidas que adopten otras autoridades competentes;

**VII.-** Previamente al inicio de operaciones, revisar, evaluar y autorizar los planes que para el manejo de condiciones anómalas o de emergencia deben establecerse en las instalaciones nucleares y radiactivas;

**VIII.-** Establecer y manejar el sistema nacional de registro y control de materiales y combustibles nucleares;...

Esta comisión es responsable de las salvaguardias, es decir, del control nacional, del registro de los materiales nucleares del país. Establece que se debe de tener un control a través de un registro nacional de los materiales nucleares, llevando a cabo cualquier actividad que se encamine al cumplimiento de las condiciones de seguridad nuclear, radiológica y física, y cumpliendo con las salvaguardias establecidas.

La ley le atribuye criterios de interpretación relativos a la seguridad nuclear, asimismo le confiere facultades para proponer criterios de seguridad, registro y control de la importación y exportación de materiales y combustibles nucleares.

**Artículo 24.-** Las salvaguardias tienen por objeto organizar y mantener un sistema nacional de registro y control de todos los materiales nucleares, a efecto de verificar que no se produzca desviación alguna de dichos materiales, de usos pacíficos a la manufactura de armas nucleares u otros usos no autorizados.

### **3.2.3.- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.**

En 1979 se promulgó la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia nuclear, con esta ley se creó el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, al cual se le asignó la tarea de planear y realizar la investigación y el desarrollo en el campo de la ciencia y tecnología nuclear y la promoción de los usos pacíficos de la energía nuclear.

En 1985, aparece publicada en el Diario Oficial de la Federación la nueva Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en Materia de Energía Nuclear, en esta nueva ley los organismos nucleares se reducen a dos solamente: El ININ y la CNSNS.<sup>124</sup>

El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, es un organismo público descentralizado<sup>125</sup> de la administración pública federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

**Artículo 41.-** El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares es un organismo público descentralizado del Gobierno Federal con personalidad jurídica y patrimonio propios.

Su objetivo se centra en la realización de la investigación y del desarrollo en el campo nuclear, promoviendo el uso pacífico de la energía nuclear y difundiendo los avances alcanzados y sus repercusiones en los sectores económico, social, científico y tecnológico de México.

---

<sup>124</sup> Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia de energía nuclear. op. cit., nota. 110.

<sup>125</sup> Son organismos descentralizados las entidades creadas por ley o decreto del Congreso de la Unión o por decreto del Ejecutivo Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios, cualquiera que sea la estructura legal que adopten. Artículo 45 de la Ley Orgánica de la Administración Pública.

**Artículo 42.-** El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares tendrá por objeto realizar investigación y desarrollo en el campo de las ciencias y tecnología nucleares, así como promover los usos pacíficos de la energía nuclear y difundir los avances alcanzados para vincularlos al desarrollo económico, social, científico y tecnológico del país.

La investigación y desarrollo que realice el Instituto deberán ser congruentes con las políticas nacionales y se desarrollarán de acuerdo con los programas que para tal efecto se aprueben.

Para que éste organismo pueda llevar a bien su objetivo, se le atribuye la tarea de realizar e impulsar las actividades científicas y tecnológicas, promoviendo la transferencia, adaptación y asimilación de tecnología, prestando asistencia técnica, promoviendo el desarrollo de dichas actividades, así como fomentando y llevando a cabo la innovación, para el diseño, la fabricación y la construcción de componentes y equipos. Siempre buscando la investigación y el desarrollo de aplicaciones tendientes al aprovechamiento de los sistemas nucleares y materiales radiactivos, además de que promocionara el uso de energía nuclear en diversos campos.

También se encargará de la realización de convenios con instituciones afines dentro del país, así como en el extranjero y con los organismos internacionales, intercambiando información, siempre y cuando cuente con la aprobación de la Secretaría de Energía, podrá dar opinión respecto de los convenios sobre investigación y desarrollo tecnológico que en la materia lleve a cabo la misma Secretaría.

Éste se encuentra integrado por un Consejo Directivo que se conforma por los directores generales de la CFE, CONACYT e IPN, los rectores de la UNAM y de la UAM, por dos miembros designados por el Secretario de Energía y es presidido por el subsecretario que designe el Secretario de

energía. El director general del instituto también es nombrado por el Secretario de Energía; Una Dirección General y el Comité de Vigilancia. Establece como se constituirá el patrimonio del Instituto para que pueda llevar a cabo todas sus atribuciones y funciones que la ley le confiere.

**Artículo 49.-** El patrimonio del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares se integra con los bienes que reciba, las asignaciones que haga en su favor el Gobierno Federal, las percepciones que obtenga por la prestación de servicios relacionados con su objeto...

### **3. 2. 4.-La Comisión Federal de Electricidad:**

En 1937, tres empresas privadas proporcionaban el servicio de energía eléctrica a la población del país y solo el 38% de la misma contaba con este servicio, pues la oferta no satisfacía la demanda.

En este mismo año durante el gobierno del presidente Lázaro Cárdenas se decide crear el 12 de febrero la Comisión Federal de Electricidad (CFE), con el objetivo principal de crear infraestructura mediante la construcción de plantas generadoras de electricidad, con las cuales se pudiera satisfacer la demanda en beneficio de la población y las diversas actividades que requerían del suministro. Además con la finalidad de poner fin al carácter ilimitado de las concesiones al capital privado en materia de energía eléctrica. Se promulga la Ley de la Industria Eléctrica el 31 de Diciembre de 1938, derogándose el Código Nacional Eléctrico del 1926.<sup>126</sup>

---

<sup>126</sup> CAMPOS Aragón, Leticia. *La electricidad en la Ciudad de México y área conurbada*, Siglo XXI editores, s. a, de c. v., 2005, México. P. 148-150.

La creación de la CFE consumó un proyecto que inició en 1933 por el presidente Abelardo L. Rodríguez para electrificar el país.<sup>127</sup>

La CFE se dió a la tarea de construir plantas generadoras, con apoyo de una planta laborar capaz, que repercutió en un notable incremento de la capacidad de producción de energía en su primera década de existencia.<sup>128</sup>

Para 1938 la CFE tenía una capacidad de producción de 64 kw, la cual se vio aumentada en tan solo ocho años, alcanzando la producción de 45,594 kw.

En el año de 1960 la capacidad nacional era de 2,308 mw, de la cual la CFE aportaba el 54% y el otro 37% era aportado por dos empresas privadas y el nueve por ciento lo aportaban pequeñas compañías, sin embargo, esto solo beneficiaba a un 44% de la población, por lo que el presidente Adolfo López Mateos lleva a cabo la nacionalización de la industria eléctrica en 27 de septiembre de este mismo año.

Medida que permitió la planificación del funcionamiento de la industria teniendo como base las prioridades de la nación, entre las que estaban: unificar las frecuencias en todo el territorio, interconectar los sistemas y establecer un solo sistema de tarifas. Un objetivo primordial era el de llevar el servicio a las zonas rurales marginadas, desarrollar programas de planeación y construcción con una visión nacional y preparar especialistas en la generación, transmisión y distribución de electricidad.<sup>129</sup>

Con ello se inició la integración de un Sistema Eléctrico Nacional con una aceleración de la industria y la ampliación de la cobertura de suministro. La inversión pública fue destinada a la creación de obras de infraestructura,

---

<sup>127</sup> Ibidem. P. 148

<sup>128</sup> *Energía: Compromiso para el desarrollo social económico de México*. CONACULTA, Colección Editorial del gobierno del cambio. Secretaria de Energía y Fondo de Cultura Económica. 2006, México, p.102

<sup>129</sup> Ibidem. P. 102-103

construyéndose importantes centros generadores, para que en el año de 1971 la capacidad instalada ascendiera a 7,874 MW. Para 1980 la capacidad instalada era de 17,360 MW y para 1991 ésta ascendía a 26,797 MW.<sup>130</sup>

En 1975 se expide la Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica, la cual recoge los principios del artículo 27 Constitucional, delimitando las actividades que el Estado desarrollará por conducto de la CFE en materia eléctrica. Actualmente su funcionamiento se rige por la mencionada ley.

**Artículo 1o.-** Corresponde exclusivamente a la Nación, generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público, en los términos del Artículo 27 Constitucional. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará, a través de la Comisión Federal de Electricidad, los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines.<sup>131</sup>

La CFE se convierte en la entidad rectora de la generación de energía eléctrica, definiendo y unificando los criterios de carácter técnico y económico del sistema eléctrico nacional, normalizando los voltajes de operación y logrando estandarizar los equipos, consiguiendo la reducción de los costos y de los tiempos de fabricación, almacenaje e inventario, además de integrar los sistemas de transmisión en el Sistema Interconectado Nacional.

**Artículo 7o. de la Ley de servicio público de energía eléctrica-** La prestación del servicio público de energía eléctrica que corresponde a la Nación,

---

<sup>130</sup> Todas las cifras y porcentajes se tomaron de la pagina electrónica de la Comisión Federal de Electricidad. [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)

<sup>131</sup> Ley de Servicio Público de energía eléctrica, artículo 1º.

estará a cargo de la Comisión Federal de Electricidad, la cual asumirá la responsabilidad de realizar todas las actividades a que se refiere el Artículo 4o.<sup>132</sup>

La Comisión Federal de Electricidad, es un organismo descentralizado del gobierno federal, la cual tiene personalidad jurídica y patrimonio propios, de acuerdo con lo establecido en el artículo 8 de la ley de servicio público de la energía eléctrica.

**Artículo 8o.-** La Comisión Federal de Electricidad es un organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio.<sup>133</sup>

Dicho patrimonio se encuentra constituido por fondos y bienes federales, asignaciones, subsidios y derechos que le aporta el gobierno federal, el artículo 13 de la Ley de Servicio Público de la energía eléctrica dice:

**Artículo 13.-** El patrimonio de la Comisión Federal de Electricidad se integra con:

I.-Los derechos, bienes muebles e inmuebles de los que a la fecha es titular, de los que se le incorporen y de los que en el futuro adquiriera por cualquier título;

II.-Los derechos sobre recursos naturales que le sean asignados por el Ejecutivo Federal, necesarios para el cumplimiento de su objeto;

III.-Los frutos que obtenga de sus bienes y el resultado neto de operación, en su caso o cualquier otro concepto;

IV.-El rendimiento de los impuestos y derechos que específicamente se le asignen de acuerdo con las leyes respectivas;

V.-Los ingresos provenientes de la venta y prestación de servicios científicos y tecnológicos, de asesoramiento y otros; y

VI.-Las aportaciones que en su caso otorgue el Gobierno Federal;

---

<sup>132</sup> Ibidem, artículo 7º.

<sup>133</sup> Ibidem, artículo 8.

VII.-Las aportaciones de los gobiernos de las entidades federativas, ayuntamientos y beneficiarios del servicio público de energía eléctrica, para la realización de obras específicas, ampliación o modificación de las existentes, solicitadas por aquéllos.<sup>134</sup>

Su objetivo es la prestación de servicios públicos relacionados con la electricidad, la explotación de bienes y recursos, la investigación científica y tecnológica relacionada con la electricidad y sus aplicaciones.

**Artículo 9º.-** La Comisión Federal de Electricidad tiene por objeto:

I.-Prestar el servicio público de energía eléctrica en los términos del Artículo 4o. y conforme a lo dispuesto en el Artículo 5o;

II.-Proponer a la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal los programas a que se refiere el Artículo 6o;

III.-Exportar energía eléctrica y, en forma exclusiva, importarla para la prestación del servicio público;

IV.-Formular y proponer al Ejecutivo Federal los programas de operación, inversión y financiamiento que a corto, mediano o largo plazo, requiera la prestación del servicio público de energía eléctrica;

V.-Promover la investigación científica y tecnológica nacional en materia de electricidad;

VI.-Promover el desarrollo y la fabricación nacional de equipos y materiales utilizables en el servicio público de energía eléctrica;

VII.-Celebrar convenios o contratos con los Gobiernos de las Entidades Federativas y de los Municipios o con entidades públicas y privadas o personas físicas, para la realización de actos relacionados con la prestación del servicio público de energía eléctrica;

VIII.-Efectuar las operaciones, realizar los actos y celebrar los contratos que sean necesarios para el cumplimiento de su objeto; y

---

<sup>134</sup> Ibidem, artículo 13º.

IX.-Los demás que fijen esta ley y sus reglamentos.<sup>135</sup>

Se encuentra sujeta a la ley para el control por parte del gobierno federal de los organismos descentralizados y Empresas de participación Estatal del 31 de diciembre de 1970.

Maneja todos los asuntos relacionados con la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde, en el Estado de Veracruz, en coordinación con la Secretaría de energía.

El ejecutivo federal otorgó el proyecto de la nucleoeléctrica de Laguna Verde a la Comisión Federal de Electricidad, por considerar que la Secretaría de Energía no se encontraba capacitada para el manejo de las cuestiones que se relacionaban con la energía nuclear.

La generación de electricidad a partir del uso de combustible nuclear se llevará a cabo en forma exclusiva por la CFE, correspondiéndole el diseño y la construcción de plantas nucleoeléctricas y contará con el apoyo y opinión del ININ, así se estableció en el artículo 15 de la Ley Reglamentaria del artículo 27 en materia Energía Nuclear de 1985.

**Artículo 15.-** El aprovechamiento de los elementos combustibles nucleares con fines energéticos corresponde, en todo caso, a la Nación.

La generación de electricidad a partir del uso de combustibles nucleares se llevará a cabo en forma exclusiva por la Comisión Federal de Electricidad. Corresponde a la Comisión el diseño y la construcción de las plantas nucleoeléctricas oyendo, al efecto, la opinión del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

---

<sup>135</sup> Ibidem, artículo 9º.

La utilización de reactores nucleares con fines no energéticos, sólo se llevará a cabo por el Sector Público y por las Universidades, los Institutos y los Centros de Investigación autorizados conforme a esta Ley<sup>136</sup>.

El artículo 27 de la Ley reglamentaria del artículo 27 Constitucional en Materia de Energía Nuclear establece que se podrá autorizar a la CFE a realizar temporalmente algunas de las actividades comprendidas en las fracciones IV y V del artículo 18 de dicho ordenamiento, referentes a las etapas del ciclo del combustible nuclear y reprocesamiento del mismo y lo que se refiere a la importación y exportación de materiales y combustibles nucleares.

Para que ésta pueda cumplir con los objetivos que se le han encomendado, la ley reglamentaria de la materia establece en su artículo 10, la organización administrativa, donde la Junta de Gobierno será la que rija a la CFE y ésta se integrará por los Secretarios de Hacienda y Crédito Público; de Desarrollo Social; de Comercio y Fomento Industrial; de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, quien la presidirá. También formarán parte de la Junta de Gobierno, el Director General de Petróleos Mexicanos y tres representantes del sindicato titular del contrato colectivo de trabajo que rija las relaciones laborales en la Comisión Federal de Electricidad.

Habrá un órgano de vigilancia, el Consejo de vigilancia, coordinado por la Secretaría de la Contraloría General de la Federación, con amplias

---

<sup>136</sup> Ley reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia nuclear, op. cit., nota 110, Artículo 15º.

facultades para el cumplimiento de sus funciones en materia de control, vigilancia y evaluación de las Entidades Paraestatales<sup>137</sup>.

La empresa tiene como misión el aseguramiento del servicio de energía eléctrica mediante la adecuada diversificación de las fuentes generadoras de energía, siempre dentro de los marcos de competencia y de actualización tecnológica, para lograr la optimización de la infraestructura con la que cuenta la empresa, buscando proporcionar un servicio y atención de excelencia a los clientes, priorizando la protección del medio ambiente y la promoción del desarrollo social.

Tratando con ello, mantenerse como la empresa más importante a nivel nacional, operando sobre las bases de indicadores internacionales en materia de productividad, competitividad y tecnología, elevando la productividad y optimizando los recursos para reducir los costos y aumentar la eficiencia de la empresa, así como promover la alta calificación y el desarrollo profesional de los trabajadores.

Actualmente la capacidad instalada en el país es de 48,260 MW, de los cuales 46.12% corresponde a generación termoeléctrica de la CFE; 21.39% a productores independientes de energía; 22.11% a hidroeléctricas; 5.39% a centrales carboeléctricas; 1.99 a geotérmica; 2.83% a nucleoelectrica, y 0.18% a eoloeléctrica.<sup>138</sup>

La CFE fue creada el 24 de Agosto de 1937, por medio de una ley cuyo objetivo fue organizar y dirigir un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica<sup>139</sup>. Pero fue hasta 1960 que

---

<sup>137</sup> La organización de la Junta de Gobierno de la CFE de acuerdo con lo que establece la ley esta fuera de la realidad, pues las secretarías que dice integraran dicha junta ya no tiene vigencia, por ello la actualización imperante de la ley es fundamental.

<sup>138</sup> [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx), op. cit. Nota 130.

<sup>139</sup> *Prospectivas 2000-2009. sector eléctrico*, Secretaría de energía, Dirección de política y desarrollo energético, México, 1997. p. 38.

mediante reformas hechas al artículo 27 Constitucional se reservó la prestación del servicio público eléctrico de manera exclusiva al Estado a través de la Comisión Federal de Electricidad, ampliando sus atribuciones y constituyéndose como un organismo público descentralizado, federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios.<sup>140</sup>

En los inicios el siglo XXI la CFE, por su capacidad instalada estaba ubicada como la séptima empresa eléctrica del mundo, para finales del año 2000 estaban en construcción 17 proyectos y otros nueve se encontraban en proceso de adjudicación o licitación.

Actualmente la CFE es responsable de poco más de 90% de la generación, cerca del 95 % de la transmisión y 80% de la distribución de la energía eléctrica en el territorio nacional.<sup>141</sup>

En el área Administrativa se creó el Programa de Transformación Corporativa<sup>142</sup> con la finalidad de proporcionar transparencia a los procesos sustantivos de la empresa, además se establecieron siete compromisos para alcanzar sus objetivos:

1. Incrementar el índice de cobertura del servicio eléctrico.
2. Ampliar la infraestructura eléctrica, así como asegurar el abastecimiento de combustible para la generación de electricidad.
3. Impulsar el desarrollo tecnológico en todo lo referente a la generación de electricidad.
4. Aumentar la calidad en los procesos de la empresa y la capacitación de su personal.

---

<sup>140</sup> *Regulación del sector energético*, Universidad Nacional Autónoma de México-Secretaría de Energía, México, 1997. p

<sup>141</sup> Energía: compromiso para el desarrollo social y económico de México. op. cit. nota 128, p. 103.

<sup>142</sup> *Ibidem*. p. 105.

5. Proporcionar un servicio de excelencia.
6. Dar transferencia a la gestión de la empresa con programas diseñados para ese fin, mediante la atención oportuna y la consolidación de los Consejos Consultivos Estatales.
7. Mantener las finanzas sanas y actuar en un marco legal adecuado para el desarrollo del sector.<sup>143</sup>

---

<sup>143</sup> Ibidem. p. 106.

## **CAPÍTULO 4.- RÉGIMEN JURÍDICO INTERNACIONAL PARA EL USO PACÍFICO DE LA ENERGÍA NUCLEAR.**

En el ámbito internacional del régimen regulatorio de la energía nuclear, México estuvo presente en la fundación del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) en 1957 y participó en los trabajos de la Comisión Interamericana de energía Nuclear, dependiente de la Unión parlamentaria. La necesidad de satisfacer las necesidades energéticas en el actual contexto internacional de la globalización, invita a una reflexión sobre la participación mexicana en la dinámica de la realidad internacional.

A diferencia de Argentina y Brasil donde se atribuyó a la energía nuclear una importancia estratégica y se le asignaron importantes recursos económicos, en México se había iniciado por salvaguardar el uranio y otros recursos naturales, para después en el contexto de la atmósfera creada por la iniciativa “átomos por la paz” de los Estados Unidos de América, se creó un organismo que representaría a México en el medio internacional y ayudaría a resistir las presiones del vecino del norte.

Estando al frente del país el presidente, Adolfo López Mateos, se asumieron tareas de desnuclearización para América Latina.

Por razones de política exterior, la posición de México, fue la de reducir en lo más posible los compromisos en materia de energía nuclear con los Estados Unidos, por lo que no se llegó a firmar un acuerdo bilateral en esta materia con dicho país, siendo necesario la firma de uno con el OIEA para el suministro de combustible del reactor de investigación que nuestro país adquirió, el TRIGA MARK III, y firmando otro tripartita en el que participa estados Unidos para la cesión de combustible.

La fuente que ha inspirado los ordenamientos jurídicos que han surgido en torno a la energía nuclear, ha sido en el ámbito internacional, los tratados, convenciones, y los instrumentos jurídicos que en general la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos recoge en el artículo 133 y que de acuerdo con los requisitos establecidos dentro del texto del mismo, los convierte en ley suprema de la Unión.

Siendo el parámetro para el surgimiento de reglas que en conjunto forman el régimen de regulación de las actividades propias derivadas del manejo de energía nuclear.

Las relaciones internacionales del Estado Mexicano no pueden sustraerse a la realidad, ni al desarrollo y practica del derecho internacional. Los intercambios internacionales no se agotan, son en buena parte de tipo económico, científico, tecnológico, cultural, religioso y político.

Dentro del texto del artículo 133 Constitucional, se plantean tres problemas básicos, la relación del derecho internacional con el derecho interno, la jerarquía de los tratados respecto de los ordenamientos en el ámbito federal y local. Pero el texto constitucional establece claramente que los tratados internacionales deben de estar acorde con lo que la Constitución establece tanto en el fondo como en la forma. Establece con claridad la supremacía del derecho interno.

#### **4.1.- Tratados y convenios Internacionales en materia de energía nuclear.**

Los tratados constituyen la principal fuente del derecho internacional público, a través de los tratados se manifiesta la voluntad de los Estados por obligarse en el ámbito internacional, lo que en ocasiones deriva en la creación de organismos internacionales en diversas ramas de la actividad económica. Por lo que el sector energético al no escapar de esta tendencia hace referencia al derecho internacional energético.

La legislación internacional se ha ido desarrollando a partir de las actividades que el hombre ha llevado a cabo dentro de esa rama de la ciencia, es decir, de la energía nuclear. Se inserta en el desarrollo del derecho escrito debido a la exigencia que la legislación de la energía nuclear debe tener respecto a la seguridad jurídica, aún cuando es una rama que por los rápidos cambios que presenta debe adaptarse a las constantes transformaciones y descubrimientos de las ciencias y técnicas en materia de energía nuclear.

La legislación internacional de la energía nuclear esta consagrada en los tratados internacionales multilaterales, regionales y convenios bilaterales.

Aquí se desarrollará la legislación sobre la energía nuclear enfocada al uso pacifico de la misma, lo cual en términos generales, compromete a los Estados contratantes a utilizar exclusivamente para fines pacíficos el material y las instalaciones nucleares que se encuentren dentro de su jurisdicción.

Los objetivos que se persiguen en el desarrollo de la legislación de la energía atómica, se establecen de acuerdo con los objetivos que plantee el Organismo Internacional de Energía Atómica, los cuales se desarrollaran a

partir de las funciones de éste organismo y que estén de acuerdo con los propósitos y principios de las Naciones Unidas para fomentar la paz y la cooperación internacional, de conformidad con la política de la misma y con la finalidad de lograr el desarme mundial.

#### **4.1.1.- Convención de responsabilidad civil por daños nucleares de Viena de 1963.**

La Convención de Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, es un tratado realizado en la ciudad de Viena, el 21 de mayo de 1963, con la finalidad de establecer normas mínimas para lograr una protección financiera contra los daños derivados de determinadas aplicaciones pacíficas de la energía nuclear.

En esta convención se desarrolla la definición de “daños nucleares”, dentro del texto del artículo primero.

**Artículo I.-** A los efectos de la presente convención: ...

c) Por “Explotador” de una instalación nuclear se entenderá la persona designada o reconocida por el Estado de la instalación como explotador de dicha instalación.

k) Por “daños nucleares” se entenderá:

i) la pérdida de vidas humanas, las lesiones corporales y los daños y perjuicios materiales que se produzcan como resultado directo o indirecto de las propiedades radiactivas o de su combinación con las propiedades tóxicas, explosivas u otras propiedades peligrosas de los combustibles nucleares o de los productos o desechos radiactivos que se encuentren en una instalación nuclear o de las sustancias nucleares que procedan de ella, se originen en ella o se envíen a ella;

ii) los demás daños y perjuicios que se produzcan u originen de esta manera en cuanto así lo disponga la legislación del tribunal competente.

1. Por “accidente nuclear” se entenderá cualquier hecho o sucesión de hechos que tengan el mismo origen y hayan causado daños nucleares.<sup>144</sup>...

Éste instrumento jurídico, determina sobre quien recaerá la responsabilidad al momento de que se presente un accidente nuclear, siendo el explotador de la instalación nuclear el principal actor en la responsabilidad que se puede derivar al presentarse un accidente donde se involucren sustancias o materiales que tengan cierto contenido radiactivo, además, de establecer que cuando sean dos o más explotadores los que se encuentren involucrados y no se pueda determinar la responsabilidad de cada uno, estos serán mancomunada y solidariamente responsables.

Establece cuales serán las causas por las que no se considerará al explotador como responsable de daños ocasionados por un accidente nuclear, debido a la intervención de otro tipo de factores como pueden ser: catástrofes naturales, movimientos armados, guerras, insurrección, etc.

Señala cuales serán los montos máximos y mínimos que se deberán pagar como parte del resarcimiento de la responsabilidad en un accidente nuclear. Estableciendo los plazos para hacer válido el reclamo de una indemnización.

Para determinar la responsabilidad del explotador, los montos de indemnización, la forma de entablar una demanda contra algún explotador de una instalación nuclear por haber causado daños, los recursos legales que podrán ser utilizados serán de acuerdo con los establecidos por los Tribunales Competentes del Estado parte en cuyo territorio haya tenido lugar el accidente nuclear y las sentencias que dicten dichos tribunales

---

<sup>144</sup> Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares. 1963.

tendrán reconocimiento en el territorio de cualquier otro Estado parte contratante de la Convención.

Establece la obligación del explotador de adquirir un seguro o garantía que pueda cubrir su responsabilidad por causar daños nucleares.

**Artículo VII.- ...**

1.- El explotador deberá mantener un seguro u otra garantía financiera que cubra su responsabilidad por daños nucleares. La cuantía, naturaleza y condiciones del seguro o de la garantía serán fijadas por el Estado de la instalación. El Estado de la Instalación garantizará el pago de las indemnizaciones por daños nucleares que se reconozca ha de abonar el explotador, aportando para ellos las cantidades necesarias en la medida en que el seguro o la garantía financiera no basten para cubrir las indemnizaciones, pero sin rebasar el límite que se haya podido fijar <sup>145</sup>...

La responsabilidad que en este tratado se establece es de tipo objetiva.

Consagra principios básicos para poder determinar la responsabilidad derivada de un accidente producido por una instalación nuclear.

**4.1.2.- Convención sobre la protección física de materiales nucleares.**

Convención suscrita en Viena el 3 de marzo de 1980, la cual consta de veintitrés artículos y dos anexos <sup>146</sup>.

En el texto de la misma, se reconoce el derecho de los Estados al empleo y desarrollo de la energía nuclear con fines pacíficos y a beneficiarse de los mismos.

---

<sup>145</sup> Ibidem.

<sup>146</sup> Convención sobre la Protección Física de materiales nucleares.

Con la finalidad de facilitar la cooperación internacional para la prevención de los peligros que se presenten en caso de apoderamiento ilegal de materiales nucleares, se considera que es necesario adoptar medidas apropiadas y eficaces para asegurar la prevención, descubrimiento y castigo de dichos delitos. Por lo que se necesita establecer medidas efectivas para la protección física de los materiales nucleares, de conformidad con la legislación nacional de cada Estado Parte.

Se pretende que esta convención facilite la transferencia segura de los materiales nucleares.

Establece que cada Estado Parte adoptará las medidas apropiadas dentro del marco de su legislación interna para proporcionar, dentro de lo posible, la seguridad de los materiales nucleares durante la transportación por su territorio. Por lo que siempre será indispensable que se aseguren de que los niveles de protección física que se aplicaran a los materiales durante el transporte nuclear internacional, sean los adecuados.

Dentro del texto de la misma, se establece que cuando se presente un caso de robo de materiales nucleares, los Estado parte proporcionaran la ayuda necesaria dentro de sus posibilidades y su legislación, para la recuperación y protección de dichos materiales.

Siendo responsabilidad del Estado parte el presentar la información necesaria y llevar acabo las notificaciones a otros Estados parte que considere interesados en el delito cometido sobre materiales nucleares o la amenaza de que se lleve a cabo un delito. Es indispensable el intercambio de la información entre los Estados, para la protección o recuperación de los materiales nucleares, coordinando su trabajo por la vía diplomática, prestando ayuda y asegurándose de la devolución de los materiales

nucleares que se hayan robado o que falten como consecuencia de los actos antes mencionados.

En caso de que se cometa un delito en el cual se vea involucrado material nuclear, la convención establece que cada Estado que forme parte de la misma, tomará las medidas necesarias para determinar su jurisdicción respecto del delito cometido.

Tiene dos anexos desarrollados en su texto: El primero versa sobre los niveles de protección física que habrán de aplicarse durante la transportación internacional de materiales nucleares.

El segundo anexo desarrolla una clasificación de los materiales nucleares en categorías.

#### **4.1.3.- Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares.**

Convención aprobada en la Conferencia General del Organismo Internacional de Energía Atómica el 26 de Septiembre de 1986, la cual consta de 17 artículos<sup>147</sup>.

Se crea con la finalidad de garantizar la seguridad de las actividades nucleares encaminadas a impedir accidentes nucleares y reducir las consecuencias de dichos accidentes, deseando fortalecer la cooperación entre los Estados para el desarrollo y la utilización segura de la energía nuclear.

---

<sup>147</sup> Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares.

Esta convención será aplicable en cualquier caso de accidente relacionado con instalaciones o actividades que ocasione una liberación de material radiactivo.

El Estado parte donde suceda un accidente nuclear deberá de notificar inmediatamente a los Estados que puedan ser afectados, proporcionando la información de que disponga, con la finalidad de reducir las consecuencias radiológicas que se pudieran presentar, la información que se distribuya entre los Estados parte deberá de contener:

- El lugar, el momento y la naturaleza del accidente ocurrido.
- La instalación o actividad involucrada en dicho accidente.
- La causa y evolución del accidente en cuando a la liberación transfronteriza de materiales radiactivos.
- Las características de dicha liberación.
- Condiciones meteorológicas e hidrológicas.
- Los resultados de la vigilancia ambiental en relación a la liberación transfronteriza de materiales radiactivos.
- El comportamiento previsto de dicha liberación.

Establece cuales serán las funciones correspondientes al OIEA cuando suceda un accidente nuclear.

Los Estados miembros proporcionaran la información necesaria respecto a las autoridades competentes en la materia dentro de su territorio, actualizándola en cualquier momento, dando a conocer cualquier cambio.

El OIEA será el encargado de coordinar esta información, así como de los puntos de contacto de organismos internacionales.

Establece que dicha convención no interviene con las obligaciones que los Estado Parte hayan adquirido en virtud de que formen parte de otros acuerdos internacionales relacionados.

Para la solución de controversias, las partes involucradas trataran de resolverlas a través de la negociación o cualquier medio pacifico de solución de controversias, de no ser así se someterá a arbitraje o se remitirá a la Corte Internacional de Justicia.

#### **4.1.4.- Convención sobre asistencia en accidentes nucleares o emergencias Radiológicas.**

Convención que fue aprobada durante la Conferencia General del Organismo Internacional de Energía Atómica, el día 26 de Septiembre de 1986, la cual consta de 19 artículos<sup>148</sup>.

Se instaure con la finalidad de fortalecer la cooperación internacional para el desarrollo y el uso seguro de la energía nuclear.

Creándose un régimen internacional que facilite la rápida prestación de asistencia en caso de accidentes nucleares o de emergencias radiológicas, con la finalidad de mitigar las consecuencias de los mismos, sobre la población y las propiedades.

Para ello, los Estados Parte firmantes de la convención cooperaran entre si y con el OIEA para facilitar la rápida asistencia en caso de que se llegase a presentar un accidente nuclear o una emergencia radiológica, con la

---

<sup>148</sup> Convención sobre asistencia en accidentes nucleares o emergencias Radiológicas.

finalidad de reducir las consecuencias que podría ocasionar hacia las personas y el medio ambiente.

Siendo el OIEA a quien le corresponde promover, facilitar y apoyar la cooperación entre los Estados Parte.

Cualquier Estado que haya signado la convención podrá pedir asistencia de cualquier otro Estado Parte, especificando el alcance y el tipo de asistencia que desea, otorgando la información que le pueda ser necesaria dentro de sus posibilidades al Estado parte que proporcionará dicha asistencia, el cual deberá establecer cual será el tipo de asistencia que podrá proporcionar y cuales serán los términos de la misma.

También se podrá requerir de asistencia en relación a los tratamientos médicos, o el reasentamiento temporal de personas que hayan sido afectadas por un accidente nuclear o emergencia radiológica.

Para la organización de la asistencia que se proporcione, se estará bajo la dirección, coordinación y supervisión del Estado solicitante, el que proporcionará dentro de lo posible, las instalaciones y servicios para la correcta y efectiva administración de la asistencia, garantizando la protección del personal, equipo y materiales llevados a su territorio por la parte de quien preste la asistencia.

Esta convención establece funciones para el OIEA con la finalidad de que cumpla con sus objetivos respecto de la prestación de la asistencia a un Estado que así lo solicite. Le corresponde recopilar y difundir información sobre los expertos, el equipo y los materiales que se tendría a disposición en caso de presentarse un accidente u emergencia y de cuales serán las técnicas y la metodología que podrá ponerse en práctica en una situación peligrosa.

Tendrá a su cargo la preparación de programas, planes de emergencia, así como de capacitación de personal y de vigilancia radiológica. Llevará a cabo la investigación sobre la viabilidad de establecer sistemas apropiados de vigilancia radiológica.

Facilitará los recursos apropiados asignados para efectuar una evaluación sobre un accidente o emergencia.

Así como establecer y mantener el enlace con las organizaciones internacionales pertinentes con el fin de obtener e intercambiar información y datos oportunamente.

Establece que el personal de la parte que preste asistencia contará con privilegios, inmunidades y facilidades necesarias para el desempeño de sus funciones durante el tiempo que dure la asistencia prestada.

El Estado parte que haya solicitado o que este prestando asistencia, podrá en cualquier momento pedir se termine con la asistencia que se esta recibiendo o que se esta prestando, siempre y cuando se den las consultas apropiadas y las notificaciones por escrito.

Los Estados parte cooperarán para facilitar la solución de demandas judiciales y reclamaciones.

El Estado solicitante no presentara ninguna demanda judicial contra la parte que suministre asistencia. Asumirá la responsabilidad de atender las reclamaciones y demandas judiciales, además de considerar exenta de responsabilidad respecto de reclamaciones y demandas judiciales a quienes actúen en su nombre.

También deberá de indemnizar a la parte que suministre asistencia.

Establece que las controversias se deberán de resolver por medio de la negociación o cualquier otro medio pacifico, pero de no ser posible la solución de esta manera, podrán los Estados parte someterse a un

arbitraje o pedir que sea la Corte Internacional de Justicia quien resuelva el conflicto.

#### **4.2.- Organismos internacionales.**

El desarrollo de la legislación internacional de la energía nuclear ha estado a cargo de los organismos.

La Organización de Las Naciones Unidas a partir de los propósitos que se establece alcanzar en los primeros artículos de la carta de las naciones unidas, a decir, contribuir con la paz y la seguridad internacional, ha desarrollado un control para el uso bélico de la energía nuclear, ocupándose de fomentar la cooperación internacional en este campo, impulsando su desarrollo y su codificación. Esto lo ha llevado a cabo a través de sus organismos especializados, comisiones y el propio organismo.

#### **4.2.1.- Organismo Internacional de Energía Atómica.**

El organismo Internacional de Energía Atómica<sup>149</sup> (OIEA), se instituyó mediante un tratado celebrado el 26 de Octubre de 1956, el cual fue ratificado por México el 7 de Abril de 1958 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de julio de 1958.

Inició sus funciones en 1957, las cuales iban encaminadas a promover el desarrollo de la energía atómica con fines pacíficos, siendo la sede de sus funciones la ciudad de Viena. Actualmente cuenta con la participación de 139 países miembros.

Es un organismo autónomo de la Organización de las Naciones Unidas, el cual cuenta con personalidad jurídica internacional y personalidad jurídica privada con la que puede contratar.

Las actividades que el organismo lleva a cabo se pueden englobar dentro de tres ámbitos de trabajo:

1. Prevenir la proliferación de armas nucleares
2. Mejorar la seguridad de las instalaciones atómicas que existen
3. Trabajar en el intercambio de ciencia y tecnología nuclear para el beneficio de los Estados que lo integran.

El OIEA se encarga de supervisar que el Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares se cumpla, llevando a cabo acuerdos de salvaguardia con los Estados que forman parte del mismo, los cuales se verifican mediante inspecciones que el organismo a través de su equipo de expertos

---

<sup>149</sup> [www.iaea.org](http://www.iaea.org)

realiza dentro de las instalaciones nucleares de los países que forman parte del tratado.

El sistema de salvaguardias de este organismo se basa en llevar a cabo la contabilización de los materiales nucleares, los que son verificados por los inspectores del propio organismo.<sup>150</sup>

Los tratados que se han firmado respecto de las salvaguardias son de carácter obligatorio, incluso para aquellos países que no poseen armas nucleares.

Este organismo cuenta con un programa de cooperación técnica, con la finalidad de impulsar el desarrollo de tecnologías nucleares para su aplicación en distintos sectores civiles, como son: La medicina, la agricultura, la industria y la protección del medio ambiente.

El Estatuto del Organismo establece los objetivos que éste perseguirá, destacando: El procurar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad del mundo entero y que la asistencia que se preste a los Estados miembros para el desarrollo de la misma no sea utilizada para fines militares; El fomento a la investigación, el desarrollo y la aplicación práctica de la energía nuclear, siendo el intermediario entre los estados parte para el préstamo de servicios o el suministro de materiales, equipo o instalaciones.

Siempre buscando el intercambio de información y formación de personal capacitado en las ciencias y expertos en el campo de la investigación.

En materia de seguridad, ha establecido prioridades para el mejoramiento de los diversos tipos de reactores, dicho programa de seguridad es amplio, abarcando desde aspectos de seguridad de las instalaciones nucleares, de

---

<sup>150</sup> ARELLANO García, Carlos. *Segundo Curso de Derecho Internacional Público*. 3era ed. Porrúa, México. P 765.

protección de la salud, protección contra radiaciones, el ciclo de combustible nuclear y de los desechos que se generen por dichas actividades, así como el proporcionar asistencia y orientación especializada a los países que así lo requieran.

Para alcanzar el objetivo de establecer medidas de seguridad, este organismo desarrolla normas de seguridad básicas para la protección y de esta manera lograr la reducción al mínimo de los peligros que pueda representar para la vida, la propiedad y el medio ambiente.

El objetivo principal que busca el Organismo es la prestación de asistencia técnica para los países que así lo requieran y lo pidan. Además de mantener la seguridad de los materiales nucleares cerciorándose, de que los Estados cuenten con la necesaria protección domesticas de sus materiales nucleares, llevando a cabo funciones de prevención y de control de los mismos.

Así como también presta asistencia a cualquier Estado miembro que en su territorio sufra un accidente nuclear.

Este organismo para llevar a cabo sus funciones se allega de los recursos necesarios y por ello cuenta con un Sistema de Documentación Nuclear, con la finalidad de reunir toda la información posible respecto de la energía nuclear y posteriormente tener la posibilidad de difundir dicha información.

El organismo para solventar económicamente sus actividades cuenta con un presupuesto regular y con las contribuciones voluntarias de los Estados parte.

El OIEA para su organización se apoyará en diversos órganos directivos:

- La Conferencia General, integrada por los representantes de todos los Estados miembros. Tiene a su cargo determinar las políticas y programas de trabajo del Organismo. Cuentan con voto.
- La Junta de Gobernadores, la cual se integra bajo dos principios fundamentales para el desarrollo de su trabajo: Una equitativa distribución geográfica y el adelanto en la tecnología atómica.
- Una Secretaría compuesta por funcionarios internacionales.<sup>151</sup>

Además de estos diversos órganos de dirección, el OIEA cuenta con dos comisiones: El Grupo revisor de Seguridad Operacional y el Grupo Revisor de Eventos significativos de Seguridad.

#### **4.2.2.- Agencia de Energía Nuclear de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.**

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico<sup>152</sup> fue creada en París, mediante el convenio sobre cooperación económica europea del 16 de abril de 1948.

Dicha organización proporciona asistencia técnica a los países miembros para mantener y promover el desarrollo científico y tecnológico mediante la cooperación, propiciando el desarrollo de la producción y utilización de la energía nuclear con fines pacíficos.

---

<sup>151</sup> *Régimen Jurídico del Sector Energético*. UNAM-SENER, México, 1997. p 132

<sup>152</sup> [www.ocde.org](http://www.ocde.org)

Es un organismo intergubernamental que agrupa a las 24 economías más industrializadas del planeta, siendo México una nación que forma parte de dicha organización.

La preocupación por que la producción de energía fuera aumentada, reconoció la necesidad de extender su cooperación al campo de la energía nuclear, de una manera efectiva, lo que condujo a la creación de la Agencia de Energía Nuclear.

La Agencia de Energía Nuclear es el organismo que se encarga de armonizar las legislaciones en materia de energía nuclear, en particular lo referente a la legislación sobre protección sanitaria, la prevención de accidentes, el régimen de responsabilidad civil y el seguro de riesgos nucleares.

Surge como una respuesta a la necesidad de promover la cooperación internacional en el ámbito del sector energético durante la Conferencia sobre Energía de Washington, en el mes de febrero de 1974, formando un frente común contra las decisiones de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP).

Es un órgano especializado de la OCDE, por lo que no tiene personalidad jurídica, creado por decisión del Consejo, el cual se compone por 28 países miembros.

El órgano de gobierno es el Comité para la Energía Nuclear, además de un sin fin de comités Técnicos especializados en cooperación, como son: Seguridad nuclear, protección radiológica, gestión de residuos radiactivos, responsabilidad civil en el campo de la energía nuclear.

El órgano directivo de la Agencia es el Comité de Dirección de Energía Nuclear, el cual se compone por altos funcionarios de los organismos

nacionales atómicos. Este se encuentra sometido a la autoridad del Consejo de la Organización.

Dentro de las facultades con las que cuenta dicha agencia son:

- Autorizar las relaciones con los organismos internacionales o gubernamentales.
- Nombrar comisiones y grupos de trabajo que considere sean necesarios para el desarrollo de sus funciones<sup>153</sup>.

Éstas, con la finalidad de promover el desarrollo de la producción y utilización de la energía nuclear siempre con fines pacíficos, mediante la cooperación entre los países.

Esta Agencia coordinará los programas y proyectos que los países participantes desarrollen respecto a la investigación y a la industria de producción y utilización de la energía nuclear con fines pacíficos.

Prestará la asistencia necesaria a los miembros de la misma para lograr su desarrollo, mediante la cooperación internacional, siempre buscando las bases científicas, tecnológicas y legales que sean necesarias para su uso seguro, sin transgredir al medio ambiente de la energía nuclear. Además ésta llevara acabo evaluaciones, propiciando un soporte de las decisiones de los Gobiernos sobre políticas de energía nuclear, proporcionando la ayuda necesaria para desarrollar análisis amplios sobre políticas energéticas y desarrollo sustentable.

---

<sup>153</sup> [www.aenta.cu](http://www.aenta.cu)

#### **4.2.3.- Organización de los Estados Americanos. Comisión Interamericana de Energía nuclear.**

El 30 de Abril de 1948 los países del hemisferio occidental del continente americano firmaron la Carta de la Organización de los Estados Americanos. El artículo primero establece que los estados Americanos fomentarán la solidaridad, colaboración y la defensa de su soberanía, integridad territorial y su independencia con el objetivo de lograr un orden de paz y justicia.

La comisión interamericana de energía nuclear es una comisión especializada que trabaja en coordinación con la organización de los Estados Americanos en todo aquello que se relacione con la solución de problemas técnicos respecto de la energía nuclear.

Su sede se encuentra en la ciudad de Washington, D. C.

A través de un informe del Consejo Permanente sobre la situación de la Comisión Interamericana de Energía Nuclear, que fue presentado en 1989 y una resolución sobre “funcionamiento de la Comisión Interamericana de Energía Nuclear”, de la que se desprendió que la situación financiera de la OEA no ha permitido que se destine un suficiente financiamiento a la Comisión, resultando en la suspensión y tomando en cuenta que la situación la Organización no ha mejorado se resolvió que la Comisión Interamericana de Energía Nuclear se disolviera a partir de una resolución aprobada en la sexta sesión plenaria, la cual fue celebrada el 4 de junio de 1997, pero reafirmando la importancia del uso pacífico de la energía nuclear.

#### **4.2.4.- Comunidad Europea de Energía Atómica.**

La Comunidad Europea de Energía Atómica (EURATOM) se constituyó a partir de la celebración del Acuerdo Internacional o tratado de Roma, celebrado el 25 de Marzo de 1957. Con la finalidad de coordinar los esfuerzos de los países europeos en materia de energía nuclear y fomentar la investigación y la difusión del conocimiento técnico en relación con el desarrollo de la energía atómica.

El EURATOM: “es el centro de investigación nuclear común para Europa, de aprovechamiento equitativo de los minerales y combustibles nucleares y de creación de un verdadero mercado común europeo en el área nuclear”<sup>154</sup>.

Establece que la energía nuclear “constituye el recurso esencial para asegurar la expansión y fortalecimiento de la producción, para lograr avances en las actividades con fines pacíficos”.<sup>155</sup>

Cuenta con personalidad jurídica dentro del derecho interno de los Estados miembros del mismo y en el derecho internacional.

Para el desarrollo de sus funciones y la mejor organización de la Comunidad, se compone de: Una Asamblea, un Consejo de Ministros, una Comisión, una Corte de Justicia, una Comisión Económica y Social y una Comisión Científico-Técnica.

Los objetivos del EURATOM son favorecer la investigación en el campo de la energía atómica y asegurar la difusión de los conocimientos técnicos, establecer normas unitarias de seguridad para la protección sanitaria de la población y de los que trabajan en esta rama de la actividad, atender su

---

<sup>154</sup> FRANCOZ Rigalt, Antonio. op. cit. nota 24, p. 225.

<sup>155</sup> Ibidem. P. 82

utilización, facilitar inversiones, un abastecimiento regular y justo de los usuarios de este organismo y garantizar la vigilancia de dichos materiales para no desviar el destino de su utilización.

Creando con ello las condiciones necesarias para el desarrollo de la industria nuclear, con la que se asegure las provisiones de energía, la cual facilite la modernización de los procesos técnicos y que contribuya al bienestar de los pueblos. Pero además se establecen condiciones de seguridad con las cuales se minimiza el riesgo que puede representar la energía nuclear para la vida y la salud de la población.

La Comunidad tendrá como objetivo contribuir a la elevación de los estándares de vida de los Estados Miembros y al intercambio comercial mediante la creación de las condiciones necesarias para el acelerado desarrollo y crecimiento de la industria nuclear.

Para lograr realizar sus objetivos, llevará a cabo diversas funciones como son:

- Desarrollar la investigación y difundir los conocimientos científicos y técnicos.
- Elaborar normas de seguridad encaminadas a la protección de la salud de los trabajadores y del público.
- Facilitar la inversión y procurar la construcción de instalaciones básicas para el desarrollo de la energía nuclear.
- Asegurar el suministro de minerales y combustibles nucleares.
- Garantizar que los materiales nucleares no se destinen a otros propósitos que no sean a los que están destinados.

- Establecerá normas básicas de protección a los trabajadores, las cuales se formularan con la participación de autoridades designadas y dirigidas por expertos.

Los Artículos 52 y 56 del Tratado Constitutivo del EURATOM prevé la creación de un organismo subsidiario: La agencia Atómica Europea, la cual tiene personalidad jurídica y patrimonios propios y que dispone de un derecho de opción entre minerales, materiales en bruto y materiales fusionables especiales que se producen en los Estados Miembros.

#### **4.3.- Organismos no gubernamentales.**

##### **4.3.1.- Comité Científico de Naciones Unidas sobre los efectos de la radiación Atómica.**

El Comité Científico de Naciones Unidas sobre los Efectos de la Radiación Atómica (UNSCEAR), es un organismo que fue creado en la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1955, con la finalidad de llevar a cabo evaluaciones de los efectos derivados de la exposición a la radiación ionizante, realizando estimaciones sobre los niveles y efectos de la

exposición a la radiación. Siendo una respuesta a la preocupación sobre los efectos de la radiación ionizante sobre la salud y el medio ambiente.

Realiza informes los cuales son usados como base científica para la evaluación de los riesgos de la radiación y con ello establecer medidas de protección. Estos informes son considerados como fuentes autorizadas de información en la materia. Sus primeros reportes establecieron los fundamentos científicos para llevar a cabo la negociación del Tratado de Prohibición de Pruebas Parciales en 1963.

Dicho organismo publica reportes anuales los cuales contienen datos científicos y balances generales de los niveles de exposición de radiación derivados de: fuentes naturales, de la producción de energía nuclear, de los ensayos nucleares, de los exámenes médicos de diagnóstico y de tratamiento, así como de la exposición de radiación de los trabajadores en el ramo de la energía nuclear, con la finalidad de que dichos estudios se den a conocer y determinan los efectos de la radiación en el mundo, para con ello tomar las medidas necesarias en caso de que se eleven los niveles que puedan provocar riesgos en la salud o el medio ambiente.

Elabora estudios sobre la influencia de la radiación en algunas enfermedades y los métodos de cura de los mismos.

Este Comité se ha convertido en una autoridad a nivel internacional en lo relativo a los niveles de exposición y a los efectos que produce la radiación ionizante, tanto de la que procede de fuentes naturales, como de las fuentes artificiales sea cual sea la finalidad de sus utilización, es decir, se utilicen con fines pacíficos o fines militares.

El mandato de UNSCEAR dentro del sistema de Naciones Unidas está restringido a evaluar los niveles y efectos de las radiaciones ionizantes. Revisa y evalúa los niveles globales y regionales, las tendencias de la

exposición a la radiación del público, de los trabajadores y de los pacientes bajo tratamiento o diagnóstico. No aborda los beneficios de la tecnología nuclear o materias relacionadas con la protección, ya que estas son tareas de otros organismos internacionales. Esto hace que las responsabilidades del Comité se centren en temas científicos.

Se compone por 21 Estados miembros, siendo México uno de ellos. Además de que involucra el trabajo de más de 50 organizaciones nacionales y de diversas organizaciones internacionales.

Las asesorías del Comité, son de suma importancia para los gobiernos y los organismos internacionales, fomentando la cooperación y los esfuerzos internacionales para gestionar apropiadamente las exposiciones a la radiación.

Desde sus inicios, la comunidad internacional ha tenido en buena consideración los informes de UNSCEAR. Para los próximos años UNSCEAR tiene planeado revisar temas relativos a los riesgos del radón, estudios epidemiológicos de radiación y efectos carcinogénicos y no carcinogénicos y respuestas celulares a exposición de radiación. La última revisión realizada para la Asamblea General fue en 2007.

#### **4.3.2.- Organismo mundial de operadores nucleares.**

En 1989 la industria nuclear constituyó la Asociación Mundial de Operadores Nucleares (sus siglas en inglés WANO), con la finalidad de fomentar una cultura de seguridad nuclear a nivel mundial y la supervisión

de las operaciones nucleares en el mundo. Teniendo como antecedente para su creación el accidente nuclear de Chernobyl, en Ucrania en 1986, que aunque empañó la imagen que se tenía de la energía nuclear, dejó un legado positivo respecto a la solidez de un sistema mundial de seguridad nuclear.

Es considerado como un organismo pro nuclear.

Este organismo ha creado una red internacional de intercambio técnico en el cual se incluye a todos los países que cuentan con energía nuclear.

Actualmente los reactores nucleares que están en funcionamiento por todo el mundo, forman parte del sistema de este organismo en materia de revisión operativa. Esto con la finalidad de asegurar el cumplimiento de los rigurosos estándares de seguridad que se establecen por el Organismo Internacional de Energía Atómica.

#### **4.3.3.-Congreso Internacional de Radiología.**

Dependiente del Congreso Internacional de Radiología, funciona la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones, que se ocupa de preparar recomendaciones sobre radioprotección y se integra por médicos especializados y expertos internacionales de radiología médica.

Otro órgano dependiente de dicho Congreso es la Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas, cuya finalidad es elaborar un sistema que permita una interpretación universal de los resultados de diversas

investigaciones y experimentos como la normalización de la metrología del trabajo en radiología y radiobiología.

Dentro de la organización del Congreso Internacional de Radiología se encuentra la Comisión Internacional de Protección Radiológica, creada en 1928 (CIPR), su finalidad es la de elaborar programas de protección en la utilización de radiación y sustancias radiactivas, así como plantear soluciones referentes a los problemas que se presentan para el médico y el paciente en la utilización de la radiología, pero con el tiempo ha ampliado sus atribuciones a las aplicaciones de la energía nuclear.

## **CAPÍTULO 5.- LA POLÍTICA NUCLEAR EN OTROS PAÍSES:**

Como anteriormente se mencionó, la energía nuclear se ha presentado ante la humanidad en la forma más aterradora, es decir, la guerra, a través de la creación de bombas que fueron dirigidas a dos ciudades japonesas, teniendo como resultado una destrucción masiva nunca antes vista. Sin embargo, también se ha presentado como una nueva fuente de energía, siendo de mucha utilidad para un mundo que se encuentra necesitado de nuevas fuentes de energía que le representen una esperanza para su desarrollo.

La escasez de los recursos energéticos, convierte a la energía nuclear en una alternativa, pero el peligro que implica la nuclearización de un Estado y la falta de mecanismos de defensa, negaron la posibilidad de subsanar las necesidades energéticas por éste medio y la continuidad de un proceso de desarrollo de los Estados basado en dicha fuente de energía.

Por medio del programa impulsado por Estados Unidos de América, llamado “átomos por la paz”, se trató de impulsar la posibilidad de que se compartieran los conocimientos en esta área para el uso exclusivamente civil, sin embargo, esto no freno la proliferación de las armas nucleares y aunque los Estados no nuclearizados han entendido el peligro que representa el aumento del número de los Estados nuclearizados, han optado por la promoción y apoyo a las iniciativas en materia de no proliferación y desarme nuclear. Por lo que los Estados con conocimiento y técnica nuclear aplicada al ámbito civil, han limitado la transferencia de conocimientos, materiales y técnica nuclear, debido al doble uso en el cual pueden ser aplicados dichos conocimientos o materiales.

La energía que se obtiene por medio de la industria nucleoelectrica, representa aproximadamente el 20% de la generación de electricidad en el mundo, siendo Francia el país con mayor producción de energía eléctrica de este tipo, pues cuenta con 57 reactores nucleares, exportando alrededor del 10% de dicha generación de electricidad.

Los beneficios que significa la producción de energía eléctrica a través de energía nuclear, se manifiestan en la comparación de las cantidades de material que se necesitan para su producción, así como en la cantidad de emisiones contaminantes al medio ambiente.

La energía nuclear se ha podido desarrollar sin catástrofes en los países donde la combinación de control gubernamental, centralización, tradición industrial y desarrollo técnico han existido.

La capacidad instalada y la generación de electricidad de origen nuclear a nivel mundial se multiplico a partir de 1970. En un importante número de países desarrollados la núcleo-electricidad tiene una gran relevancia, pero al mismo tiempo ha caído en una degradación progresiva dentro de la aceptación pública debido a los accidentes que se suscitaron alrededor de varias centrales nucleares, llevándola a una desaceleración y a la detención de varios programas que se desarrollaban en distintos países.

Actualmente la mayoría de los países que cuentan con un programa nuclear, se encuentran frente un gran problema, el destino de los residuos.

La evolución de la generación de electricidad a través de energía nuclear, se dará a consecuencia de la evolución global de ciertos elementos fundamentales de la actividad socio-económica, a decir:

- El crecimiento y la diversificación de la economía, como motores del crecimiento del consumo eléctrico.

- La disponibilidad y aceptabilidad pública.
- Los desarrollos tecnológicos alcanzados<sup>156</sup>.

La colaboración internacional ha adquirido una gran importancia en las distintas áreas de la generación de electricidad por medio de energía nuclear, consistiendo principalmente en el intercambio de información, participación en el financiamiento, así como en la asociación o fusión de empresas para llevar adelante algún proyecto o todo un programa.

El desarrollo de la energía nuclear y sus múltiples aplicaciones, incluyendo la producción de electricidad, provoca continuas transformaciones en el desarrollo económico, social y de las relaciones internacionales. El desarrollo o el atraso de los países se decide por su capacidad para crear, adaptar y aplicar el conocimiento en la actividad económica y social.

En el caso particular de la nucleoelectricidad, las condiciones de los mercados de energía, incluyendo los hidrocarburos, promueven en los países industrializados la construcción de nuevos reactores nucleares de potencia y la prolongación de la vida útil de los existentes, así como la búsqueda de respuestas a la problemática que representa el destino de los residuos.

---

<sup>156</sup> Anales del simposio sobre planificación energética, la opción nuclear, Sección latinoamericana de la American Nuclear Society, Buenos Aires, 1994. *Centrales en Desarrollo y perspectivas de la nucleoelectricidad. Visión desde Argentina del panorama internacional.* Roberto Corchera.

## **5.1.- POLITICA NUCLEAR EN ARGENTINA.**

La Historia de la energía nuclear en Argentina se encuentra ligada a la historia de la energía nuclear en Alemania, pues después de la segunda guerra mundial, la industria nuclear de este país se desarrolló con el apoyo de ex nazis que habían huido de su tierra natal a Latinoamérica.

La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), se creó en 1950 por medio del decreto 10.936, cuya función fue el control y el asesoramiento en materia nuclear al poder legislativo. Mediante el decreto 842/58 se delega el control de los materiales radiactivos a este organismo. El decreto 1790/76 complementa al primer decreto, reglamentando incluso el uso de soluciones radiactivas y el transporte. Por medio del decreto 1067/77 se reglamenta el tratamiento de los desechos radiactivos.

En 1955, mediante el decreto 384, se hace una reorganización de la CNEA, siendo el organismo responsable de la actividad nuclear.

Posteriormente el decreto 22.477 deroga las anteriores disposiciones y establece la nueva regulación para este organismo.

Este país, ratifica la Convención de Viena de 1963 sobre responsabilidad civil por daños nucleares, mediante la ley 17048, la cual determinó la responsabilidad objetiva. Por lo que se refiere a la responsabilidad penal, el código Penal argentino mediante una reforma realizada en 1968 incluyó la tipificación de los delitos contra la seguridad pública y delitos contra la seguridad común, donde se hace la categorización jurídica de "liberación de energía nuclear".

A partir de 1957 el empleo de minerales radiactivos para la generación de energía tuvo un especial auge, creyendo que se trataba de una solución para neutralizar la dependencia por el petróleo.

Los primeros reactores instalados en este país fueron destinados a la investigación y construidos en base a la ingeniería de los Estados Unidos. Los orígenes de la generación de energía eléctrica mediante energía nuclear se remontan a los primeros estudios de factibilidad para la instalación de una primera central de potencia, la cual se puso en marcha en 1974 bajo la responsabilidad de la Comisión Nacional de Energía Atómica y que tuvo que sortear un sin fin de problemas como los que a continuación se mencionan:

- Reclutamiento de recursos humanos
- Mantenimiento y actualización de dichos recursos
- Licenciamiento de las posiciones claves de la organización de operación y de la propia instalación
- Una operación económica, confiable y segura de la instalaciones y del servicio
- Captación de tecnología y realimentación de la experiencia del primer proyecto en sucesivos proyectos
- Interacción con las autoridades energéticas del país
- Utilización máxima de los recursos nacionales<sup>157</sup>

El trece de enero de 1974 dió inicio la actividad de la primer nucleoelectrica puesta en marcha en la República de Argentina llamada Atucha I, que se encuentra en la localidad de Lima, provincia de Buenos Aires. El tres de mayo de 1983 comienza a funcionar la central Embalse, localizada en la provincia de Córdoba., así como la construcción de la central de Atucha II.

---

<sup>157</sup> Anales del Simposio sobre experiencia en operación de centrales nucleares en Latinoamérica, Sección latinoamericana de la American Nuclear Society, Barcelona, 1990. p. 377-378

El plan nuclear argentino fue determinado mediante el Decreto 302/79, donde se contempla la instalación de cuatro centrales nucleares, con una potencia de 600 megavoltios cada una.

El Decreto 3183 de 1977 establece claramente que la finalidad del desarrollo de la energía nuclear será el pacífico y con “la convicción de que el Átomo debe servir al bienestar de la humanidad”.<sup>158</sup>

Este plan establece subdivisiones para poder llevar a cabo las actividades tendientes al desarrollo del mismo:

- a) Instalación de centrales nucleares: se tenían previstas cuatro.
- b) Suministro a las centrales: Explotación y búsqueda de minerales nucleares, trabajos de prospección, estudios geológicos y geofísicos.
- c) Radioisótopos y radiaciones.
- d) Protección Radiológica y Seguridad: Con la finalidad de proteger a los individuos y al medio ambiente contra los efectos de las radiaciones ionizantes.
- e) Investigación y Desarrollo: Con el objetivo de consolidar la infraestructura científico-técnica con la capacidad de autoabastecimiento en material nuclear, llevando a cabo investigación básica y desarrollo tecnológico.
- f) Dirección, capacitación y apoyo: Empezando programas de capacitación de recursos humanos.

La autora del libro *Armas nucleares y Estados Proliferantes*, Imaculada Marrero Rocha, escribe que el programa nuclear de Argentina fue impulsado como una reacción a los adelantos obtenidos por Brasil en el

---

<sup>158</sup> LUJAN Lacomini, Héctor. *Derecho de la Energía Nuclear*, Astrea, Buenos Aires, Argentina, 1980. p.39

ámbito de la utilización de la energía nuclear civil y la utilización de una política de seguridad nuclear para garantizar la continuidad del régimen de la dictadura militar<sup>159</sup>.

En 1984 con la llegada al poder de Raúl Alfonsín, se creó una nueva política en materia nuclear, descartando un proyecto militar e impulsando los fines civiles exclusivamente.

La meta de Argentina ha sido tener el control absoluto sobre el ciclo de combustible, con la finalidad de alcanzarla, se creó la Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas (ENACE), la cual es una empresa mixta, con mayoría estatal.

Para la mitad de la década de los ochenta, el ambicioso plan nuclear fue demorado, para finalmente ser abandonado parcialmente, debido a la crisis económica por la que el país atravesaba, posteriormente, se hace un importante descubrimiento de hidrocarburos, principalmente gas y con ello viene un incremento de la producción de energía por medio de las termoeléctricas convencionales.

Pero tratando de cumplir con los fines establecidos en dicho plan, se siguió trabajando en el desarrollo de diversas actividades:

- El incremento de la explotación, extracción y producción de concentrados de uranio
- Construcción de una planta de purificación de concentrado y producción de óxido de uranio
- Creación de infraestructura de apoyo para la fabricación de elementos de combustible

---

<sup>159</sup> MARRERO Rocha, Inmaculada C., *Armas nucleares y estados proliferantes*, Universidad de Granada, 2004. p. 61.

- Desarrollo de tecnología de producción de esponja de circonio
- Desarrollo de tecnología nacional para la producción de agua pesada
- Desarrollo de tecnología de reprocesamiento y de producción de elementos combustibles de óxidos mixtos
- Desarrollo de capacidad de diseño, dirección de proyecto, ingeniería, gestión y seguimientos de compras, supervisión de construcción, montaje y puesta en marcha de centrales nucleares
- Promoción de capacitación de la industria nuclear privada en la fabricación de componentes del sector nuclear.

La utilización de Uranio como combustible para la producción de energía eléctrica proyectó gran interés en Argentina y Brasil por lo que se determinó la realización de investigaciones geológicas para la localización de yacimientos.

El 28 de Noviembre de 1990 Brasil y Argentina firmaron “La declaración común sobre política nuclear”, base de la “Agencia brasileño-argentina para la Contabilidad y el Control de Material Nuclear”, con el objetivo de verificar que las actividades nucleares de ambos Estados fueran para fines pacíficos y exclusivamente civiles, comprometiéndose a aceptar las salvaguardias de la OIEA.

La Agencia Argentino Brasileña de Aplicaciones de la Energía Nuclear (AABAEN), fue creada con el objetivo de contribuir a la formación de un complejo nucleoelectrico y de otras aplicaciones de la energía nuclear a escala regional. Por diversos motivos, la Agencia no ha tenido aún el desarrollo deseable y posible.

Este organismo de carácter internacional tiene su sede en la ciudad de Río de Janeiro.

Los tratados internacionales vigentes y los acuerdos argentino-brasileños aseguran el empleo exclusivamente pacífico de las ciencias atómicas y sus aplicaciones. Prevén una activa cooperación de la Agencia Internacional de Energía Atómica para tales fines.

La República de Argentina ha desarrollado un estricto control de la venta de material, equipos, tecnologías y servicios de tipo nuclear, al igual que de sustancias químicas y biológicas que pudieran ser utilizadas para la producción de armas nucleares, químicas o bacteriológicas. Para ello se expide una licencia de exportación a través de un estudio previo y con condiciones específicas que se establecen para cada supuesto en concreto, de acuerdo con lo establecido en el Decreto no. 603 de Abril de 1992.

Se estableció un estricto control sobre la venta al exterior de ciertos materiales, equipos, tecnología, asistencia técnica y servicios de índole nuclear.

Dicho decreto condiciona la exportación de reactores nucleares, uranio, tecnología y asistencia técnica nuclear, así como materiales y equipos no nucleares que pudiesen ser utilizados para el desarrollo nuclear de tipo no pacífico. También establece cuales serán los materiales, equipos, tecnología y servicios, por los que la autorización no podrá ser expedida.

Establece las condiciones mediante las cuales la república Argentina podrá llevar a cabo acuerdos bilaterales de cooperación en los usos pacíficos de la energía nuclear.

Mediante este mismo acuerdo se creó la Comisión Nacional de Control de Exportaciones Sensitivas y Materiales Bélicos, la cual se encargará de aplicar el régimen de exportaciones nucleares.

En 1993 mediante la expedición del Decreto no. 1291 del 24 de junio de 1993 se adiciona al decreto 603/92 un listado de materiales que pudieran ser utilizados en el uso no pacífico de la energía nuclear y también se establecieron los criterios para llevar a cabo transferencias de tecnología.

La legislación expedida en materia nuclear se basa en los estándares internacionales. Cuenta con un número importante de acuerdos de cooperación en materia nuclear con diversos países como: Brasil, Bolivia, Canadá, China, La comunidad Europea de Energía Nuclear, entre otros.

La legislación implicada en el campo nuclear en Argentina es principalmente:

- Ley 24196 sobre inversiones mineras
- Ley 24224 sobre reordenamiento minero
- Ley 24228 acuerdo federal minero
- Ley 24228 Financiamiento del IVA
- Ley 24498 Actualización minera<sup>160</sup>

Este país cuenta con tres centrales nucleares:

1. Atucha I, localizada en Buenos aires, utiliza uranio natural como combustible y agua pesada como moderador y refrigerante.
2. Embalse, situada en la provincia de Córdoba
3. Atucha II, localizada junta a Atucha I.

El sector nuclear en este país ha desarrollado una tecnología libre de sofisticaciones y adaptada a las posibilidades de producción y

---

<sup>160</sup> <http://arc.cnea.gov.ar/>

mantenimiento de la industria local, adecuada a los requerimientos y posibilidades de los países en desarrollo que carecen del apoyo logístico para el mantenimiento y operación de equipos sofisticados en la industria nuclear.

Argentina es uno de los pocos países en proceso de desarrollo que ha alcanzado un considerable grado de avances en el campo nuclear, lo cual ha sido el resultado de cinco décadas de un gran esfuerzo por el estudio y el desarrollo de la energía nuclear, todo a través de la coordinación de la Comisión Nacional de Energía Atómica, siempre con la finalidad de desarrollar su propia tecnología, empeñados en la construcción de reactores experimentales de investigación y producción, buscando la dominación de las diversas tecnologías del ciclo de combustible nuclear y de todo lo relacionado con la producción y las aplicaciones de los radioisótopos y las radiaciones ionizantes.

En la historia del desarrollo de la energía nuclear se distinguen tres etapas:

- Una primera de tipo formativa, que inicia con la creación de la CNEA hasta 1958.
- La segunda de Consolidación, en la cual se dió un importante desarrollo de las aplicaciones nucleares, abarcando de 1959 a 1967.
- La tercera en la cual se alcanza una madurez en este campo, redoblando los esfuerzos en la generación nucleoelectrónica.

Los reactores experimentales fueron proyectados y construidos en el país, en ocasiones a partir de diseños elaborados en el exterior pero adaptándolos a las necesidades locales.

En el área del ciclo de combustible nuclear, desde la fase inicial de la minería de uranio, incluidas la prospección, exploración, extracción, concentración, purificación y conversión, hasta la fabricación de tubos, semi-terminados y de los elementos combustibles para reactores de potencia, así como el desarrollo de las sofisticadas tecnologías del enriquecimiento de uranio y de la separación del plutonio, el país recorrió un largo camino que en varios casos transitó por etapas del laboratorio, la planta piloto y finalmente, la planta industrial.

En casos como el de las centrales nucleoelectricas o la planta de producción de agua pesada, el país desarrollo una participación activa a través de la CNEA y empresas privadas argentinas, tanto en la etapa de diseño como en la de construcción.

Se asumió la responsabilidad de la ingeniería y de la arquitectura industrial de la obra, en asociación con la empresa proveedora de la central, la central nucleoelectrica de Atucha I y Embalse permitió adquirir experiencia en la operación y el mantenimiento de las centrales nucleares lo que quedo demostrado por los niveles altos de los factores de carga con que ambas operan. La acumulación de experiencia y capacidad de realización en diversos campos de la actividad nuclear, permitió la capacitación de profesionales y técnicos, lo cual fortaleció una industria nuclear con características propias.

De la misma forma en que se inició con el desarrollo científico y tecnológico de la energía nuclear, se inició un proceso de configuración de una estructura legal, siendo una de las más completas en América Latina, perfeccionada mediante nuevas disposiciones legales en materia de seguridad radiológica y nuclear que con el tiempo se han ido adhiriendo a esta estructura.

El desarrollo nuclear se caracterizó por haber elaborado una tecnología propia en cumplimiento a un plan que rigió la actividad nuclear, y el cual fue sufriendo ajustes, además de que simultáneamente se fue formando un grupo de profesionales y técnicos especializados en las distintas disciplinas de la ciencia nuclear.

Estas actividades han cubierto una amplia gama de áreas del campo de estudio nuclear: a decir, la gestación nucleoelectrica, las distintas etapas del ciclo de combustible nuclear, desde la prospección de uranio, hasta la fabricación del combustible, la producción y aplicación de radioisótopos, en la medicina, la biología, la veterinaria, la agricultura, la hidrología y la industria, la aplicación de radiaciones ionizantes a la conservación de alimentos, la esterilización de instrumentales biomédicos, la protección radiológica y la seguridad nuclear y la investigación científica y tecnológica, básica y aplicada relacionada con la ciencia nuclear.

Los primeros esfuerzos de investigación y producción de elementos nucleares estuvieron destinados a satisfacer los requerimientos y necesidades locales.

Argentina, en particular, ha desarrollado una reconocida capacidad competitiva internacional en la construcción y operación de reactores nucleares de investigación, a través de la empresa INVAP.

Poco a poco Argentina fue haciendo sentir su presencia en el campo de la actividad nuclear internacional, a través de ayuda y de operaciones comerciales. Se trascendió la región latinoamericana como destino casi exclusivo de la cooperación Argentina para exportar equipos y tecnologías a países de otras zonas del mundo, incluyendo países de África, Asia, y Europa Oriental, así como también países como Canadá, Alemania.

La Argentina posee numerosos yacimientos de mineral de uranio, con lo que podría satisfacer las necesidades de un programa nuclear hasta mediados del siglo XXI. La producción de concentrado de uranio se realiza principalmente en la provincia de Mendoza y su purificación y conversión a dióxido de uranio de calidad nuclear en la ciudad de Córdoba.

Por otro lado la CNEA ha llevado a cabo en la provincia de Río Negro el enriquecimiento isotópico del uranio, avance tecnológico que permitirá reducir el gasto de combustible y costo de energía generada.

Desde la perspectiva argentina tenemos, en cualquier caso, una agenda que cumplir, que incluye los siguientes puntos:

- Fortalecer la capacidad científico-tecnológica del país en el área nuclear, integrarla a la producción de bienes y servicios y consolidar empresas, como el INVAP, para su proyección interna e internacional.
- Concluir la construcción de Atucha II y planificar el diseño y construcción de la cuarta y quinta centrales nucleares argentinas, con objetivos precisos a alcanzarse. Una meta alcanzable podría ser que, para entonces, la energía nuclear proporcione al sistema eléctrico argentino una proporción semejante a la del promedio mundial, del orden del 15%.
- Proporcionar a la CNEA los recursos necesarios para la construcción del prototipo del CAREM, modelo de reactor de potencia media con una importante demanda comercial, particularmente en países en desarrollo que carecen de fuentes convencionales de energía, de los

más avanzados en su tipo y a la espera de la construcción del primer prototipo.<sup>161</sup>

Concluida con éxito la actual etapa de normalización y recuperación, se abre la instancia del crecimiento sustentable de la economía argentina. En la misma, la expansión de la oferta de energéticos será esencial y, dentro de ella, el importante papel que le corresponde a la energía nuclear, terreno en el cual Argentina ha demostrado ya la capacidad y competencia de sus científicos, técnicos y de su base industrial

## **5.2.- POLÍTICA NUCLEAR EN FRANCIA.**

Francia es uno de los treinta países que explotan hoy en día centrales nucleares, es uno de los países nucleares más importante. A partir de la crisis petrolera de 1973, Francia enfrentó un gran problema, pues no contaba con reservas petroleras, ni una industria del carbón para solventar la necesidad de energía eléctrica. En esa época este país importaba alrededor del 74% de la energía necesaria para su desarrollo, siendo el petróleo el energético más importante, representando el 84% de las importaciones realizadas. Aunado a esto, la rapidez con la que se incrementaba el consumo de energía, hacia más problemático el momento. Frente a esta situación, comenzó a desarrollar nuevas estructuras para el consumo de la energía a través de:

---

<sup>161</sup> Página electrónica de la Comisión Nacional de Energía Atómica, <http://arc.cnea.gov.ar/>

- El desarrollo de los recursos naturales
- El utilizar nuevas fuentes de energía
- Acelerar el programa nuclear<sup>162</sup>

Por lo que después de la crisis petrolera, lanzó su programa nuclear, el cual estaba basado en un único tipo de reactor y con dos modelos de potencia unitaria iguales respectivamente<sup>163</sup>, pues en 1974 ya dependía en un 75% de fuentes de energía importadas, lo que implicó un grave impacto a la economía .

Francia disponía de experiencia dentro de la industria nuclear, por lo que fueron capaces de desarrollar nueva tecnología y recurrir a la energía nuclear le permitió restablecer su situación energética.

El programa nuclear afrontó cada uno de los problemas que se fueron presentando, desde la elección del tipo de reactor que era conveniente utilizar de acuerdo a sus necesidades, la forma de organización que convenía al desarrollo del programa, siendo dos empresas las fundamentales para lograr dicha organización: Framatome y Alsthom-Atlantique. Persiguiendo una utilización óptima de los medios disponibles, para lo cual consideraron estandarizar las unidades del programa, logrando con esto grandes ventajas, además de dar gran importancia a la formación del personal, a través de uso de simuladores.

Para el desarrollo de dicho programa se necesitó de financiamiento, siendo el gobierno el primero en aportar las inversiones necesarias, sin embargo,

---

<sup>162</sup> *Memorias del Simposio sobre energía nuclear México-Francia*. Academia Mexicana de Ingeniería. Comisariado de Energía Atómica en México, 1988. p 19.

<sup>163</sup> BOURGEOIS, Jean. et. all. *La Seguridad Nuclear en Francia y el Mundo*. Col Documentos 3, Consejo de seguridad nuclear, 1997. p. 20

el crecimiento ha sido de consideraciones importantes, por lo que el autofinanciamiento no ha sido suficiente, pero los resultados de dicho programa han sido satisfactorios.

De las tareas más importantes se encuentra la de explotar y construir diversas centrales nucleares, por lo que es de suma importancia los avances tecnológicos y de ingeniería en materia nuclear.

Para 1985 la producción de electricidad por medio de energía nuclear representaba el 55% de la producción total de electricidad del país.

Uno de los factores que más importancia y relevancia han tenido en este país dentro de la industria de la energía nuclear, es la seguridad de la misma y la seguridad de la población frente al desarrollo de la misma. El Ministerio de Industrias es el que se encarga de todo lo relacionado con este factor importantísimo, esto lo hace por medio del Servicio Central de Seguridad de las Instalaciones Nucleares (S.C.S.I.N.), este será apoyado por el Instituto de Protección y Seguridad Nuclear (I.P.S.N.), el cual propone las medidas para garantizar la seguridad nuclear.

Otras dependencias encargadas de las cuestiones de seguridad son las Direcciones Interdepartamentales de la Industria, que son servicios que el Ministerio de Industrias otorga a nivel regional, las cuales están encargadas de la aplicación de la reglamentación referente a los aparatos de presión.

El servicio central de seguridad de las instalaciones nucleares, cuenta con inspectores de las instalaciones nucleares.

El programa industrial-nuclear de energía es uno de los más extensos del mundo. Su industria controla todo el ciclo de combustible nuclear, incluyendo el destino final del combustible irradiado, a través de:

- No reprocesar<sup>164</sup> y considerar al combustible como un residuo final
- Reprocesar y reciclar el combustible
- Almacenamiento interino del combustible en espera de decisión.<sup>165</sup>

Los objetivos que ha perseguido la política respecto a los desechos que se manejan en la industria nuclear son:

- La limitación de la producción de desechos, desarrollando técnicas apropiadas en las plantas del ciclo de combustible
- La segregación en categorías de los desechos
- La reducción del volumen de los desechos por un tratamiento específico
- La interposición de barreras sucesivas entre los desechos radiactivos y el ambiente<sup>166</sup>.

La técnica de barreras ha sido la que Francia ha desarrollado para el manejo de los desechos y que consiste en “medios o disposiciones operatorias que permiten asegurar durante periodos de duración variable el confinamiento de la radiactividad”<sup>167</sup>. Buscando con ello limitar el libre transito de la radiación o del material radiactivo a la biosfera. Se pueden utilizar cuatro barreras posibles:

---

<sup>164</sup> El reprocesamiento consiste en la preparación que se hace del combustible irradiado, a través de la disolución del mismo en ácido nítrico y la separación por medio de solventes en uranio, plutonio y demás productos de fisión. Ibidem. P. 4

<sup>165</sup> Memorias de los simposios sobre desechos radiactivos y radiactividad ambiental, realizadas durante los XXXI y XXXII *Congresos mexicanos de Química. Estrategia de Gestión de residuos Nucleares en Francia*, Ortega Carmona Rubén F. 1997, p. 2

<sup>166</sup> Memorias del Simposio sobre energía nuclear México-Francia. op. cit. nota 140. p 177.

<sup>167</sup> Idem.

1. El acondicionamiento de los desechos
2. El contenedor
3. Estructuras artificiales para el almacenamiento
4. Las capas geológicas, para llevar a cabo un almacenamiento subterráneo final profundo<sup>168</sup>

La elección de la barrera para el confinamiento de los desechos, dependerá de las características de los mismos.

La política de almacenamiento de los desechos busca que el confinamiento de los mismos sea eficaz, durante el tiempo que dure el decrecimiento de los emisores de radiactividad, limitando la transferencia de radioelementos del centro de almacenamiento hasta el hombre.

Los esfuerzos del programa nuclear francés se han centrado en el desarrollo de técnicas de concentración y de confinamiento de los desechos nucleares. Siendo el almacenamiento final, el objeto de estudio.

Francia ha desarrollado tecnologías avanzadas respecto al control y reciclado de los residuos nucleares. Para ello ha construido un complejo destinado al reprocesamiento, dicho complejo consta de dos plantas, una reservada al servicio de clientes que destinaron el financiamiento para su construcción y cuya nacionalidad no es la Francesa y otra planta destinada a cubrir las necesidades que presenta el programa nuclear de este país. Después del procesamiento se almacenan dichos productos de manera temporal.

Existen hasta el momento programas pilotos para el almacenamiento final, llevándose a cabo estudios en estructuras geológicas estables.

---

<sup>168</sup>Idem.

Por lo que se refiere a los residuos de bajo y medio nivel radiactivo, estos se compactan y se condicional con cemento para posteriormente ser almacenados. Para este procedimiento Francia cuenta con el complejo de L'Aube, localizado en Soulaines.

La investigación y el desarrollo en la materia, ha sido de especial interés para Francia a través del estudio de reactores de agua ligera a presión, con quienes se encargan de la construcción, la explotación y la investigación.

El CEA (Comisariado de Energía Atómica) es pieza importante en el desarrollo de la investigación y el desarrollo. Este organismo asiste al constructor de las centrales, es decir, FRAMATOME, en sus proyectos y realizaciones. Ayuda al explotador para la buena marcha de las centrales nucleares en el momento del arranque o durante la operación.

Los órganos gubernamentales encargados de la Seguridad nuclear, se apoyan del CEA para llevar a cabo estudios y asesorías para fundamentar las dediciones a tomar.

A través de los Centros de Estudios Nucleares, los cuales son un complejo experimental en materia de tecnología de reactores, se ha orientado la investigación hacia los problemas que se han presentado, aportando rápidamente respuestas a los mismos.

Este organismo fue creado en 1945 por el general Gaulle, y tiene la finalidad de estudiar las medidas apropiadas para asegurar la protección de las personas y de los bienes de los efectos destructivos de la Energía Atómica, realiza a escala industrial los dispositivos generadores de la energía de origen atómico.<sup>169</sup>

Su objetivo es el de asegurar un estrecho contacto con cada explotador y poder aportar toda la información que se le solicite. Deberá ser capaz de

---

<sup>169</sup> BOURGOIS, Jean. op. cit. nota 141, p.137.

obtener todos los datos técnicos de las instituciones especializadas en la materia, además de tener la capacidad de seguir la evolución de cada instalación.

Francia persigue un programa nuclear ambicioso, mientras que en los demás países el desarrollo de la industria nuclear civil se ha detenido., esto debido a los esfuerzos que han permitido que el programa nuclear prosiga. Actualmente la población francesa esta de acuerdo con el programa nuclear, o por lo menos, se declara a favor de la energía nuclear por ser un mal necesario<sup>170</sup>.

La actitud que el gobierno francés ha tomado respecto al desarrollo de la industria nuclear en ese país ha sido la adecuada, ha sido decidida y de apoyo total desde los más altos niveles gubernamentales, frente a esta posición a favor de la energía nuclear por parte del gobierno, la oposición política, en este caso el partido Comunista, no ha tomado una actitud antagónica, sino que ha apoyado el desarrollo de la energía nuclear, la organización sindical más importante del país también ha adoptado una posición favorable al desarrollo de dicha industria.

La estructura de la producción y distribución de la electricidad en este país se ha nacionalizado bajo la responsabilidad de una sola empresa, Electricidad de Francia, la E. D. F., con lo que se le ha dado un carácter nacional de servicio al programa nuclear.

El elevado del nivel de cultura de la población, el papel de los medios de información en la formación de la opinión pública y la agudeza del debate nuclear ha propiciado la necesidad de mayor información entre la población.

---

<sup>170</sup> Memorias del Simposio sobre energía nuclear México-Francia. op. cit. Nota 140, p 257.

Los esfuerzos realizados por la E. D. F (Electricidad de Francia) y los poderes públicos, actualmente han orientado el debate a lo relativo a la seguridad, así como al área económica.

El éxito del programa nuclear francés ha tenido todos los ingredientes necesarios para ellos, pues ha contado con una continuidad científica y política, la cual ha sido acompañada por una madurez de la opinión pública, las alternativas técnicas y económicas también han jugado un papel importante. Se ha dado una organización industrial adaptada a un programa: Un solo exportador, que era su mismo constructor (EDF), un solo industrial para la realización de la caldera nuclear y sus componentes y sistemas de seguridad (FRAMATOME), y un solo industrial para el ciclo de combustible (COGEMA), además de un solo centro que concentra la investigación y desarrollo (CEA) y un sistema de autorización centralizada para la toma de decisiones en materia de seguridad. Además de que se preocuparon por la preparación de ingenieros y científicos en la materia.

A lo largo de estos años, los responsables de la seguridad francesa han mantenido como principal preocupación, el replantearse permanentemente las evaluaciones al respecto, teniendo en cuenta los hechos y ante todo la experiencia de funcionamiento.

La doctrina francesa ha sido siempre esencialmente pragmática, pues el sentido común indica que un accidente produce menos daño cuanto antes y más rápido sea controlado<sup>171</sup>.

Francia cuenta con una industria que controla todo el ciclo nuclear y su expansión doméstica va acompañada y complementada por la promoción de exportación de la misma.

---

<sup>171</sup> BOURGOIS, Jean. op. cit. nota 141, p.148

El programa nuclear francés se convirtió en un modelo a seguir por parte de otros países desarrollados debido a su planificación, su sistematicidad, eficiencia y elevado grado de desarrollo en la generación nucleoelectrica.

Francia cuenta con:

- Un constructor principal y un único operador del parque
- Un organismo público de desarrollo, que cuenta con empresas satélite que le asisten en el desarrollo al constructor, operador y a las autoridades competentes de la seguridad
- Se adoptó un tipo de central estándar
- Una construcción optimizada con tiempos similares
- Un factor de disponibilidad del parque elevado
- Ausencia de incidentes de importancia
- Una contribución importante en el consumo eléctrico interno
- Impostaciones a los países vecinos
- Un precio de costo de generación nuclear inferior en referencia otros medios de generación
- Los procedimientos de licenciamiento son por etapas definidas y previsibles
- Simplificación de los métodos de construcción y montaje.<sup>172</sup>

---

<sup>172</sup> Anales del simposio sobre planificación energética, la opción nuclear, Sección latinoamericana de la American Nuclear Society, Buenos Aires, 1994. *Centrales en Desarrollo y perspectivas de la nucleoelectricidad*. Visión desde Argentina del panorama internacional. Roberto Corchera.

### **5.3.- POLÍTICA ENERGÉTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA:**

Los Estados Unidos de América es uno de los países con los yacimientos de uranio más importantes a nivel mundial, siendo sus reservas de potencial energético muy elevado.

Las investigaciones en materia de energía nuclear en este país han alcanzado un gran desarrollo sobre todo, con fines fundamentalmente militares después de la segunda guerra mundial.

En 1939 Albert Einstein escribió una carta dirigida al presidente Roosevelt pidiendo su apoyo para el grupo de científicos que investigaban la utilización de la energía atómica en el Proyecto Manhattan. A partir de este suceso, el presidente autorizó la creación del proyecto S-1, dentro del proyecto Manhattan, éste fue dirigido por Arthur H. Compton y fueron llamados como gerentes de proyecto, profesionales de reconocida capacidad y prestigio.

Proyecto Manhattan, era el nombre clave de un proyecto de investigación científico llevado a cabo durante la Segunda Guerra Mundial por los Estados Unidos, con ayuda parcial de Reino Unido y Canadá. El objetivo de dicho proyecto era el desarrollo de la primera bomba atómica. La investigación científica fue dirigida por el físico Julios Robert Oppenheimer, la seguridad y operaciones militares corrían a cargo del general Leslie Richard Groves.

En el proyecto Manhattan se desarrollaron la mayoría de los procedimientos que hoy en día se utilizan para procesar el combustible de más de mil reactores.

A partir de 1960 EE. UU., llevo a cabo un programa prudente sobre centrales nucleares productoras de gran potencia, contando con 16 centrales.

Desarrollo el primer sistema positivo de regulación de la energía nuclear a partir de la *Atomic Energy Act* de 1946. Esta ley creó la *United States Atomic Energy Commission* (Comisión de Energía Atómica), la cual institucionaliza la problemática que representa el manejo y uso de la energía nuclear, una de sus características principales es la de asentar un sistema de monopolio estatal. Ésta, es una comisión independiente con poder reglamentario y es quien detenta el monopolio en materia de producción, fabricación y explotación de la energía nuclear, siendo la propietaria de los materiales fusionables.<sup>173</sup>

La ley restringió el intercambio de información, estableciendo un monopolio de la energía nuclear.

En un inicio las investigaciones tenían un contenido bélico, es a partir de 1949, después de la primera bomba atómica cuando se intensificó las investigaciones nucleares con finalidades pacíficas.

En 1950, el gobierno federal pidió a E. I. DuPont que construyera y gestionara una planta de producción de plutonio cerca del río Savannah en Carolina del Sur. La compañía poseía experiencia en energía nuclear, al haber diseñado y construido el complejo de producción de plutonio en Hanford, Washington, para el proyecto Manhattan durante la Segunda Guerra Mundial.

En el año de 1953 el presidente de los EE. UU., Eisenhower, propone la creación de una Agencia de las Naciones Unidas, la cual estuviera

---

<sup>173</sup> DE LOS SANTOS Lasurtegui, Alfonso. *Problemas jurídicos de energía nuclear*. Organismos internacionales. Publicación científica de la junta de energía nuclear. Madrid, 1964.

encargada del desarrollo y utilización de la energía atómica, dando inicio a una nueva política respecto a la energía nuclear a través del programa “Átomos por la paz”.

En 1954 Se hace la descarga del primer combustible irradiado. Las instalaciones de separación química, inician sus operaciones radioactivas, F-Canyon se convierte en la primera planta separadora de extracción de plutonio y uranio a nivel mundial en funcionamiento a escala industrial.

En 1954 se estableció una nueva regulación en la materia en la cual se le deja un amplio margen de actuación a las empresas privadas y las actividades relacionadas con la utilización pacífica de dicha fuente energética tuvo un fuerte impulso.

El 1956 se completa la construcción de la planta básica y en 1963 el estanque de recepción para combustibles externos recibe el primer cargamento de combustible gastado externo.

El 2 de septiembre de 1957 se da a conocer la enmienda Anderson Price, la cual trata el tema de la reparación de los daños nucleares. Establece la garantía económica estatal.

Como reacción a la crisis petrolera de 1973-1974, se instauró el Proyecto Independencia, cuya finalidad era alcanzar la autosuficiencia energética para 1980. Siendo el presidente Gerald Ford quien anuncia en 1975 los programas mediante los cuales se pretende la estimulación de la economía y el ahorro energético, dando un importante impulso a la producción eléctrica a través del carbón y la energía nuclear, teniendo como estrategias:

- El producir la energía a través de sus fuentes principales, así como la estimulación de las diversas fuentes alternas para la producción de energía.
- Implementar diversos incentivos para la conservación de energía y evitar el consumo excesivo de la misma.

En 1978, estando como presidente James Carter, se hace una reorientación de la política y programas nucleares con respecto a la no producción de plutonio, pues este es utilizado para armamento nuclear.

En 1979 la industria nuclear de este país tiene que enfrentar un severo problema, el accidente ocurrido en la central de Three Mile Island en Pensylvania, lo que desató severas críticas sobre la seguridad en la industria y dió pauta a un gran debate en el mundo entero.

Se creó la Comisión Kemeny, que estaría a cargo de la investigación sobre el accidente nuclear para aclarar las causas que lo produjeron, a partir de las recomendaciones que ésta hizo sobre las actividades de tipo nuclear el presidente Carter envió un plan de reorganización para el fortalecimiento de la Nuclear Regulatory Comisión (N. R. C.), dándole facultades para exigir el cumplimiento de las disposiciones de seguridad.

Nombró un cuerpo de asesores para que lo mantuvieran informado de los procesos que la N. C. R. tuviera en relación con la seguridad de las plantas nucleares.

También dió órdenes para establecer planes de emergencia donde se operaran reactores nucleares a través de la Federal Emergency Management Agency.

Ronald Reagan, en su administración aceleró la construcción de centrales nucleares, levantó la restricción en cuanto al plutonio y ordenó a la Nuclear

Regulatory Comisión la celeridad de los procedimientos para la autorización de construcción de plantas nucleares.<sup>174</sup>

El plan nacional de energía del año 2001 desarrollado por el poder ejecutivo proporcionó un plan para diversificar y conservar los recursos energéticos a fin de aumentar la seguridad energética. Proporcionó un plan de diversificación y conservación de los recursos energéticos con la finalidad de aumentar la seguridad energética, lo que incluyó la implementación de la Energy Policy Act y Advanced energy initiative.

En 2001 el presidente presentó la política energética nacional, la cual contiene recomendaciones para aumentar el suministro nacional de energía, fomentar la eficiencia y conservación, invertir en infraestructura relacionada a la energía, desarrollar fuentes alternativas y renovables de energía.

Este programa busca la seguridad energética tomando como base:

- Aumentar la diversidad energética del sector transporte
- Aumentar el suministro de alternativas al petróleo y reducir la demanda de petróleo
- Aumentar la capacidad de recuperación al doblar la capacidad actual de la Reserva Estratégica de petróleo.

El informe de política energética nacional es desde su publicación en mayo de 2001 la guía para desarrollar fuentes alternativas de combustibles y reducir la necesidad de los Estados Unidos de fuentes extranjeras de energía.

---

<sup>174</sup> CERVANTES González, Francisco Javier. *La política nuclear a partir de la crisis petrolera de 1973-1974*. Talleres Gráficos del sindicato, 1987, México.

En Estados Unidos, la Comisión de Energía Atómica y el Comité del Congreso para la Energía Atómica son los dos organismos gubernamentales que controlan todos los recursos nucleares.

Con el Programa de Energía Avanzada, se persigue crear tecnologías prometedoras que transformen el uso de la energía, de forma tal que se pueda reducir la dependencia de la nación de las fuentes extranjeras de energía, teniendo como planes ampliar el uso de energía nuclear segura y limpia.

La energía nuclear actualmente produce un 20 por ciento de la electricidad de los Estados Unidos. La legislación energética ofrece incentivos para fomentar la construcción de nuevas plantas nucleares, destacando los desperdicios nucleares de forma segura y no permitir que la tecnología y los materiales nucleares caigan en manos de redes terroristas y de estados terroristas.<sup>175</sup>

Ayuda a poner fin a la dependencia de los Estados Unidos de fuentes extranjeras de energía, teniendo la meta de reducir en 75% las importaciones de petróleo para el 2025.

Éste programa dispone un aumento de 22% para la investigación en el Departamento de Energía, en fuentes energéticas no contaminantes, acelerando innovaciones en campos como: la forma de proporcionar energía a casas, empresas y el consumo de la misma en los automóviles, promete acelerar la investigación en la materia.

Partiendo de la base de energías no contaminantes de la Energy Policy Act, se anunció la *Advanced Energy Initiative*<sup>176</sup>, la cual se centra en aumentar la investigación y el desarrollo para fomentar avances

---

<sup>175</sup> Discurso radial del Presidente Bush a la nación. [www.whitehouse.gov](http://www.whitehouse.gov)

<sup>176</sup> <http://www.llusinfo.estate.gov>

tecnológicos en el sector de transporte y energía que diversificarán la cartera de recursos y reducirán la dependencia del petróleo extranjero para fortalecer la seguridad energética. Ésta también incorpora la Alianza Mundial para la Energía Nuclear, dirigida a reducir la proliferación de riesgos y a la vez aumentar la disponibilidad de energía nuclear no contaminante, segura y favorable para el clima.

La primera ley integral de energía en mucho tiempo es la Energy Policy Act<sup>177</sup> de 2005, la cual está enfocada al mejoramiento de la infraestructura eléctrica del país, reduciendo su dependencia de fuentes extranjeras de energía y aumentando el uso de energías renovables.

Tiene como metas el ampliar el uso de la tecnología de carbón limpio, energía solar y eólica y energía nuclear segura y no contaminante.

En agosto de 2005 el presidente promulgo la Energy Policy Act del 2005, paso importante para lograr la seguridad energética. Con ella se creó el estándar de combustibles renovables que aumentó el uso de biocombustibles, otorgó incentivos para energía renovable, carbón limpio y energía nuclear avanzada, instituyó normas obligatorias de eficiencia operativa para redes eléctricas y promovió la inversión en mejoras para equipo de transmisión.

El acta firmada por el presidente el 8 de agosto de 2005, contiene un número de artículos relacionados con la energía nuclear, y tres específicamente al programa 2010:

- En primer lugar, el Acta Price Anderson de Indemnidad de las Industrias Nucleares, fue ampliada para amparar a las plantas

---

<sup>177</sup> <http://www.llusinfo.estate.gov>

- privadas y del Departamento de Energía autorizadas y el gobierno cubrirá los costos que se deban a demoras de las reglamentaciones.
- El acta también dota un proyecto de Planta de Energía nuclear de nueva Generación, para producir tanto electricidad como hidrógeno. Esta planta será un proyecto del Departamento de Energía de los Estados Unidos y no está en el ámbito del programa 2023 de enero de 2007.
  - El objetivo es reducir la dependencia de petróleo extranjero y proteger el medio ambiente.

Mediante la ASOCIACION GLOBAL DE ENERGÍA NUCLEAR<sup>178</sup>, Estados Unidos de América trabaja con naciones que tienen programas civiles avanzados de energía nuclear, para proporcionar la energía barata, segura y limpia que necesitan las economías en crecimiento y al mismo tiempo reducir el riesgo de proliferación nuclear.

Es la propuesta de expansión internacional de energía nuclear y el resurgimiento de reprocesamiento de desechos nucleares nacionales, está apoyado en avances llevados a cabo para alentar mayor energía nuclear en Estado Unidos. El reprocesamiento constituye el eje de la propuesta de expansión global de energía nuclear de la administración de Bush, supuestamente para reciclar y reducir los desechos radiactivos y evitar la proliferación de armas nucleares.

La política energética nacional es un programa innovador que aprovecha una gama diversa de fuentes de energía para mejorar la seguridad energética, la competitividad económica y el desempeño ambiental de

---

<sup>178</sup> <http://www.llusinfo.estate.gov>

Estados Unidos, en cuya perspectiva, la seguridad energética es algo más que una cuestión de asegurar abastecimiento a corto plazo.

El acceso confiable a los servicios energéticos costeables, limpios y eficientes, es también esencial para el crecimiento y el desarrollo económico.

La estrategia de seguridad energética la conforman los siguientes principios:

- Primero: Equilibrar el aumento de producción con una concentración renovada en el uso limpio y eficiente de la energía.
- Segundo: Expandir la participación internacional con naciones consumidoras y productoras.
- Tercero: Expandir y diversificar las fuentes de abastecimiento.
- Y por último: Alentar decisiones en materia de energía que estén guiadas por mercados competitivos y políticas públicas que estimulen resultados eficientes.

La política energética estadounidense consiste en una cartera de tecnologías innovadoras que prometen alterar fundamentalmente la manera en que se produce y consume energía.

Una política energética equilibrada de alcance general es imprescindible para la fortaleza a largo plazo de la seguridad económica y nacional de Estados Unidos.

Aumentar la producción nacional de fuentes de energía tradicionales tales como el petróleo y el gas es, obviamente, un aspecto importante de la estrategia estadounidense para contener las importaciones, pero reconoce

también que debe sacar mayor partido de una gama diversa de fuentes de energía.

Estados Unidos colabora estrechamente con los principales países consumidores para atender los retos energéticos comunes, busca la forma de diversificar los suministros de energía y promover nuevos recursos que tengan la finalidad de prevenir los problemas de tipo energético que puedan llegar a convertirse en crisis de energía.

La colaboración internacional es también un elemento esencial en la estrategia de Estados Unidos en cuestiones tecnológicas. La experiencia estadounidense, se fundamenta a partir de considerar que las asociaciones internacionales bien diseñadas pueden aumentar significativamente el acopio de conocimiento humano e impulsar el desarrollo y comercialización de nuevas tecnologías.

Estas asociaciones internacionales ayudan a la obtención de recursos financieros, aumentan la base de conocimientos y amplían los mercados de la tecnología energética avanzada. Estados Unidos colabora con muchos otros países para desarrollar nuevas tecnologías y fuentes de energía para mejorar la seguridad energética.

El interés de este país en la energía nuclear se debe a considerarla como una opción energética segura y limpia.

El programa del Foro Internacional de la Generación IV del Departamento de Recursos Energéticos, que tiene diez socios internacionales, trabaja en nuevos diseños de reactores de fisión, libres de peligro, económicos, seguros y capaces de producir nuevos productos, tales como el hidrogeno.

En 2003 el presidente Bush anunció que Estados Unidos se asociaría de nuevo al Reactor Experimental Internacional Termonuclear, proyecto para desarrollar la fusión nuclear como futura fuente de energía. Aunque los

obstáculos a la energía obtenida mediante fusión son inmensos, la promesa de esta tecnología es simplemente demasiado importante como para pasarla por alto.

El PROGRAMA DE ENERGIA NUCLEAR 2010<sup>179</sup>, fue anunciado por el Secretario de Energía de los Estados Unidos, Spencer Abraham, el 14 de febrero de 2002, como un medio para afrontar la necesidad de nuevas plantas de energía.

Este programa es un esfuerzo de costos compartidos entre el gobierno y las industrias para identificar emplazamientos para nuevas plantas de energía nuclear, desarrollar y comercializar tecnologías avanzadas, evaluar los aspectos de negocio para la construcción de nuevas plantas de energía nuclear y demostrar procesos de regulación no verificados que conduzcan a decisiones industriales en los próximos años, con el objetivo de obtener su ratificación por parte de la Nuclear Regulatory Commission, como válido para construir y operar al menos una nueva planta de energía nuclear avanzada en los Estados Unidos.

En 2004, tres consorcios se presentaron a la convocatoria del Departamento de Energía de Estados Unidos sobre la iniciativa de energía nuclear 2010 y fueron recompensadas con fondos para sus propuestas.

El plan del presidente para reforzar la seguridad energética de Estados Unidos, también incluye:

- Aumentar la producción interna de petróleo de manera responsable hacia el medio ambiente.
- Doblar la capacidad actual de la reserva Estratégica de Petróleo.

---

<sup>179</sup> [www.whitehouse.gov](http://www.whitehouse.gov)

El plan del presidente propone facilitar el desarrollo de fuentes de combustibles renovables y alternativos al aumentar las dimensiones y el alcance del estándar actual de combustibles renovables. La ley de Política Energética de 2005, ha contribuido a la rápida aceleración en el desarrollo y el uso de combustibles renovables. La propuesta del presidente aumentará el alcance del actual estándar para combustibles renovables, extendiéndolo a un estándar de combustibles alternativos, el cual incluye fuentes como el etanol de maíz, etanol celulósico, biodiesel, metanol, butanol, hidrógeno, y combustibles alternativos.

La tecnología e innovación estadounidense se aplicará a la seguridad energética, lo que permitirá alcanzar logros significativos. Por lo que es necesario se continúe con importantes investigaciones sobre vehículos eléctricos, híbridos avanzados y aumento en el uso de vehículos diesel y biodiesel. Se debe continuar con la investigación de nuevos métodos de producción de etanol y otros combustibles, ampliando la tecnología al uso de carbón limpio, energía solar y eólica y, energía nuclear segura y no contaminante.

La tecnología ayudará a diversificar el suministro de energía de Estados Unidos, el cual esta a punto de lograr grandes innovaciones tecnológicas que disminuirán la dependencia del país del petróleo, protegerán el medio ambiente y ayudara a hacerle frente al serio desafío del cambio climático mundial. Las nuevas propuestas del Presidente desarrollan los avances ya logrados por programas previos del poder ejecutivo, entre ellos, el programa de Energía Avanzada y la Ley de Política Energética de 2005.

La seguridad energética aumentará aún más al:

- Aumentar la diversidad energética del sector transporte
- Aumentar el suministro de alternativas al petróleo y reducir la demanda de petróleo
- Aumentar la capacidad de recuperación al doblar la capacidad actual de la Reserva Estratégica de Petróleo.

#### **5.4.- LA POLÍTICA ENERGETICA DE JAPÓN:**

Uno de los problemas más importantes en la política energética de Japón consiste en afianzar un suministro estable de energía indispensable para la actividad de su industria, bajo las premisas de: entrega segura de energía, economía en crecimiento y entorno protegido.

Estas líneas de consolidación energética muestran el compromiso del gobierno japonés por lograr un equilibrio entre las demandas sociales internas, la recuperación de su economía y los acuerdos internacionales.

Japón ha comenzado con la reestructuración y apertura de la industria de generación eléctrica, como respuesta a la competitividad internacional.

La apertura de los mercados energéticos en éste país significa que la seguridad energética se basa en la competencia de un mercado global empresarial más que en el de un mandato estatal<sup>180</sup>.

El gobierno japonés, en el entendido de que la utilización de la energía nuclear se convierte en una opción importante para el balance energético, ha delineado toda una gama de guías para una política nuclear que reduzca aun más la influencia del gobierno en la investigación, desarrollo y utilización de este tipo de energía. En este aspecto también el desarrollo y

---

<sup>180</sup> ROMÁN Zavala, Alfredo. Globalización y política en Japón. Artículo de El Colegio de México.

utilización de la energía nuclear serán promovidos e instrumentados en su concepción fundamental por el sector privado y no por el gobierno.

Una de las acciones más notables que reflejan la transformación de la política energética del país, se centra en la abolición de la regla que obliga a las compañías de explotación petrolera japonesas asistidas por la Coordinadora encargada de los asuntos petroleros en Japón, la Corporación de Petr6leos Nacionales de Jap6n, a importar crudo hacia el pa6s.

En abril de 1996 entraron en vigor reformas en el sector del petr6leo impulsadas por el gobierno japon6s para derogar la Ley de Medidas Provisionales en la importaci6n de petr6leo y de productos refinados, que limitaba las importaciones de gasolina, de petr6leo ligero y de queros6n para las refiner6as japonesas<sup>181</sup>.

Con ello el gobierno japon6s decidi6 ajustar su pol6tica para permitir a las compa6as japonesas en ultramar vender los abastecimientos de petr6leo crudo en el mercado internacional y no necesariamente importarlo al Jap6n. Este cambio en la pol6tica energ6tica japonesa esta dise6ado, para aliviar la situaci6n financiera de las compa6as petroleras en el exterior encargadas de producir petr6leo y que operan bajo condiciones econ6micas desfavorables.

Cabe recordar que, desde su fundaci6n, la Corporaci6n de Petr6leo Nacional, bajo los lineamientos de una pol6tica orientada a la diversificaci6n de las fuentes energ6ticas, le solicitaba a toda empresa japonesa productora de petr6leo que, a cambio de pr6stamos y de ayuda p6blica, abasteciera de petr6leo crudo a Jap6n.

---

<sup>181</sup> Ibidem, p. 3.

Hasta mediados de los años noventa, Japón importaba cerca de 4.3 millones de barriles de petróleo crudo al día, de los cuales 500 mil barriles se basaban en esta condición.

El petróleo fue tomado como mercancía política y estratégica, sin embargo, con las dos crisis del petróleo en los años setenta se dió un impulso importante para que los países industrializados desarrollaran fuentes de energía alternativa, diversificaran sus abastecimientos de petróleo y expandieran sus reservas petroleras. La subsecuente estabilización del mercado petrolero internacional y el éxito relativo de la explotación de otras fuentes alternas de energía, redujeron la necesidad para que Japón explotara y desarrollará yacimientos petroleros por parte de compañías japonesas en el exterior.

La política petrolera japonesa en un momento muy complicado necesitó una revisión cuidadosa de sus políticas energéticas y diplomáticas con el Medio Oriente, pues aún representa en gran medida su seguridad energética.

El hecho trascendente en la industria petrolera japonesa es que, mientras que las ganancias han caído debido a la búsqueda por ganar competencias mediante precios bajos, la importación del petróleo crudo se ha duplicado en los últimos años. De ese modo las alianzas pueden ser vistas como un intento para resolver los problemas de la pérdida de ganancias por medio de fusiones empresariales. Ante las dificultades que enfrenta la industria, las compañías han optado por fusionar sus fuerzas con las de sus competidoras.

La drástica desregulación instrumentada por el gobierno japonés ha inducido cambios significativos en el mercado petrolero y la industria petrolera japonesa ha comenzado una profunda reestructuración para

alcanzar una reducción en los costos que incluye, entre otros aspectos ya mencionados, la disminución de la fuerza de trabajo existente, la reducción de nuevos empleados y la optimización logística para hacer más eficientes sus operaciones mediante la fusión.

Mientras que el gobierno dió inicio a un proceso de revisión de su política de energía nuclear a raíz del accidente de Tokaimura <sup>182</sup>, muchos gobiernos de países europeos han continuado la profundización de sus políticas de distanciamiento de este tipo de energía, hasta lograr la eliminación total de la misma de sus balances energéticos. En ese contexto muchos países europeos se han estado comprometiendo con sus sociedades para ir deshaciéndose de la energía nuclear como aporte importante para la generación de energía eléctrica.

En Japón la década de los años setentas significó el período más trascendente en la transición energética del país. En esa década, el gobierno japonés se propuso un rápido ingreso a la producción de energías alternativas y limpias como un serio intento por disminuir la dependencia energética del petróleo proveniente del Medio Oriente. Reflejo de esa intención fue el famoso proyecto “Sunshine”<sup>183</sup> que recogía toda una gama de propuestas de desarrollo tecnológico para disminuir la dependencia petrolera vía el ahorro y el uso eficiente de la energía y para incrementar la producción de energías alternas entre las cuales figuraba de manera destacada la energía nuclear.

Díez reactores comenzaron a ser operados pero la producción nacional no se vio incrementada debido a que el precio del barril de petróleo desanimaba la producción de la energía nuclear y además porque los

---

<sup>182</sup> Ibidem, p. 10.

<sup>183</sup> Ibidem, p. 9.

movimientos antinucleares, que con los accidentes de Three Mile Island en los Estados Unidos en 1979 y de Chernobyl en 1986 como bandera, se habían hecho más intensos.

Hasta 1997 Japón llegó a contar con 17 plantas de energía nuclear y con 51 reactores de distinta índole. En total la generación de energía eléctrica secundaria derivada de la producción de energía nuclear ascendía a 283 mil millones de kilowatt-hora y representaba un 33% del total de la electricidad generada en el país que es aproximadamente de 877 mil millones kilowatt-hora.

En septiembre del mismo año, el gobierno japonés decidió aumentar la producción de electricidad generada por las plantas de energía nuclear, adicionalmente cerca de 478 mil kilowatt-hora para el año 2010, es decir un 42% del total de la demanda de electricidad, lo que a su vez, significa la construcción de 30 reactores más, con capacidad de generación de un millón de kilowatts por unidad<sup>184</sup>.

En el año de 1977, el reactor “Joyo” representó la primera fase en el desarrollo de la energía nuclear, su funcionamiento se basa en la quema de uranio. En tanto que el reactor de la segunda fase fue el denominado “Monju”, con base a plutonio, que se completó en 1994. Conviene mencionar que dicho reactor fue la mejor oferta del gobierno japonés a mediados de los años setentas para dar solidez a su política de promoción de la energía nuclear.

Japón estuvo firmemente determinado en proceder con el desarrollo de los reactores de rápida reproducción para la generación de energía eléctrica.

---

<sup>184</sup> Las cifras y porcentajes, fueron tomados de la página de la embajada del Japón. <http://www.do.emb-japan.go.jp/info/>

En diciembre de 1995 los escurrimientos de sodio presentados en el reactor Monju, llevaron a las autoridades energéticas japonesas a tomar la decisión de cesar las operaciones para proceder a investigar las causas del accidente. En septiembre de 1997 la Agencia de Ciencia y Tecnología japonesa ordenó una moratoria de un año en su operación pero se extendió indefinidamente por razones aun no explicitadas.

En mayo de 1983 el gobierno concedió el permiso para la construcción del reactor Monju, en 1985 un grupo de residentes de la zona, presentó una demanda administrativa ante el Tribunal del Distrito de Fukui en la que pedían la invalidación de dicha aprobación. En abril de 1994, el Monju entraba en un estado crítico, en el que se producía la continua fisión nuclear dentro del reactor, sin embargo en 1995, se produjo un accidente que consistió en una fuga de sodio.

En el año 2000 el Tribunal del Distrito de Fukui dictó sentencia a favor del gobierno. Los demandantes interpusieron un recurso de apelación en el Tribunal Superior de Nagoya, en el año 2003 se dió el dictamen fallando en contra de la aprobación del gobierno, el gobierno recurrió la sentencia ante el tribunal supremo, que revocó, el pasado 30 de mayo dicha sentencia y le brindó la victoria al gobierno.

Paralelamente al pleito del reactor Monju <sup>185</sup>, el gobierno ha realizado continuos esfuerzos para garantizar la seguridad desde el accidente de la fuga de sodio, como son, la investigación de las causas del accidente, las medidas necesarias para la prevención de posibles accidentes, así como las medidas que deben de tomarse cuando se ha producido un accidente de dicha naturaleza para impedir que esto vuelva a ocurrir, además de una revisión completa de la seguridad del reactor Monju.

---

<sup>185</sup> [www.do.emb-japan.go.jp/info/](http://www.do.emb-japan.go.jp/info/), infojapòn

Uno de los problemas fundamentales que tiene Japón, al igual que muchos otros países, es la disposición de los desechos radiactivos, enfrentándose a la dificultad de localizar los lugares adecuados para el depósito de los mismos y que además no haya rechazo ciudadano, recrudecido con mayor intensidad después del accidente de Tokaimura.

El accidente de Tokaimura el 30 de septiembre de 1999, fue el punto de partida para una transformación en la política de energía nuclear del gobierno japonés.

Sin embargo, tanto el gobierno japonés y las compañías generadoras de energía eléctrica tuvieron la capacidad de convencer a la opinión pública de que las plantas generadoras de energía nuclear eran todavía seguras y que los riesgos eran casi nulos comparados con otras instalaciones en el exterior.

En Tokaimura ocurrió un derrame accidental de uranio en las instalaciones de procesamiento de combustible nuclear. Se sabe al respecto, que con el fin de lograr mayor eficiencia, la compañía generadora de energía eléctrica ignoró el manual de procedimiento y lo reemplazó con un manual que omitió varios pasos importantes. El resultado fue un derrame de uranio, superior en siete veces a lo permitido por las reglamentaciones internacionales, el desencadenamiento de una reacción nuclear y la exposición directa a la radiación de más de 70 personas. La reacción en cadena continuó por cerca de 20 horas y muchos residentes en la ciudad tuvieron que ser evacuados.

El derrame radioactivo fue causado por una dificultad mayor ocurrida fuera del reactor, es decir, la forma más seria en que se puede presentar en un accidente.

Las instalaciones del accidente no estuvieron sujetas a inspecciones de sitio por parte del gobierno, y por lo tanto, no se hizo nada en torno a los procedimientos mínimos a seguir por la empresa.

Después del accidente, las compañías encargadas de producir electricidad se encontraron con una mayor presión para considerar sus análisis de inversión en las plantas de energía nuclear debido a la apertura y competitividad internacional.

La intención de construir más plantas de energía nuclear estuvo vinculada a la posición japonesa para enfrentar el calentamiento global acordado en la Conferencia Internacional sobre Prevención del Calentamiento Global, celebrada en la ciudad de Kyoto en 1997 en la cual el gobierno japonés se comprometió a disminuir las emisiones de dióxido de carbono en un 6% con relación a sus niveles de 1990.

De conformidad con esa obligación, la industria de energía eléctrica japonesa, que contabiliza un cuarto de total de las emisiones en Japón, diseño planes para incrementar el número de plantas de energía nuclear y cortar las emisiones de sustancias generadoras de ozono. Pero el accidente de Tokaimura, los problemas con el reactor Monju y la necesidad de aumentar su abastecimiento de petróleo pusieron un freno substancial a ese propósito.

El accidente de Tokaimura también ha significado que se duplique la dependencia de Japón en lo referente al proceso de combustible nuclear, una vez que se revocó el permiso de operación a la compañía que operaba la planta accidentada.

El desarrollo de los proyectos nucleares de Japón alcanzó, con el accidente de Tokaimura, un punto crítico en el que se confrontan, por un lado, la construcción de nuevas plantas nucleares que permitan cumplir

con los compromisos internacionales para reducir la emisión de dióxido de carbono en un 60% y, por el otro lado, la presión de la opinión pública y ciudadana para prescindir de la energía nuclear debido a la inseguridad que ha exhibido en los últimos años.

En 1992 el gobierno japonés estableció un estimado en costos para fuentes de energía individual, que mostraba que la energía nuclear era realmente competitiva comparada con los altos costos de otras fuentes “limpias” y con el petróleo. En este sentido y considerando que en este estimado no se incluyó lo concerniente a enfrentar a la población cercana a la radiación accidental de las plantas nucleares, para la política de energía de Japón de hoy en día, empieza a ser difícil competir con otro tipo de fuentes generadoras cuyo costo disminuye a causa de los precios de las materias primas y el desarrollo tecnológico.

Japón hace un amplio uso de la energía nuclear, que se produce en reactores nucleares, generando un porcentaje importante de electricidad. Éste país tiene la tercera producción de energía nuclear más grande del mundo, después de Estados Unidos y Francia y planea producir más del 40% de la electricidad usando energía nuclear para el año 2010.

Japón tiene su propio programa de uranio enriquecido basado en un centrifugador propio, que puede usarse también para crear uranio altamente enriquecido apto para bombas.

En el ámbito internacional, Japón también espera situarse a la cabeza de las exportaciones de tecnología nuclear a Asia. Pues se encuentra listo para responder a las solicitudes de las naciones asiáticas que intentan utilizar la energía atómica como otra fuente de energía más.

La energía nuclear es una herramienta más de la intensa estrategia japonesa para desempeñar un papel global activo.

En medio del renovado interés por la producción de energía nuclear, se han tomado medidas en el programa de reciclaje de combustible nuclear de Japón. La planta de reprocesamiento de combustible nuclear gastado de la Japan Nuclear Fuel Co., comenzó con una actividad de prueba para extraer plutonio y uranio a partir de combustible nuclear gastado.

La Kyushu Electric Power Co., obtuvo la aprobación de la administración local para llevar a cabo un programa de plutonio termal en la Central de Energía Nuclear de Genkai.

El sistema de reprocesamiento de combustible nuclear mediante el reactor de plutonio-termal, extrae el plutonio a partir del combustible nuclear gastado de los reactores de agua ligera existentes y lo mezcla con uranio, para crear lo que se conoce como combustible de óxido mixto, que será utilizado de nuevo en la producción de energía.

Este sistema de reciclaje se considera como parte esencial del programa de reciclado de combustible nuclear para ahorrar combustible.

Tokio se ha puesto el objetivo de mejorar las cifras actuales en un 30% antes del 2030, fecha límite que el Ministerio de Economía, Comercio e Industria (METI)<sup>186</sup> se ha dado para llevar a la práctica la nueva estrategia energética nacional.

Japón cuenta con una ley relativa a la indemnización de los daños nucleares, publicada el 17 de junio de 1961<sup>187</sup>.

Japón condujo investigaciones sobre armas nucleares durante la Segunda Guerra mundial, aunque hizo poco progreso.

Firmó el tratado de no proliferación de armas nucleares.

---

<sup>186</sup> ROMÀN Zavala, Alfredo. Op. Cit. nota 180, p. 6.

<sup>187</sup> FRANCOZ Rigalt, Antonio. op. cit. nota 31, p. 54.

En el borrador de programa a largo plazo que se debate actualmente en el gobierno japonés , uno de los objetivos que se establece, es la introducción del reactor de reproducción rápida, sobre una base comercial para el año 2050, pero se considera que es difícil crear expectativas sobre el desarrollo tecnológico, la demanda y el suministro de energía, por lo que es importante que el estudio de la generación de energía se diversifique a la búsqueda de fuentes alternativas distintas a la energía nuclear, y establecer una estrategia a largo plazo que ofrezca diversas opciones de generación de la misma.<sup>188</sup>

---

<sup>188</sup> <http://www.do.emb-japan.go.jp/info/>

## **CAPÍTULO 6.- POLITICA MEXICANA EN MATERIA DE ENERGÍA NUCLEAR**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos consagra principios vinculados con los factores sociales, por medio de los cuales el Estado interviene para armonizar y coordinar los intereses de los grupos sociales, en lo político, económico y cultural.

En el área de la administración ha creado una organización extensa y compleja, apoyándose en los organismos centralizados, organismos descentralizados y organismos públicos, ejerciendo control sobre empresas públicas y estableciendo planes de desarrollo.

La evolución de la intervención del Estado en la sociedad y sus actividades, se ha dado a partir de un sin número de reformas que han ayudado que ésta pueda llegar a ser eficaz, por lo que los artículos 25, 26 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos han sido en diversas ocasiones reformados.

Las reformas de 1983 a los artículos 25, 26, 27 y 28 Constitucionales, establecieron la rectoría del Estado y fueron tendientes a adecuar la carta magna a las nuevas condiciones económicas, políticas y sociales del país, a través de la aplicación de la economía mixta, el sistema de planeación democrática del desarrollo y las bases del desarrollo rural.

El artículo 25 faculta al estado a planear, conducir, coordinar y orientar la actividad económica nacional.

El artículo 26 define las características del sistema de planeación para el Desarrollo Nacional, la que será responsabilidad del Ejecutivo Federal, por lo que todos los programas de la administración pública deben de sujetarse obligatoriamente a un Plan Nacional de Desarrollo.

Los artículos 25 y 26 se reformaron con el propósito de clarificar y fortalecer la intervención del Estado en el desarrollo y la economía nacional. En el artículo 25 se plasma la idea de intervención del Estado, a través de la “Rectoría Económica del Estado”, cuya finalidad consiste en garantizar el desarrollo nacional para el fortalecimiento de la soberanía y la democracia mediante el fomento al crecimiento económico y el empleo, lo que implica una debida distribución de los ingresos y la riqueza.

**Artículo 25:** Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.

El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el Artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución, manteniendo siempre el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos que en su caso se establezcan.

Asimismo podrá participar por sí o con los sectores social y privado, de acuerdo con la ley, para impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo.

Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

La ley establecerá los mecanismos que faciliten la organización y la expansión de la actividad económica del sector social: de los ejidos, organizaciones de trabajadores, cooperativas, comunidades, empresas que pertenezcan mayoritaria o exclusivamente a los trabajadores y, en general, de todas las formas de

organización social para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios.

La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, en los términos que establece esta Constitución.<sup>189</sup>

Todo ello implica una organización, por lo que el Estado debe desarrollar una planeación, la cual le permita conducir, coordinar y orientar la economía nacional. Precisa el modelo económico del Estado, compatibilizando a los sectores privado, social y público en un esquema de economía mixta y donde el Estado es el encargado de llevar la rectoría del mismo.

## **6.1.- Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.**

El artículo 26 establece las bases normativas para llevar a cabo la planeación estatal.

### **Artículo 26.**

**A.** El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación.

Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática. Mediante la

---

<sup>189</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. op. cit. nota 84, Artículo 25.

participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

La ley facultará al Ejecutivo para que establezca los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo. Asimismo, determinará los órganos responsables del proceso de planeación y las bases para que el Ejecutivo Federal coordine mediante convenios con los gobiernos de las entidades federativas e induzca y concierte con los particulares las acciones a realizar para su elaboración y ejecución.

En el sistema de planeación democrática, el Congreso de la Unión tendrá la intervención que señale la ley...

La planeación se vincula con el régimen económico, así como con la rectoría del Estado, además de abarcar al sector social, programando las actividades que el estado debe llevar a cabo.

Marcos Kaplan, define a la planeación como: “el conjunto de medios, mecanismos y procesos sociales por los cuales los sujetos, agentes, grupos, estructuras, comportamientos y movimientos que constituyen la sociedad y contribuyen a modificarla y desarrollarla, son controlados de modo conciente e integrados en la totalidad, de modo tal, que se pueda diseñar, dominar y confirmar el porvenir de está en un sentido determinado”.<sup>190</sup>

La planificación siempre se encuentra relacionada con el desarrollo del Estado, pues se recurre a ella con la finalidad de programar las actividades de intervención, principalmente en el ámbito económico.

La regulación de la planeación pública se inicia en México con la Ley sobre la Planeación General de la República de 1930 y adquiere rango

---

<sup>190</sup> *La Constitución Mexicana: Rectoría del Estado y Economía mixta.* Instituto de Investigaciones Jurídicas. Porrúa, México. 1985 , p. 116

constitucional con la reforma de 1983, mediante la cual se impone al Estado la obligación de organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional, que redunde en un crecimiento económico sólido, dinámico, permanente y equitativo, a través de un Plan Nacional de Desarrollo al que deberán de sujetarse los programas de la administración pública federal, incluidas las entidades paraestatales.

México ha perseguido siempre el objetivo de lograr una planificación eficaz, por lo que ha desarrollado leyes las cuales han servido de instrumento para regular dicha planeación, culminando con la reforma al artículo 26 Constitucional de 1982, que elevó a principio constitucional los lineamientos para una planeación democrática y es el fundamento para la ley de planeación de 1983.

La planeación se refiere a la elaboración del diseño y las estrategias a seguir para alcanzar un desarrollo económico y social, con la finalidad de cumplir con un proyecto nacional, el cual se constata en la Constitución, y la sistematización de las bases jurídicas de la planeación.

La planeación es el medio para lograr objetivos definidos que conlleven el desarrollo de la Nación y el artículo 26 establece los principios para dicha planeación y que son desarrollados en la Ley de planeación.

El artículo tercero de la ley determina lo que se deberá entender por planeación a nivel de la administración pública y establece que: “se entiende por planeación nacional de desarrollo la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito

la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia constitución y la ley establecen.

Mediante la planeación se fijaran objetivos, metas, estrategias y prioridades; se asignaran recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución, se coordinaran acciones y se evaluarán resultados”.<sup>191</sup>

El artículo 26 Constitucional impone al Estado la obligación de organizar un sistema de planeación económico sólido, dinámico, permanente y equitativo del país, para lo que dispone la elaboración de un plan nacional de desarrollo al que deberán de sujetarse los programas de la administración pública federal. Dicho sistema de planeación será democrático, que impulse el desarrollo nacional, así como el crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.<sup>192</sup>

Los fines que se determinen servirán para establecer la forma de alcanzarlos, es decir, determinaran los objetivos de la planeación.

Un plan de desarrollo “es una guía de todas las actividades de la economía, bajo la rectoría del Estado y con la participación de todos los sectores”<sup>193</sup>.

Este artículo determina como obligación del ejecutivo el establecer los mecanismos y procedimientos por medio de los cuales se de la participación y consulta popular en el Sistema Nacional de Planeación democrática, así como establecer los criterios para la formulación, desarrollo, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo.

---

<sup>191</sup> Ley de planeación, [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx), artículo 3o.

<sup>192</sup> VALADEZ Diego, Rodrigo Gutiérrez Rivas. *Economía y Constitución, Memoria del IV Congreso nacional de derecho constitucional*. UNAM, Tomo IV, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Serie Doctrina Jurídica. Numero 65, México, 2001, p.54

<sup>193</sup> GAMAS Torruco, José. *Derecho constitucional Mexicano. Teoría de la constitución, origen y desarrollo de las constituciones mexicanas, normas e instituciones de la Constitución de 1917*. ed. Porrúa, UNAM, México, 2001, p. 1080

El sistema nacional de planeación democrática, se concibe como un “sistema organizado y participativo de planeación, que fija objetivos y metas, determina estrategias y prioridades, asigna recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución, coordina esfuerzos y evalúa resultados”.<sup>194</sup>

En materia energética, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal de 1994 transforma a la Secretaría de Minas e Industria Paraestatal, en la Secretaría de Energía, a la cual se le otorgan las facultades para conducir la política energética del país, como coordinadora del sector de energía y ejercer los derechos de la nación sobre los recursos no renovables: petróleo, hidrocarburos, petroquímica básica, minerales radiactivos, aprovechamiento de los combustibles nucleares y el manejo óptimo de los recursos materiales que se requieren para generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer la energía eléctrica que tenga por objeto la prestación del servicio público. Dentro de sus atribuciones, le corresponde llevar a cabo la planeación energética a corto, mediano y largo plazo, fijando las directrices económicas y sociales para el sector.

## **6.2.- Ley de Planeación<sup>195</sup>.**

La Ley de Planeación fue promulgada el 30 de diciembre de 1982 y se publicó el 5 de enero de 1983. En esta ley se pretende consolidar los

---

<sup>194</sup> VALADEZ Diego, Rodrigo Gutiérrez Rivas. op. cit. Nota 192, p 331.

<sup>195</sup> Diario Oficial de la Federación, Ley de Planeación, 5 de Enero de 1983.

avances en la coordinación de las actividades de la administración pública y busca concretar reformas legales que contribuyan al incremento de la competitividad de la economía permitiendo el desarrollo de la nación.

Es reglamentaria del artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, considerada el documento rector del Sistema Nacional de Planeación Democrática, fija los objetivos y estrategias que norman las políticas sectoriales de los programas nacionales.

El artículo primero de esta ley establece que las disposiciones que de la misma emanen tendrán como objetivo:

- Determinar las normas y los principios básicos sobre los cuales se desarrollará y llevará a cabo la Planeación Nacional y que en función de la misma se regularan las actividades que la administración pública federal realice.
- Impulsar la participación democrática de los grupos sociales que integran la nación, en la elaboración del Plan y de los programas de desarrollo, a través de sus representantes y autoridades, determinando las bases su participación.

La planeación que realice el estado para desarrollar sus funciones y las actividades necesarias para alcanzar los objetivos deseados, deben entenderse como un medio idóneo para alcanzar el desarrollo de la nación, siempre en función de atender las necesidades de quienes la conforman.

**Artículo 2o.-** La planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral y sustentable del país y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos

políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos<sup>196</sup>.

El artículo 3 define lo que se entenderá por planeación, siempre buscando la ordenación de las actividades del Estado, en virtud de la transformación del país y el bienestar de la población, fijando los objetivos y las estrategias a seguir.

**Artículo 3o.-** Para los efectos de esta ley se entiende por planeación nacional de desarrollo la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen. Mediante la planeación se fijarán objetivos, metas, estrategias y prioridades; se asignarán recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución, se coordinarán acciones y se evaluarán resultados<sup>197</sup>.

El Sistema Nacional de Planeación Democrática, es el instrumento mediante el cual la Administración Pública Federal y las dependencias puedan desarrollar la planeación nacional, a través de unidades administrativas, las cuales tendrán funciones específicas a desarrollar, de acuerdo con lo que el artículo 12 de la ley de planeación.

A las dependencias de la administración pública de acuerdo con el artículo 16 de la mencionada ley, les corresponde intervenir respecto de las materias que les competa, coordinar el desempeño de las actividades correspondientes con sus actividades, elaborar los programas sectoriales, siempre tomando en consideración las propuestas y opiniones de los gobiernos de los estados, entidades del sector paraestatal y de los grupos

---

<sup>196</sup> Ley de Planeación, op. cit., nota 191, artículo 2.

<sup>197</sup> Ibidem, artículo 3º.

sociales, buscando la congruencia entre dicho Programa Sectorial y lo que el Plan Nacional de Desarrollo establezca, también deberán elaborar los programas para la ejecución de dichos programas, a demás, de llevar a cabo la verificación periódica de los mismos y de los presupuestos destinados para ello.

Se determina que a través de disposiciones reglamentarias que de la ley emanen se establecerán normas para la organización y buen funcionamiento del sistema.

Se entiende por Sistema Nacional de Planeación: el sistema organizado y participativo de planeación, con objetivos y estableciendo la forma de lograrlos, se concibe como un proceso de participación social.

**Artículo 20.-** En el ámbito del Sistema Nacional de Planeación Democrática tendrá lugar la participación y consulta de los diversos grupos sociales, con el propósito de que la población exprese sus opiniones para la elaboración, actualización y ejecución del Plan y los programas a que se refiere esta ley.

Las organizaciones representativas de los obreros, campesinos, pueblos y grupos populares; de las instituciones académicas, profesionales y de investigación de los organismos empresariales; y de otras agrupaciones sociales, participarán como órganos de consulta permanente en los aspectos de la planeación democrática relacionados con su actividad a través de foros de consulta popular que al efecto se convocarán. Así mismo, participarán en los mismos foros los diputados y senadores del Congreso de la Unión<sup>198</sup>.

Esta ley determina cuales serán los órganos responsables para consolidar los procesos de planeación y las bases sobre la cuales el Ejecutivo coordinará las acciones de colaboración y ejecución, además de que señalará la intervención que tendrá el Congreso de la Unión en el sistema de planeación democrática.

---

<sup>198</sup> Ibidem, artículo 20.

Establece la participación de las dependencias de la administración pública centralizada y de las entidades paraestatales, en la planeación y conducción de sus actividades con sujeción a los objetivos y prioridades de la planeación nacional para el desarrollo.

**Artículo 9o.-** Las dependencias de la administración pública centralizada deberán planear y conducir sus actividades con sujeción a los objetivos y prioridades de la planeación nacional de desarrollo, a fin de cumplir con la obligación del Estado de garantizar que éste sea integral y sustentable.

Lo dispuesto en el párrafo anterior será aplicable a las entidades de la administración pública paraestatal. A este efecto, los titulares de las Secretarías de Estado y Departamentos Administrativos, proveerán lo conducente en el ejercicio de las atribuciones que como coordinadores de sector les confiere la ley.

El Ejecutivo Federal establecerá un Sistema de Evaluación y Compensación por el Desempeño para medir los avances de las dependencias de la Administración Pública Federal centralizada en el logro de los objetivos y metas del Plan y de los programas sectoriales que se hayan comprometido a alcanzar anualmente y para compensar y estimular el buen desempeño de las unidades administrativas y de los servidores públicos<sup>199</sup>.

La participación de todos los organismos que integran el Estado se ve activa para la formulación del Plan Nacional de Desarrollo, pretendiendo lograr una coordinación consolidada alrededor de la Ley de Planeación, la que establece las bases para la utilización de los instrumentos de índole política, económica y social.

El poder Ejecutivo es obligado por la Constitución a definir las directrices por medio de las cuales se determine el rumbo de la administración pública, programando objetivos claros y específicos.

Establece la elaboración de un Plan Nacional de Desarrollo el cual precisará los objetivos que se deberán de seguir para el desarrollo nacional, así como las estrategias y prioridades con los cuales se logren

---

<sup>199</sup> Ibidem, artículo 9º.

dichos objetivos, tomando en cuenta los recursos que fueren necesarios para su realización, determinará los instrumentos que se requieran para su ejecución, estableciendo los lineamientos para la política de carácter global, sectorial y regional, que serán los que dicten las directrices a los programas que se generen dentro del sistema nacional de planeación democrática. Este se desarrolla de forma más amplia en los programas sectoriales.

Los programas sectoriales se desarrollaran, a partir de lo que se establezca dentro del Plan Nacional de Desarrollo, los objetivos y prioridades para el desarrollo y además, harán las estimaciones necesarias de los recursos que necesite para la ejecución de los mismos.

**Artículo 22.-** El Plan indicará los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que deban ser elaborados conforme a este capítulo. Estos programas observarán congruencia con el Plan, y su vigencia no excederá del período constitucional de la gestión gubernamental en que se aprueben, aunque sus previsiones y proyecciones se refieran a un plazo mayor<sup>200</sup>.

La ley de planeación pretende consolidar los avances en la vertiente de la coordinación, para ello en su capítulo quinto regula las relaciones de coordinación para la planeación entre los estados y la federación, así como la participación de los municipios.

El capítulo sexto trata lo referente a la concertación e inducción, se establecen las bases relativas a los instrumentos de política, economía y sociales para fomentar, promover, regular, restringir, orientar, prohibir y en general inducir a acciones de los particulares.

Además de que también cuenta con un capítulo que hace referencia a las responsabilidades y cuyo objetivo es procurar la observancia de la ley y la

---

<sup>200</sup> Ibidem, artículo 22º.

consecución de sus propósitos, procurando el cumplimiento de lo convenido entre la federación y los estados.

Establece las facultades que tendrá en Congreso de la Unión en la materia, para el control de la gestión administrativa que conozca y participe en las tareas de planeación, así como también el estudio de los criterios de que se valdrá el Ejecutivo para realizar el Plan Nacional de Desarrollo y emitir observaciones, recomendaciones y analizará la actuación del Ejecutivo en la realización de lo establecido en los planes.

Conforme a lo dispuesto por el artículo 26 Constitucional y la Ley de Planeación, se pueden distinguir cuatro vertientes en la instrumentación o ejecución de la planeación: de obligación, de coordinación, de inducción y de concertación.

### **6.3.- Plan Nacional de Desarrollo (2001– 2006)<sup>201</sup>.**

El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación, mediante un decreto de fecha 30 de mayo de 2001, este documento rige el contenido de los programas sectoriales o regionales que se deberán de elaborar en el marco del Sistema Nacional de Planeación.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que el Estado organizará un Sistema Nacional de Planeación democrática que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad para el crecimiento de

---

<sup>201</sup> Diario Oficial de la Federación, Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, 30 de mayo de 2001.

la economía, para la independencia y la democratización política, social y cultural, mediante el cual se llevara a cabo el Plan Nacional de Desarrollo, de acuerdo con el párrafo primero del artículo 12 de la ley de Planeación.

**Artículo 12.-** Los aspectos de la Planeación Nacional del Desarrollo que correspondan a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal se llevarán a cabo, en los términos de esta ley, mediante el Sistema Nacional de Planeación Democrática.

El Plan Nacional de Desarrollo (en adelante PND), delinea las políticas sociales y económicas, establece las directrices que el gobierno llevará a cabo para determinar las acciones que tengan como meta alcanzar la visión que se plantea de México para el 2025, así como determinar los objetivos y estrategias que se ha fijado la Administración Pública Federal para ese período.

El plan nacional sólo recoge principios generales de aplicación en diversos sectores de la economía, política, sociedad y cultura del país, por lo que no debe buscarse objetivos específicos ya que estos serán explicados y desarrollados en los programas sectoriales. Es decir, en materia de energía nuclear, la planeación y las estrategias a seguir para lograr los objetivos que el PND establece, será el Programa Sectorial de energía el que tendrá a su cargo esta tarea y que será desarrollado por la Secretaría de Energía.

El PND establece diversos compromisos relacionados con cada uno de los programas sectoriales que deberán de llevarse a cabo para lograr los objetivos planteados dentro de éste, son compromisos generales que representan los principios básicos sobre los cuales la Administración Pública Federal realizará sus actividades:

- La convivencia del país se sustentara en un sólido estado de Derecho, es decir, el gobierno guiará su actuar de acuerdo a lo que se establece en el texto de la Constitución, las leyes y los tratados internacionales que conforman el sistema normativo del país. En materia de energéticos y específicamente energía nuclear, sus actividades se llevaran de acuerdo a lo que la normatividad en la materia establece.
- Establece que para poder llevar a cabo el trabajo necesario para lograr una planeación eficaz, será necesario implementar un amplio dialogo entre los diversos sectores que conforman el país, con la finalidad de alcanzar acuerdos que lleven a concretar reformas a las leyes que se enfoquen en lograr una mayor competitividad en la economía.
- El sistema normativo, requiere de una revisión exhaustiva para llevar a cabo las actualizaciones necesarias que permitan encontrar respuestas para hacer frente a la dinámica de la economía nacional, así como del comercio y los avances tecnológicos, adecuándola al desarrollo que se presenta.
- Se debe buscar las estrategias necesarias para incorporar y aprovechar al máximo los avances científicos, sobre todo los que se refieren a las fuentes de generación de energía.
- En materia de energía el objetivo es contar con empresas energéticas de alto nivel con capacidad de abasto suficiente, estándares de calidad y precios competitivos.

El PND por lo que se refiere al desarrollo sustentable, establece la necesidad de una interacción entre los ámbitos económico y social con el

medio ambiente y los recursos naturales, promoviendo el uso sustentable de estos, sobre todo lo concerniente al uso del agua y al uso de la energía. El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 establece que el sector energético debe contar con una regulación moderna y transparente que garantice la calidad en el servicio, así como precios competitivos, asegurar recursos para que las empresas públicas del sector puedan cumplir sus objetivos, facilitar la competencia e inversión y promover la participación de empresas mexicanas en los proyectos de infraestructura energética, siendo uno de los objetivos “en materia energética, contar con empresas energéticas de alto nivel con capacidad de abasto suficiente, estándares de calidad y precios competitivos”.<sup>202</sup>

#### **6.4.- Programa Sectorial de Energía (2001 – 2006)<sup>203</sup>.**

El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 es el instrumento que el Estado utiliza para establecer los principios de organización para alcanzar metas definidas que conlleven a la nación a un desarrollo sólido, dinámico y permanente, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2001, este PND contiene principios y directrices generales, los cuales serán desarrollados por las dependencias de la administración pública federal correspondientes, de acuerdo a las áreas que tengan interés en el desarrollo de la nación, a través de programas sectoriales con

---

<sup>202</sup> SENER, *Energía: compromiso para el desarrollo social y económico de México*, Fondo de Cultura Económica, CONACULTA. Col Editorial del Gobierno del cambio. 2006, México. p. 24

<sup>203</sup> Diario Oficial de la Federación, Programa Sectorial de Energía, 11 enero de 2002.

los cuales se ampliarán dichos principios y objetivos y además se establecerán estrategias de acción para lograr dichos objetivos, tomando en cuenta la opinión de los grupos sociales que encuentren de su interés el participar en el desarrollo y elaboración del mismo, creando los mecanismo para la ejecución del mismo y medios de verificación.

**Artículo 16.-** A las dependencias de la administración pública federal les corresponde:

**I.-** Intervenir respecto de las materias que les competan, en la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo, observando siempre las variables ambientales, económicas, sociales y culturales que incidan en el desarrollo de sus facultades;

**II.-** Coordinar el desempeño de las actividades que en materia de planeación correspondan a las entidades paraestatales que se agrupen en el sector que, conforme a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, determine el Presidente de la República.

**III.-** Elaborar programas sectoriales, tomando en cuenta las propuestas que presenten las entidades del sector y los gobiernos de los estados, así como las opiniones de los grupos sociales y de los pueblos y comunidades indígenas interesados;

**IV.-** Asegurar la congruencia de los programas sectoriales con el Plan y los programas regionales y especiales que determine el Presidente de la República.

**V.-** Elaborar los programas anuales para la ejecución de los programas sectoriales correspondientes;

**VI.-** Considerar el ámbito territorial de las acciones previstas en su programa, procurando su congruencia con los objetivos y prioridades de los planes y programas de los gobiernos de los estados;

**VII.-** Vigilar que las entidades del sector que coordinen conduzcan sus actividades conforme al Plan Nacional de Desarrollo y al programa sectorial correspondiente, y cumplan con lo previsto en el programa institucional a que se refiere el Artículo 17, fracción II; y

**VIII.-** Verificar periódicamente la relación que guarden los programas y presupuestos de las entidades paraestatales del sector que coordinen, así como los resultados de su ejecución, con los objetivos y prioridades de los programas sectoriales, a fin de adoptar las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas y reformar, en su caso, los programas respectivos.<sup>204</sup>

---

<sup>204</sup> Ley de Planeación, op. cit., nota 191, artículo 16.

El Programa Sectorial de Energía, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación, mediante decreto de fecha once de enero de 2002 y será de observancia obligatoria para todas las dependencias de la Administración Pública Federal.

Al sector energético, se le otorga una posición estratégica para impulsar el desarrollo económico, equitativo y sustentable que se propone para el país, promoviendo una política energética del Estado, conjuntando una visión de largo plazo, integradora y consensuada, con lo que se sientan las bases para el desarrollo nacional.

En materia energética, la dependencia encargada de realizar dicho Programa Sectorial, es la Secretaría de Energía, que será la facultada de promover y coordinar las acciones a realizar en conjunto con la participación de los diversos sectores que conforman la sociedad para alcanzar el cumplimiento y la ejecución de dicho programa.

De acuerdo con lo que establece la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, corresponde a la Secretaría de Energía las siguientes atribuciones:

- Conducir la política energética del país;
- Ejercer los derechos de la nación en materia de petróleo, hidrocarburos, energía nuclear;
- Conducir la actividad de las entidades paraestatales relacionadas con la explotación, transformación de hidrocarburos, generación de energía eléctrica y energía nuclear;
- Proponer la celebración de tratados y convenios internacionales en dichas materias;

- Promover la participación de los particulares en la generación y aprovechamiento de energía;
- Llevar a cabo la planeación energética a corto, mediano y largo plazo, fijando las directrices económicas y sociales para el sector;
- El otorgar concesiones, autorizaciones y permisos en materia energética;
- Realizar y promover la investigación;
- La expedición de Norma Oficiales Mexicanas sobre todo lo relacionado con el sector energético y vigilar su cumplimiento;
- Expedir Normas Oficiales Mexicanas en materia de seguridad nuclear y salvaguardias, controlar y vigilar su cumplimiento;

Para llevar a cabo sus funciones la Secretaría de Energía cuenta con organismos desconcentrados:

- Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias
- Comisión Nacional de Ahorro de Energía
- Comisión Reguladora de Energía

Y organismos descentralizados:

- Comisión Federal de Electricidad
- Instituto de Investigaciones Eléctricas
- Instituto Mexicano del Petróleo
- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
- Luz y Fuerza del centro

- PEMEX exploración y producción
- PEMEX gas y petroquímica básica
- PEMEX petroquímica
- PEMEX refinación
- Petróleos Mexicanos

La Secretaría de Energía en su carácter de coordinadora de sector, elaboró el Programa Sectorial de Energía 2001-2006 (PROSENER), que incluye las propuestas de sus entidades sectoriales, de los gobiernos de los estados y grupos interesados, establece los lineamientos específicos, principios y objetivos para cada subsector que serán la pauta a seguir durante el presente sexenio.

Expone los retos, oportunidades, objetivos, metas, estrategias y líneas de acción para los próximos años.

Se pretende instrumentar una política que otorgue a las empresas petrolera y eléctricas del Estado la autonomía de gestión que requieren para una operación eficiente, pretende aumentar la participación de capital privado en los proyectos de desarrollo sectorial, realizando una revisión exhaustiva del marco regulatorio y llevar a cabo su adecuación, promoviendo los aspectos fundamentales del mercado competitivo, garantizando las condiciones necesarias para las inversiones, certeza jurídica, reglas claras, transparentes y equitativas, siempre respetando el interés nacional y la protección del patrimonio nacional.

Comprende el impulsar acciones en materia de energías renovables, ahorro de energía, uso pacífico de la energía nuclear, seguridad industrial en las empresas del sector, en protección al medio ambiente, cooperación internacional y administración de calidad.

En el discurso que el Presidente de la Republica dirigió durante la presentación del PROSENER, mencionó que es primordial buscar la transformación del sector energético, buscando la modernización y el abastecimiento de energía a corto, mediano y largo plazo, así como la participación amplia de los diversos sectores que conforman la sociedad, para alcanzar un desarrollo equilibrado y mejor calidad de vida para la población del país.

El PROSENER se divide en tres sectores:

1. El primero denominado “Donde estamos. Retos y Oportunidades del Sector Energético Mexicano”, en el cual se desarrolla un panorama mundial y nacional de la energía, se realiza un detallado diagnóstico y una descripción de cual es la situación actual tanto a nivel nacional como internacional que viven los energéticos, para realizar un análisis en el cual se expongan los retos del sector y las medidas que se adoptarán a corto, mediano y largo plazo.
2. El segundo apartado en el que se divide el PROSENER, se denomina “A donde queremos llegar. Visión de largo plazo del sector energía”, planea la visión de gobierno, los principios de la política nacional en materia energética. En este apartado se presentan los principios y objetivos que se pretenden alcanzar dentro del sector.
3. Por último, se presenta el apartado denominado: “Como vamos a lograrlo”, en el cual se desarrollan las estrategias y las líneas de trabajo que se tomaran como instrumentos para lograr las metas fijadas.

En cuanto a lo que se refiere a el uso de la energía nuclear, El PROSENER, hace énfasis en lo que la Constitución en el artículo 27 establece, que ésta sólo podrá ser utilizada para fines pacíficos. Siendo la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, la autoridad encargada de la vigilancia y de disponer de todo lo referente a la energía nuclear, es decir, será la encargada de la aplicación de las normas y reglamentos de seguridad nuclear y radiológica, vigilará el funcionamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas, el transporte y la posesión de materiales, buscando siempre la mayor seguridad para el público en general.

México cuenta actualmente con cuatro instalaciones nucleares en operación: la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde (CNLV), el reactor de investigación TRIGA MARKIII que se encuentra en las instalaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) y dos ensambles subcríticos, uno ubicado en la Universidades Autónoma de Zacatecas y otro en las instalaciones del Instituto Politécnico Nacional.

Sin embargo, la Central de Laguna Verde es el punto de referencia para los programas que se desarrollan en dicha materia, la cual se integra por dos unidades de generación a una capacidad de 90 por ciento y cuenta con certificación de estándares de calidad ISO 9001 e ISO 14001. La capacidad de generación de la central para el año 2000 fue de 1,365 MW<sup>205</sup>.

Hacen referencia a proporcionar información a la población en general que ayude a incrementar la credibilidad sobre el uso de la energía nuclear, mediante la implementación de medidas de seguridad a cargo de las

---

<sup>205</sup> Programa Sectorial de energía 2000-2001, op. cit. nota 163.

autoridades correspondientes, pues un gran problema es la falta de información y el desconocimiento de la materia.

El programa sectorial afirma que la privatización no ha de ser la vía para la modernización del sector, sino que el sector energético deberá de ser parte en el desarrollo del país, asegurándose de que el abastecimiento de energía eléctrica sea el que se necesite para lograr el tan anhelado desarrollo. Por lo que establece principios básicos por medio de los cuales se llevaran a cabo las diversas acciones del gobierno en cuanto a lo que se refiere al sector energético.

1. Soberanía energética, es decir, México conservará la propiedad, explotación, manejo y regulación de los recursos energéticos nacionales. Respetándose el carácter público de las empresas del Estado, PEMEX, CFE y LFC;
2. Seguridad de abasto. Para lograr el desarrollo económico y la competitividad a nivel internacional se requiere de la seguridad en el abasto de los insumos energéticos;
3. Compromiso social. La energía es un elemento fundamental no sólo para el crecimiento económico, sino para mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos, particularmente de aquellos que viven en condiciones de mayor marginación. La igualdad de oportunidades para el desarrollo social se incrementa mediante el acceso pleno, oportuno y permanente a los insumos energéticos.
4. Modernización del sector. La infraestructura nacional del sector energético requiere de adecuaciones para responder a las nuevas tendencias de los mercados energéticos. El sector energético

necesita transformarse para seguir siendo el motor del crecimiento económico y brindar a todos los mexicanos el acceso de los insumos que garanticen un mejor nivel de vida;

5. Mayor participación privada. Se pretende garantizar la viabilidad de largo plazo del sector energético, la cual se respaldará con una mayor participación de los sectores público, social y privado, de manera transparente y con mayor certeza en algunas de las actividades de las industrias petrolera y eléctrica;
6. Orientación al desarrollo sustentable. El sector energético es consciente del impacto de sus actividades en el medio ambiente, por lo que se coordinara con autoridades ambientales para que sus acciones se realicen con las medidas necesarias para la protección del medio ambiente, con el propósito de llevar a cabo un desarrollo sustentable y;
7. Compromiso con las generaciones futuras. Realizando acciones con responsabilidad para la explotación eficiente de los energéticos, haciendo trabajos de exploración que permitan la ampliación de las reservas disponibles, así como el crear la infraestructura necesaria para asegurar el abastecimiento de energía.<sup>206</sup>

Dichas acciones estarán encaminadas a lograr objetivos precisos, los cuales a continuación se describen:

1. Asegurar el abasto suficiente de energía, cumpliendo con los estándares internacionales de calidad y precios competitivos,

---

<sup>206</sup> Ibidem

- contando para ello con empresas energéticas, públicas y privadas, de clase mundial;
2. Hacer del ordenamiento jurídico un instrumento de desarrollo del sector energético, otorgando seguridad y certeza jurídicas a los agentes económicos y asegurando soberanía energética y rectoría del Estado;
  3. Impulsar la participación de empresas mexicanas en los proyectos de infraestructura energética;
  4. Incrementar la utilización de fuentes renovables de energía y promover el uso eficiente y ahorro de energía;
  5. Utilizar de manera segura y confiable las fuentes nucleares de energía y sus aplicaciones para usos pacíficos, buscando siempre mantener los más altos estándares internacionales;
  6. Ser un sector líder en prevención de riesgos en la operación productiva;
  7. Ser un sector preocupado en la preservación y protección del medio ambiente;
  8. Llevar a cabo la generación, desarrollo, asimilación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, así como en la formación de recursos humanos altamente calificados para apoyar el desarrollo sustentable del sector energético;
  9. Ampliar y fortalecer la cooperación energética internacional y participar en el ordenamiento de la oferta y demanda en los mercados mundiales de energía, y;

10. Contar con un sistema de administración con calidad e innovación orientado a satisfacer las necesidades que se presentan entre los usuarios de los servicios energéticos.<sup>207</sup>

Se busca que el sector energético tenga como prioridad, el impulso de la investigación y del desarrollo tecnológico, la aplicación y asimilación de dicho conocimiento científico y tecnológico y el impulso a la formación de recursos humanos, con la finalidad de lograr la competitividad requerida por el sector, buscando la aplicación de mayores recursos a la investigación y al desarrollo tecnológico.

Por lo que se plantea en el programa sectorial, una mayor competitividad y mejor aprovechamiento de los recursos.

Las metas concretas que el sector se ha planteado respecto a la ciencia y tecnología son: el incrementar gradualmente los recursos que asignan las empresas del sector a la investigación y desarrollo tecnológico. Alcanzar una recuperación promedio sobre los montos invertidos en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, logrando que los ahorros obtenidos sean cada vez mayores a la inversión. Se busca el fortalecimiento de la investigación en los institutos del sector y del sistema nacional de Investigadores.

También se considera la creación de un Centro Nacional de Información y Estudios Energéticos, buscando con ello fortalecer el análisis integral del sector, facilitar la difusión de la información y la relación con la sociedad. Su propósito será el desarrollo de metodologías y herramientas para la planeación estratégica del sector, la realización de investigaciones y estudios especializados sobre el sector, su impacto en el desarrollo del

---

<sup>207</sup> Ibidem.

país y el medio ambiente, el estudio de la reglamentación nacional y los acuerdos internacionales.

Para alcanzar el desarrollo del sector el Programa Sectorial de Energía 2001-2006 se sustenta en diez objetivos fundamentales y las estrategias y líneas de acción están organizadas en torno a los mismos.

En materia de energía nuclear los objetivos que el sector se plantea se desarrollan en punto cinco, donde claramente se establece que ésta sólo podrá ser utilizada con una finalidad pacífica, haciendo hincapié en la seguridad que se debe tener para su utilización y aplicación, todo ello buscando siempre satisfacer con los requerimientos que a nivel internacional se han planteado para el uso seguro de esta fuente de energía, en concordancia con la legislación que se encuentre vigente en el país. Así como la importancia de trabajar estrechamente con los países que desarrollan tecnología ligada a utilización de la energía nuclear y con los organismos internacionales que se encargan de regular la forma de aplicación y utilización de la misma.

Buscando con ello que para el año de 2006, las dos unidades que se encuentran en la Central de Laguna Verde se encuentren operando en óptimas condiciones de seguridad y con las medidas necesarias para el cuidado del medio ambiente.

Dentro del texto de este programa sectorial, se plantea como parte de la política nacional en el ámbito energético la posibilidad de que México cuente con una nueva central nuclear, con lo cual la participación de esta fuente de energía dentro de la producción de electricidad se vea incrementado y tenga una mayor participación en el sector.

Así como también se hace énfasis de que los usos de la energía nuclear van a incrementarse, no solo en el ámbito de la producción de electricidad,

sino en otros campos como la medicina, por lo que se debe buscar los medios necesarios para que los desechos que se generen con la utilización de la energía nuclear en cualquier área de su aplicación tengan un destino final seguro.

Se busca que la regulación en la materia permita mayor seguridad para la población y el medio ambiente, garantizando de la misma manera su adecuación con los adelantos tecnológicos que se vayan presentando y que logre satisfacer tres premisas consideradas como básicas para el subsector:

1. la definición de una política nacional sobre el uso de energía nuclear;
2. el mantener y disponer de los recursos humanos suficientes en cantidad y calidad;
3. la modernización de la infraestructura de soporte técnico de la autoridad reguladora.

La industria nuclear requiere personal altamente capacitado para enfrentar los retos que se le presentan, por lo que debe contar con programas de continua capacitación de su personal en todas sus áreas, buscando siempre conseguir la máxima seguridad, complementando la capacitación del personal con el desarrollo de infraestructura que garantice la seguridad en el manejo de la energía nuclear.

El PROSENER desarrolla estrategias y líneas de acción por medio de las cuales se podrán lograr los objetivos que se pretenden en la materia nuclear, tales como:

1. Mantener y mejorar la capacidad técnica de los recursos humanos y materiales, buscando la seguridad de las instalaciones nucleares y radiactivas, por medio de implementar programas de capacitación integral para el personal que labora en las instalaciones nucleares. Fortalecer los programas de entrenamiento en el sector nuclear, para garantizar los niveles de seguridad. Fortalecer la capacidad técnica, la asimilación de nuevas metodologías y el desarrollo de altas capacidades en áreas prioritarias, con acuerdos de cooperación nacional e internacional, manteniendo el grado adecuado de actualización.
2. Incluir soluciones legales y tecnológicas viables, al problema de los desechos radiactivos, acorde con las normas ambientales y que en conjunto con la seguridad de las instalaciones, se traducirá en la producción de energía de calidad, limpia y segura, mediante la utilización de la tecnología y el cumplimiento a los acuerdos internacionales. Definiendo políticas adecuadas para el tratamiento de los desechos radiactivos, contando con estudios confiables y sustentables que den certeza de viabilidad de un proyecto de energía nuclear. Buscando un depositario nacional de desechos radiactivos de nivel bajo y medio a través de un estudio que permita seleccionar, caracterizar y calificar el sitio adecuado e incorporando tecnología avanzada.
3. La adecuación del régimen jurídico de la industria nuclear. Siempre en coordinación con la Secretaría de Energía, buscando adaptarlo a la evolución de la tecnología utilizada en dicha área, buscando siempre la participación de los Comités Consultivos Nacionales de Normalización, en lo que compete a sus atribuciones, así como de

los subcomités y grupos de trabajo, manteniendo una estrecha relación de colaboración.

4. Mantener y fortalecer el Plan de Emergencia Radiológica Externa (PERE) de la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde, pues representa la última barrera de defensa para mitigar los efectos de un posible incidente o accidente de un reactor teniendo como finalidad evitar cualquier tipo de eventualidad de emergencia para salvaguardar la integridad física de la población, los trabajadores del sector y las instalaciones, siempre verificando y evaluando la capacidad de respuesta del programa frente a siniestros, buscando actualizar los procedimientos del mismo.
5. Fortalecer la participación dentro de los programas y proyectos de la Agencia de Energía Atómica (OIEA), así como continuar participando en las actividades relacionadas con la Organización para la Prohibición de Armas Químicas y con la Organización del Tratado para la Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares, teniendo como pilar de la política exterior, el apoyo al desarme.<sup>208</sup>

## **6.5.- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2007-2012<sup>209</sup>:**

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 se encuentra estructurado bajo la rectoría de cinco ejes fundamentales para la búsqueda del

---

<sup>208</sup> Ibidem.

<sup>209</sup> Diario Oficial de la Federación, Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, 31 mayo de 2007.

Desarrollo Humano Sustentable, es decir: “un proceso permanente de ampliación de capacidades y libertades que permita a todos los mexicanos tener una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras”<sup>210</sup>.

Dichos ejes de acción son:

1. Estado de Derecho
2. Economía competitiva y generadora de empleos
3. Igualdad de oportunidades
4. Sustentabilidad ambiental
5. Democracia efectiva y política exterior responsable.

Estos ejes que guiaran la política pública del país establecen acciones que comprenden los ámbitos económico, social, político y ambiental y que pretenden componer un proyecto integral mediante el cual cada acción contribuya a sustentar las condiciones bajo las cuales se logren objetivos nacionales.

Establece cuales serán las aspiraciones de los ciudadanos, por medio de la búsqueda de las formas adecuadas para conocer las necesidades que se tienen en el país y con ello estructurar los programas, proyectos y estrategias para llevar a cabo las acciones a seguir y alcanzar el fin que se persigue plasmado de manera general en este instrumento.

La finalidad de determinar cuales han de ser los objetivos, las prioridades y las estrategias que guiaran las acciones de la administración del presente gobierno serán la base para la creación de los planes sectoriales, especiales, institucionales y regionales. “Representa el compromiso que el

---

<sup>210</sup> Ibidem, p. 1.

Gobierno Federal establece con los ciudadanos y que permitirá, por lo tanto, la rendición de cuentas, que es condición indispensable para hacer un buen gobierno”<sup>211</sup>.

En el ámbito del desarrollo, los objetivos que plantea este Plan Nacional de Desarrollo y en donde el sector energético tendrá relevancia, son:

- Alcanzar un crecimiento económico sostenido más acelerado y generar empleos formales que permitan un ingreso digno y un mejoramiento de la calidad de vida de los mexicanos.
- Tener una economía competitiva que ofrezca bienes y servicios de calidad a precios accesibles, mediante el aumento de la productividad, la competencia económica, la inversión en infraestructura, el fortalecimiento del mercado interno y la creación de condiciones favorables para el desarrollo de las empresas, especialmente las micro, pequeñas y medianas.
- Reducir la pobreza extrema y asegurar la igualdad de oportunidades y la ampliación de capacidades para el mejoramiento de la calidad de vida y garantizar la alimentación, salud, educación, vivienda digna y un medio ambiente adecuado para el desarrollo de los mexicanos, como es establecido en la constitución.
- Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así el desarrollo económico y social, sin comprometer

---

<sup>211</sup> Ibidem, p. 3.

el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras.<sup>212</sup>

La transformación social requiere de un cambio económico profundo, solo el crecimiento económico, la competitividad de la economía y el fortalecimiento de las capacidades fiscales del Estado harán posible la provisión adecuada de programas sociales de desarrollo humano. Ello se logrará en un entorno económico en el que se multipliquen las oportunidades de empleo remunerado y productivo para un número mayor de mexicanos.

El gobierno es el primer obligado a cumplir y hacer cumplir la ley de modo que exista un autentico Estado de Derecho en México. Sólo garantizando que la vida, el patrimonio, las libertades y los derechos de todos los mexicanos están debidamente protegidos se proveerá de una base firme para el desarrollo óptimo de las capacidades de la población. Se requerirá, de igual forma, que los ciudadanos cumplan con sus obligaciones legales.

Es crucial advertir que la vigencia de las leyes es absolutamente necesaria, independientemente de que en determinados casos requieran ser modificadas o reformadas. Considerando al Estado de Derecho como un todo, se podrá plantear la reforma a la ley, de acuerdo con los términos que planteen los ciudadanos y los actores políticos en general o, lo que dicte el interés superior de la nación dentro del marco de la división de poderes.

El segundo eje se relaciona con el desempeño de nuestra economía, en el sentido de lograr mayores niveles de competitividad y de generar más y mejores empleos para la población, lo que es fundamental para el Desarrollo Humano Sustentable. Del alcance de este objetivo depende que

---

<sup>212</sup> Ibidem.

los individuos cuenten con mayores capacidades y que México se inserte eficazmente en la economía global, a través de mayores niveles de competitividad y de un mercado interno cada vez más vigoroso.

El crecimiento económico resulta de la interacción de varios elementos: Las instituciones, la población, los recursos naturales, la dotación de capital físico, las capacidades de los ciudadanos, la competencia, la infraestructura y la tecnología disponible. Para que el desarrollo sea sustentable, la sociedad debe invertir suficientemente en todos estos factores del sistema económico y social.

La delimitación clara de la participación económica del Estado, la garantía por parte de las autoridades regulatorias de que el terreno de juego es igualitario para todos los actores, así como la acción expedita y efectiva del Gobierno para atender, dentro del ámbito de sus atribuciones, cuestiones de la actividad económica de los particulares, son elementos fundamentales de un entorno de competencia sana y conducente a la inversión y a la actividad emprendedora en todos los niveles. En ese ámbito, es clave el papel del Estado para garantizar la competencia económica. La competencia se traduce en menores precios de los insumos y de los bienes finales, contribuyendo a un mayor nivel de ingreso de las familias.

La infraestructura es fundamental para la actividad económica de un país, constituye un determinante esencial para el acceso a los mercados, de los costos de los insumos y de los bienes finales. Así mismo, existen sectores que, por su importancia en el ámbito de desarrollo regional y de generación de empleos, son fundamentales, como el sector primario, las pequeñas y medianas empresas, la vivienda y el sector turismo.

Este plan considera estratégico establecer condiciones para que México se inserte en la vanguardia tecnológica. Ello es esencial para promover el desarrollo integral del país de forma sustentable. Las nuevas tecnologías han abierto oportunidades enormes de mejoramiento, mediante un mayor acceso a la información, han permitido mayor eficiencia en los procesos tanto productivos como gubernamentales, y han permitido una mayor producción de bienes y servicios empleando nuevos métodos de producción en todos los sectores de la actividad económica. El no aprovechar las nuevas tecnologías ni contribuir al desarrollo de las mismas, implicaría dejar de lado una fuente significativa del avance estructural, lo que repercutiría en una pérdida de competitividad de la economía mexicana.

En el ámbito de la sustentabilidad ambiental, los recursos naturales son la base de la sobrevivencia y la vida digna de las personas. Es por ello que la sustentabilidad de los ecosistemas es básica para una estrategia integral de desarrollo humano. En primer término, una administración responsable e inteligente de nuestros recursos naturales es el punto de partida para contar con políticas públicas que promuevan la sustentabilidad del medio ambiente.

Al mejorar las condiciones actuales de vida de la población mediante el uso racional de los recursos naturales, se asegurara el patrimonio de las generaciones futuras.

Para que México logre una verdadera sustentabilidad ambiental es necesario que se concilie el medio ambiente con otras dos grandes áreas: la productividad y la competitividad de la economía como un todo.

En el punto relativo a la rentabilidad y riesgos de inversión, se establece el promover la inversión en infraestructura, ya que se trata de un factor

fundamental en la determinación de los costos de logística, así como para contar con una oferta competitiva, suficiente y oportuna de los insumos necesarios para la producción. De ahí la necesidad de impulsar una mayor inversión pública y privada en los diversos sectores.

Se busca transformar las empresas públicas para hacerlas más eficientes y de esta forma, obtener menores costos de producción de insumos estratégicos.

En la economía y las finanzas públicas el objetivo que se establece, es el de contar con una hacienda pública responsable, eficiente y equitativa que promueva el desarrollo en un entorno de estabilidad económica, siendo la estrategia, el garantizar una mayor transparencia y rendición de cuentas del gasto público para asegurar que los recursos se utilicen de forma eficiente, así como para destinar más recursos al desarrollo social, incrementando el gasto social y el gasto en infraestructura.

El sistema de Evaluación del Desempeño<sup>213</sup> permitiera canalizar más recursos a los programas que brinden mayor bienestar social, contribuyan a la creación de empleos y al combate de la pobreza. Adicionalmente se destinarán recursos para impulsar mayor inversión en infraestructura carretera, hidráulica, energética, turística, de educación y salud.

En lo que respecta a la infraestructura para el desarrollo, se establece que el objetivo primordial del Plan Nacional de Desarrollo en esta materia es incrementar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura, de modo que al final de la administración, México se ubique entre los treinta líderes en infraestructura de acuerdo a la evaluación del Foro Económico Mundial. Sin embargo, no basta con incrementar los montos de inversión, es necesario también establecer mecanismos para garantizar el mejor uso

---

<sup>213</sup> Ibidem.

posible de los recursos y que los proyectos se desarrollen en tiempo y forma. Esto implica revisar todas las etapas de desarrollo de los proyectos de infraestructura, desde la planeación y evaluación hasta las de presupuestación, contratación y ejecución, con el fin de lograr que los proyectos que se desarrollen sean los de mayor rentabilidad social y económica y que no se incurra en retrasos y sobre costos innecesarios.

Estableciendo como acciones a realizar la elaboración de un Programa Especial de Infraestructura, en donde se establezca una visión estratégica de largo plazo, así como las prioridades y los proyectos indispensables que impulsará la presente administración en los sectores de comunicaciones, transportes, energía, agua y turismo.

Se deberá:

- Promover que la infraestructura y los servicios que se ofrezcan sean más eficientes y satisfagan las demandas sociales.
- Fortalecer las áreas de planeación de las dependencias y entidades gubernamentales, así como la capacidad institucional para identificar, formular y preparar proyectos de inversión.
- Asignar más recursos e incorporar las mejores prácticas en los procesos de preparación, administración y gestión de los proyectos de infraestructura.
- Consolidar la capacidad instalada nacional en todos los ámbitos relacionados con la planeación, construcción, conservación y operación de los proyectos de infraestructura.

Respecto a la infraestructura que se deberá de desarrollar en el sector energético, se tendrá como objetivo principal el asegurar el suministro

confiable, de calidad y de precios competitivos de los insumos energéticos que demandan los consumidores.

Uno de los retos más importantes consiste en detener y revertir la evolución desfavorable de las reservas de hidrocarburos. Las reservas probadas de petróleo crudo se agotarán en 9.3 años y las de gas natural en 9.7 años. El campo Canterell, que actualmente aporta más de 50% de la producción nacional de petróleo crudo, ha iniciado su etapa de declinación. Por lo que toca a la producción de gas natural, si bien la tendencia muestra un crecimiento en los últimos años, dicho aumento no ha sido suficiente para abatir las importaciones de este energético.<sup>214</sup> Es decir se trata de la diversificación de las fuentes energéticas.

Se establecen estrategias para lograr el desarrollo dentro del sector energético, enfrentando los retos y resolviendo las problemáticas que presenta:

- Fortalecer las atribuciones rectoras del Estado sobre las reservas y la administración óptima de los recursos, procurando equilibrar la extracción de hidrocarburos y la incorporación de reservas, a fin de garantizar que las generaciones futuras de mexicanos gocen de los beneficios de la riqueza del subsuelo nacional.
- Fortalecer la exploración y producción de crudo y gas, la modernización y ampliación de la capacidad de refinación, el incremento en la capacidad de almacenamiento, suministro y transporte y el desarrollo de plantas procesadoras de productos derivados y gas.

---

<sup>214</sup> Plan nacional de Desarrollo 2007-2012, op. cit. nota 180.

- Fomentar mecanismos de cooperación para la ejecución de proyectos de infraestructura energética de alta tecnología, así como promover proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que aporten las mejores soluciones a los retos que enfrenta el sector.
- Revisar el marco jurídico para hacer de éste un instrumento de desarrollo del sector, fortaleciendo a Petróleos Mexicanos y promoviendo mejores condiciones de competencia en aquellas áreas en las que, por sus características, se incorpore inversión complementaria.
- Adoptar las mejores prácticas de gobierno corporativo y atender las áreas de oportunidad de mejora operativa.
- Fortalecer las tareas de mantenimiento, así como las medidas de seguridad y de mitigación del impacto ambiental.<sup>215</sup>

En el sector eléctrico se deberán de poner atención a varios aspectos: uno de ellos es la revisión de las tarifas eléctricas, que tiene una relevante importancia al momento de tomar decisiones en materia de inversión, siendo un factor clave para la competitividad de la economía.

Otro de los retos que se tienen que afrontar en el sector será mejorar la calidad del suministro de energía eléctrica, para alcanzar niveles de confiabilidad acorde con los estándares internacionales, se buscará el desarrollo de la infraestructura necesaria.

Por lo que el Plan Nacional de Desarrollo establece estrategias para este subsector y son:

---

<sup>215</sup> Ibidem.

- Fomentar niveles tarifarios que cubran los costos relacionados con una operación eficiente de las empresas. Para ello, se requiere mejorar la competitividad del servicio eléctrico con un enfoque integral desde la planeación, la inversión, la generación, la transmisión, la distribución y la atención a clientes.
- Desarrollar la infraestructura requerida para la prestación del servicio de energía eléctrica con un alto nivel de confiabilidad, realizando inversiones que permitan atender los requerimientos de demanda en los diversos segmentos e impulsando el desarrollo de proyectos bajo las modalidades que no constituyen servicio público.
- Fortalecer a las empresas del sector, adoptando estándares y prácticas operativas de la industria a nivel internacional en la industria, mejorando procesos con la utilización del sistema de calidad y de tecnología de punta y promoviendo un uso más eficiente de su gasto corriente y de inversión.
- Ampliar la cobertura del servicio eléctrico en comunidades remotas, utilizando energías renovables en aquellos casos en que sea técnica o económicamente factible la conexión a la red.
- Diversificar fuentes primarias de generación.<sup>216</sup>

Por lo que se refiere a las energías renovables y la eficiencia energética, se establece que será la forma con la que se pretenderá conciliar las necesidades de consumo de energía de la sociedad con el cuidado de los recursos naturales. México cuenta con un importante potencial en energías renovables, por lo que se buscará su aprovechamiento integral, incluyendo los biocombustibles.

---

<sup>216</sup> PND 2007-2012.

En materia de ahorro de energía, es importante incrementar los esfuerzos de promoción de usos de equipos de producción y aparatos de consumo más eficiente. Lo anterior no solo permite reducir el impacto sobre el medio ambiente del uso de combustibles fósiles sino también representa la posibilidad de reducir el gasto que destinan los usuarios al consumo de energía.

Por lo que también como parte de las estrategias a seguir, será la promoción del uso eficiente de la energía, para lograr un desarrollo sustentable del país, así como la adopción de tecnologías que ofrezcan una mayor eficiencia energética y ahorros a los consumidores.

Se deberá fomentar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles, generando un marco jurídico que establezca las facultades del Estado para orientar y promover las inversiones que impulsen el potencial que tiene el país en la materia.

Para ello se requiere que se adopten programas de ahorro de energía, de aprovechamiento de capacidades para la cogeneración.

La investigación deberá aprovechar todas las actividades del sector, fortaleciendo a los institutos de investigación del sector, orientando sus programas hacia el desarrollo de fuentes renovables y de la eficiencia energética. Fortaleciendo las atribuciones de las instituciones dedicadas a la regulación del sector.

Se buscará la sustentabilidad ambiental mediante una administración eficiente y racional de los recursos naturales, buscando mejorar el bienestar de la población sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras, incluyendo al medio ambiente como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico y social.

Se debe de poner en práctica las medidas necesarias con la protección del medio ambiente.

La sustentabilidad ambiental requerirá de la coordinación de las políticas públicas en el mediano y largo plazo, será un criterio rector en el fomento de actividades productivas siempre incorporando en cualquier actividad las consideraciones de impacto y riesgo ambiental, así como su uso eficiente y racional de los recursos naturales.

Se deberá de dar prioridad a la infraestructura para el manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos y peligrosos, para contar con sistemas efectivos de manejo que permitan su aprovechamiento, recolección y el reciclaje de residuos, lo que también generara nuevos mercados y cadenas productivas para aprovechar los materiales y/o el contenido energético de los residuos.

Para atender el problema de la disposición inadecuada de los residuos se requerirá de favorecer la valorización de los residuos, así como el diseño y construcción de infraestructura apropiada que permita la recolección, separación, reciclaje y disposición final de estos. Vigilando el cumplimiento de la normatividad vigente en las instalaciones y en las operaciones de manejo de residuos.

Para lograr esto se establecen estrategias precisas con relación a los residuos peligrosos:

- Promover el manejo adecuado y el aprovechamiento de residuos sólidos con la participación del sector privado y la sociedad, impulsando la participación del sector privado en actividades como el reciclaje, separación de basura, reutilización y confinamiento de los

desechos. Reforzando los mecanismos normativos para corresponsabilizar del manejo de residuos.

- Promover la infraestructura apropiada para la gestión integral de los residuos peligrosos mediante la tecnología especializada que aseguren la integridad y protección de los ecosistemas y la salud de la población.
- Se buscara formar un inventario que provea información sobre los generadores, características de los residuos, los volúmenes que se producen y la distribución geográfica de los mismos. A demás de la creación de sitios de confinamiento para dichos residuos.
- Se deberá de intensificar las regulaciones y controles para la gestión integral de los residuos peligrosos. Estableciendo estrategias de verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental de aquellas instalaciones que generan una mayor cantidad de este tipo de residuos, con el propósito de controlar los efectos adversos a la salud y al medio ambiente.<sup>217</sup>

Respecto a la energía nuclear, el PND no toca el tema de forma directa, sin embargo, al establecer como un objetivo primordial para el desarrollo del país, la diversificación de las fuentes de energía, se debe de tomar en consideración esta opción, pues representa una fuente para la producción y generación de electricidad, a demás de que el tratamiento que este documento da a los residuos peligrosos, incluye a los residuos que por el desarrollo de la actividad nuclear podrían generarse.

---

<sup>217</sup> PND 2007-2012.

La energía juega un papel fundamental inserta en un modelo en el que se consume y se produzca de manera racional y eficiente para el cuidado del medio ambiente.<sup>218</sup>

La capacidad de un sistema para sostener un cierto nivel de desarrollo depende de la eficiencia total del proceso que llevan los recursos energéticos para su aplicación en la elaboración de productos que demanda la sociedad. El crecimiento es representado por el desarrollo real del sistema productivo y social.<sup>219</sup>

El régimen económico apoyado en el dominio originario de la nación sobre nuestro territorio y el dominio directo sobre los recursos naturales ha evolucionado de manera considerable de acuerdo con las transformaciones que ha experimentado el país en los últimos tiempos. Este desarrollo se ha manifestado jurídicamente en varias direcciones; entre ellas, la incorporación de normas protectoras de los propios recursos naturales, incluyendo la nacionalización de los esenciales, como el petróleo, la energía eléctrica y nuclear; cuyo reconocimiento expreso se dió con las reformas promulgadas en diciembre de 1982, sobre la rectoría económica del Estado y la economía mixta.

Esta evolución culminó con la consagración de un Sistema de Planeación a través del Plan Nacional de Desarrollo y diversos programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales, cuyo objetivo es establecer los instrumentos adecuados para el desempeño de la responsabilidad del Estado Mexicano sobre el desarrollo integral del país en materia de

---

<sup>218</sup> MENÉNDEZ Pérez, Emilio. *Energías renovables, sustentabilidad y creación de empleo. Una economía impulsada por el Sol*, CONACULTA, Ed. Los libros de la Catarata, 2da. Edición, Madrid, 2001, p. 39.

<sup>219</sup> DEFFIS Caso, Armando. *Energía: fuentes primarias, utilización ecológica*. Editorial Árbol, 1999, México. P. 24.

energéticos, de acuerdo con los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución.

El sector energético deberá desempeñar un papel estratégico, fortalecer y mejorar la generación, transmisión y distribución de la energía, asegurando la autosuficiencia energética nacional.

La demanda de electricidad tiende a crecer en virtud del dinamismo de la economía, el crecimiento demográfico, la mejoría en los niveles de vida y la modernización de la planta industrial. Para satisfacer la demanda se necesita el aumento de la capacidad de generación, la expansión y modernización en las líneas de transmisión y distribución, por lo que es necesaria la inversión para desarrollar la infraestructura que garantice un suministro eléctrico suficiente y en las mejores condiciones de precios y calidad con el fin de sostener el crecimiento económico, tomado en consideración que se encuentra en crisis por la falta de recursos para su explotación, el mal uso y la pésima administración que se ha hecho los mismos.

El conjunto de desafíos y de oportunidades que nuestro país enfrenta en materia eléctrica requerirá de una gran labor de planeación y de participación pública y privada en los ámbitos que permite la ley, pues los productores privados complementan la oferta de energía eléctrica, los cuales cuentan con permisos para generar electricidad, con el fin de satisfacer sus propias necesidades o bien venderla a las empresas paraestatales para que la distribuyan dentro del servicio público de energía eléctrica de acuerdo con las disposiciones vigentes, siendo la cogeneración y autogeneración una opción para satisfacer las crecientes demanda energética.

La perspectiva del sector para el período 2020-2050 es que se podría incrementar de tres a cinco veces la capacidad nuclear existente, fortaleciendo el desarrollo nuclear y las fuentes renovables, lo que reduciría la dependencia de combustibles fósiles.

La energía eléctrica es un insumo básico para la producción de otros bienes y servicios, cuya demanda está ligada al crecimiento económico, por lo que los avances tecnológicos se ven involucrados, siendo fundamental su aplicación para los cambios en la producción de la misma y buscando nuevas perspectivas de desarrollo.

La industria eléctrica nuclear se destaca por ser una industria con capacidad financiera suficiente para sostener un adecuado desarrollo, mantenimiento, modernización y expansión. Sin embargo, cuando estos son estandarizados, ese desarrollo obtenido se detiene y como sucedió en la década de los ochenta, retrocede por la falta de interés de los Estados por preservarla como medio de obtención de energía eléctrica, olvidándose de que el petróleo es un recurso natural no renovable y que su sobreexplotación conlleva al exterminio de esta fuente de energía.

La energía nuclear presenta diversos beneficios como son:

- Es un combustible con disponibilidad para su uso.
- La seguridad de su uso, puede superar a la de otras fuentes de energía.
- Su consumo produce menor cantidad de contaminantes.
- Sus costos son competitivos.
- Los residuos, con medidas adecuadas, pueden ser manipulados con seguridad a largo plazo.

Estudios realizados, establecen que el petróleo es una fuente que se está agotando y que no será suficiente en un tiempo relativamente corto, además es base fundamental en la economía del país, al aportar al Producto Interno Bruto, por lo que se debe seguir buscando alternativas eficientes y eficaces para afrontar la problemática que se presenta.

Las políticas energéticas han sufrido cambios, los gobiernos han proporcionado incentivos mayores al desarrollo y acondicionamiento de fuentes alternas de energía, han impuesto medidas de conservación y ahorro de energía, siendo la energía nuclear una de esas alternativas, que promete ser una opción inmediata para la escasez que podría presentarse en cualquier momento debido a la sobre explotación de los recursos de hidrocarburos.

Ángel de la Vega Navarro profesor e investigador del postgrado de energía de la UNAM, en su artículo “Renovar estrategias en México ante la transición energética”, expresa que en el país predominan los intereses a corto plazo y una óptica sectorial en la planeación, centrando su interés en el petróleo.<sup>220</sup>

En un artículo publicado en la revista *Energía a Debate*<sup>221</sup> de Cintia Angulo de Leseigneur, menciona que la diversificación de fuentes es esencial para garantizar la seguridad energética y que México debe de considerar la energía atómica y el carbón como posibilidades de desarrollo. Establece que la energía nuclear sigue siendo vigente y representa importantes ventajas sobre otro tipo de fuentes de energía, pues su costo es similar al carbón, no produce humo o dióxido de carbono, produce grandes

---

<sup>220</sup> DE LA VEGA Navarro Ángel, *Renovar estrategias en México ante la transición energética*, Energía a Debate. [www.energíadebate.com.mx](http://www.energíadebate.com.mx)

<sup>221</sup> ANGULO de Leseigneur, Cinthia, *Nuclear y Carbón, dos opciones de diversificación para México*. Energía a Debate, ibidem.

cantidades de energía con pequeñas cantidades de combustible y produce pequeñas cantidades de desperdicios, siendo segura y confiable.

Considera que el renacimiento de la energía nuclear a nivel mundial es una realidad, por lo que México no puede quedarse indiferente a dicho fenómeno.

Cintia Angulo, Presidenta de Alstom México, dice que el eventual agotamiento de los recursos, el alza de precios y el calentamiento global, ha dado como resultado una crisis económica, estructural y ambiental, por lo que la energía nuclear con los riesgos que representa, se convierte en una alternativa a discutir. Considera que México debe reconsiderar la energía nuclear para lograr mayor independencia, afirma que, el país genera 60 % de su energía mediante termoeléctricas, alimentadas mayoritariamente por medio de gas natural que es adquirido en Texas, lo que se traduce en México en tarifas eléctricas onerosas.<sup>222</sup>

En los últimos días se ha dado a conocer que la Comisión Federal de Electricidad lanzó una licitación pública internacional que corresponde a un proyecto denominado “proyecto RM CN Laguna Verde Primera Fase”, para impulsar la repotenciación y modernización de la nucleoelectrica de Laguna Verde, con lo que se persigue aumentar su potencia en un 20 por ciento, rehabilitando los componentes de la misma para incrementar la generación de electricidad y que comprende diseño, ingeniería, suministro de equipos y materiales, partes de repuestos, herramientas especiales y desmontaje.

Los consorcios que presentaron propuestas fueron: General Electric, integrado por General Electric Internacional Operations Company, General Electric Internacional y Diamante Nucleoelectrica, S. A. de C. V., con una

---

<sup>222</sup> Poder y Negocios. Entrevista con Cintia Angulo, por Mauricio Guerrero. Año 2, edición número 12, Junio 2006.

oferta de 951 millones, 467 mil 898 dólares. Siemens, constituido por Siemens Power Generación, Siemens Innovaciones, Techint Compegna Técnica Internationale, Sener Ingeniería y Sistemas y Proyectos Laguna Verde S. A. de C. V., que presento una oferta de 694 millones 900 mil 100 dólares. Y por último el consorcio formado por la empresa española Iberdrola Ingeniería y Consultoría México, Iberdrola Ingeniería y Construcción, Sociedad Unipersonal y la empresa francesa Alstom Mexicana, con una oferta de 605 millones 57 mil 403.25 dólares.

El pasado 2 de marzo se dió a conocer el resultado del proceso de licitación, siendo el consorcio liderado por Iberdrola y Alstom, quien firmó contrato con la Comisión Federal de Electricidad para llevar a cabo los trabajos de modernización de la Planta Nuclear de Laguna Verde, localizada en el estado de Veracruz. Se llevarán a cabo trabajos de modernización de las dos turbinas de vapor, cada una cuenta con un cilindro de alta presión y dos de baja presión, además de que proveerán de nuevos generadores. Por su parte Iberdrola suministrará los controles de mando y los equipos electromecánicos auxiliares. Se rehabilitarán, la turbina generadora y los sistemas asociados a la generación de energía eléctrica de la planta nuclear.

Estos trabajos de modernización forman parte de las estrategias de la CFE para optimizar los recursos energéticos, manteniendo el suministro y buscando la diversificación de la energía.

La falta de planeación integral a largo plazo es un grave problema, mostrándose con un deficiente programa administrativo, operativo y financiero, lo que limita el desarrollo del sector.

Se debe impulsar la ciencia y la tecnología como una forma de encontrar soluciones a los problemas de índole económico y social que presenta el

país, buscando disminuir la dependencia del exterior, considerándolas como un factor importante en el desarrollo del país, por lo que el gobierno debe buscar el fortalecimiento de la investigación y desarrollo tecnológico, en el ámbito industrial y la vida nacional.

La innovación, no se restringe al gasto en la investigación y desarrollo, sino que incluye la adopción y adaptación de la tecnología.

Para el profesor Antonio Francoz Rigalt, los principios de intervención y control estatales son indispensables para asegurar el buen uso de la energía nuclear.<sup>223</sup>

---

<sup>223</sup> Francoz Rigalt, Antonio, op. cit. nota 24, p. 363.

## **PROPUESTA:**

La electricidad es la fuente de energía esencial para el quehacer económico y las actividades de una población, el avance de un país dependerá de un sector eléctrico moderno capaz de responder a los retos que impone un desarrollo económico y social vigoroso y sustentable.

Una de las prioridades de la política energética debe ser dar viabilidad y una eficiente gestión administrativa, financiera y operativa a las empresas públicas: PEMEX, CFE y Luz y Fuerza del Centro.

La energía nuclear se ha convertido en una fuente de desarrollo y aplicación para la generación de energía eléctrica

La participación de la energía nuclear en la generación de electricidad debe darse con la aplicación de nuevas tecnologías nucleares, inserta en políticas que fomenten la disminución de la dependencia de combustibles fósiles.

En nuestro país la ley de servicio público de energía eléctrica incluye dos fases para el desarrollo del sector:

1. La planeación del Sistema Eléctrico Nacional y;
2. La realización de obras, instalaciones y trabajos que requiera el sector, así como la ejecución, operación y mantenimiento del Sistema Eléctrico Nacional.

Con lo que abre las puertas al desarrollo de nuevas fuentes de energía que sean de utilidad para que la producción de dicho servicio sea lo más eficaz posible y con ello aumentar la producción de energía para solventar las

necesidades que la economía y el desarrollo de la nación requiera, en la búsqueda de otorgar mayores beneficios para la población.

La energía nuclear proporcionaría mayor independencia energética y seguridad en el suministro de la misma, pues con pequeñas cantidades de material de uranio, puede llegar a obtenerse una gran cantidad de energía. Actualmente las centrales nucleares cuentan con estructuras más sólidas y con ayuda de las políticas públicas sanas, el porcentaje de producción de energía por éste medio podría incrementarse rápidamente, con lo que se daría un mayor apoyo a la economía lográndose un desarrollo sustentable, con menor grado de contaminación al ambiente.

La industria nuclear ha avanzado con el desarrollo de diseños más sencillos y estandarizados, reduciendo el tiempo y costo de la construcción de una planta.

La investigación gira entorno a los reactores avanzados de menor costo y con una producción menor de residuos, e incorporando mejores medidas de seguridad.

Nuestro país debe tomar medidas al respecto, replanteándose la problemática de la insuficiencia de los recursos para la producción de electricidad pues el petróleo es una fuente que se esta agotando.

El Programa Sectorial de Energía establece metas para impulsar el desarrollo de la energía nuclear, sin embargo, hasta el momento estas no han sido suficientes.

La competitividad requiere de una mejora en la infraestructura, de la optimización de los recursos humanos y del costo de los insumos, por lo que se deben establecer estrategias de desarrollo integral, orientadas siempre a reducir la pobreza y la desigualdad.

No puede haber un crecimiento sostenido de la economía, sin que se tomen las medidas necesarias para el cuidado de los recursos naturales con los que el país cuenta, por lo que la transición al desarrollo sustentable implica reformular las políticas sobre todo en materia energética, infraestructura básica, desarrollo industrial y tecnológico.

Las políticas públicas deben establecer objetivos de interés público, en las que no solo intervenga el gobierno en su diseño sino también la sociedad.

Nuestro país debe comenzar a plantearse políticas a largo plazo para solventar los problemas que se presentan por la sobreexplotación de los hidrocarburos y la falta de desarrollos alternativos en la diversificación de fuentes de energía.

Las políticas a seguir en materia energética y sobre todo de la energía nuclear, deben tomar en cuenta las medidas necesarias para controlar el uso de materiales nucleares y radiactivos, así como las actividades que con ellos se relacionen, debido a los riesgos que representan, se requieren políticas de control y vigilancia, así como de seguridad.

El Estado debe asumir un papel protagónico en el impulso de la industria energética, a través de la investigación y el desarrollo tecnológico y científico.

La energía nuclear es una posibilidad para diversificar nuestras fuentes energéticas de primer orden y una oportunidad para que nuestro país se incorpore a la revolución tecnológica; considerando los problemas que representa el uso de la energía nuclear, como los desechos radiactivos, se requiere establecer una administración de los residuos y de su manejo, a través de una adecuada investigación y desarrollo de los métodos de manejo y almacenamiento definitivo de los mismos, así como desarrollar

medios de monitoreo para el control de los mismos y prever el desmantelamiento de la planta al final de su vida útil.

El proceso de planeación debe tomar en cuenta los tiempos, alternativas, principios y objetivos que se pretenden lograr a corto, mediano y largo plazo.

Para el desarrollo de una política energética en nuestro país, se deben tomar en cuenta los factores sociales que inciden en la demanda, como son: el crecimiento demográfico, la distribución de los ingresos, los patrones de consumo, los asentamientos humanos, la contaminación ambiental, así como la situación que guardan los energéticos y la conservación de la energía. Siempre en la búsqueda de nuevas fuentes de energía que substituyan a los hidrocarburos tomando como referencia los avances tecnológicos y los costos de dichas fuentes.

La política energética nacional debe observar plenamente la Constitución y las leyes que de ella emanen en materia de energéticos, así como el fortalecimiento de las empresas públicas dedicadas a la producción de energéticos para el cumplimiento de su misión en la exploración, explotación, procesamiento, distribución, y comercialización de hidrocarburos. Mediante:

- Un tratamiento fiscal competitivo
- Mayor autonomía de gestión
- Integración de programas inscritos en una estrategia de largo plazo
- Formulación de proyectos, evaluados y jerarquizados para el cumplimiento de tales programas<sup>224</sup>

---

<sup>224</sup> COLOSIO, Luís Donaldo. *Energía Retos y Propuestas*. Fundación Mexicana Cambio XXI, México, 2000. p 47.

Por lo que al impulso del desarrollo de la energía nuclear se refiere, es necesario plantear planes y programas que la fortalezcan como una fuente de producción fundamental para el abastecimiento de la demanda energética.

Es necesaria la creación de infraestructura y la preparación de los recursos humanos que lleven a cabo la labor del manejo de la energía nuclear, para alcanzar la independencia del país con respecto a otras naciones en materia de energía nuclear, resulta indispensable contar con información suficiente sobre los recursos energéticos con los que se cuenta el territorio nacional.

Urge la verificación y actualización de las leyes para el tratamiento y regulación de la energía nuclear, buscando proporcionar seguridad y certeza jurídica a los agentes económicos y asegurando la soberanía energética y la rectoría del Estado en el sector, además, buscar un acercamiento con la normatividad internacional. Lo que obliga al sector a mantener una colaboración internacional estrecha con los centros y organismos líderes en la materia nuclear.

En el PND se establece que el sector energético debe contar con una regulación moderna y transparente que garantice la calidad en el servicio, así como precios competitivos.

La modernización del sector eléctrico contempla:

1. La expedición de un marco legal claro y transparente, capaz de generar certidumbre y seguridad jurídica a todos los participantes de la industria.

2. La planeación y organización a cargo de la Secretaría de Energía, buscando la expansión del sector.
3. El fortalecimiento de la capacidad de regulación de electricidad por parte de la Comisión Reguladora de Energía
4. La diversificación de las fuentes de energía.

En un entorno internacional con tendencias continuas al cambio y un alto grado de incertidumbre, la viabilidad de la economía de las naciones depende de la capacidad de éstas para asegurarse un abasto suficiente de energéticos, así como de la rapidez con la que puedan asimilar los adelantos tecnológicos que se presentan y la capacidad de adoptar mecanismos de distribución equitativa de los beneficios a la sociedad.

Los sectores energéticos del mundo que están asumiendo esta revolución tecnológica impulsan importantes avances en términos de productividad y competitividad internacional en sus economías.

## **CONCLUSIONES:**

PRIMERA: El aprovechamiento de los recursos naturales no es el adecuado y en materia de políticas públicas, no se ha tenido la seriedad para incluirse en la planeación del desarrollo nacional, por un lado la sobreexplotación de ciertos recursos trae consigo el problema de la escasez y aniquilamiento de los mismos y por otro lado; hay recursos naturales, como los nucleares, que no son lo suficientemente explorados y aprovechados en beneficio del desarrollo y la economía del país.

SEGUNDA: El desarrollo de la energía nuclear, como una fuente principal de energía eléctrica es complicado, pues si bien, hombres y mujeres han trabajado arduamente por descubrir sus cualidades y beneficios, el uso bélico que se le ha dado, como fue la bomba atómica en la Segunda Guerra Mundial, a limitado el apoyo para la investigación de una de las fuentes con mayor viabilidad para el abastecimiento de electricidad y otros usos pacíficos, debido a sus características y la inagotable energía que de ella emana.

TERCERA: En México, la investigación de la energía nuclear no ha sido suficiente, aún con el desarrollo del proyecto para la construcción de la primera planta nucleoelectrica en Laguna Verde, Veracruz, como una alternativa viable para la producción de la energía eléctrica. La politización y limitación de la investigación en materia nuclear nos lleva a la sobre explotación de hidrocarburos como el petróleo corriendo el riesgo de agotar este recurso natural no renovable.

CUARTA: México cuenta con una legislación amplia en el tema de la energía nuclear, desde preceptos claramente establecidos en la Constitución, que tienen como finalidad la protección de la exploración y explotación de los recursos nucleares, hasta reglamentaciones específicas sobre la seguridad y responsabilidad que implica; sin embargo, mucho de lo que ésta legislación establece, ha quedado rezagada con respecto a la legislación internacional, por lo que es necesario considerar llevar a cabo un estudio profundo en la materia y hacer las reformas adecuadas que permitan un verdadero desarrollo y fomento de la energía nuclear, así como su inclusión en las políticas públicas para el desarrollo del país.

QUINTA: El Sistema Nacional de Planeación, a través del Plan Nacional de Desarrollo y los programas sectoriales deben enfocarse en las áreas que tienen una mayor implicación con la finalidad que se establece en la Constitución, de buscar el desarrollo democrático y justo de la nación, siempre en beneficio de la población, con una visión a largo plazo, establecer metas concretas a corto y mediano plazo, impulsar estudios profundos sobre los recursos con los que cuenta el país y sus beneficios, así como la forma correcta para que su explotación conlleve los mayores beneficios que de éstos puedan obtenerse. Es necesaria la integración de programas de investigación que busquen nuevas formas de obtención de recursos que la nación necesite para su desarrollo, basado en un equilibrio en el uso y explotación racional de todos y cada uno de estos.

SEXTA: La ciencia y la tecnología son fundamentales para el desarrollo de la nación, siempre deben buscarse nuevas áreas a desarrollar e incluirlas en las políticas públicas. Se requiere la integración de tecnología en las

ramas de desarrollo, no sólo a través de la importación de éstas, sino hacer de éstas, tecnologías propias, incentivando a las áreas científicas y tecnológicas en la búsqueda de nuevos conocimientos.

SEPTIMA: La propuesta de este trabajo implica que todas las áreas involucradas en materia energética deben trabajar en conjunto para el desarrollo de la nación. Las políticas públicas deben impulsar soluciones cuya visión sea el mejoramiento de país, a través del desarrollo de proyectos que busquen nuevas fuentes de energía, teniendo como prioridad proteger los recursos que actualmente son explotados y buscando otros que puedan ser utilizados por medio de planes y programas de desarrollo a largo plazo. Es necesario que la legislación de nuestro país se encuentre dentro de los estándares internacionales para cubrir las necesidades que se presentan en materia energética, con medidas de protección para la explotación y regulación de los recursos energéticos en beneficio de la industria y la población.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- ACOSTA Romero, Miguel. *Teoría General del Derecho Administrativo, primer curso*. 12<sup>a</sup>. Edición, Porrúa, México, 1995.
- 2.- AGUILAR Loyola, José y León López, Enrique G, *Primer Centenario del Descubrimiento de la Radiactividad, 1898-1998. Roentgen, Becquerel, Curie*. México, Limusa, Noriega Editores, 1999.
- 3.- ARELLANO García, Carlos. *Segundo Curso de Derecho Internacional Público*. 3era ed. Porrúa, México.
- 4.- BAVER, Marian y otros. *Planeación energética en México, ¿Mito o realidad?*, El Colegio Nacional. Programa Universitario de Energía, México, 1984.
- 5.- BOSCH, Pedro, Silvia Bulbulian y otros, *Pioneros de las ciencias nucleares*, México, SEP, CONACYT, Fondo de Cultura Económica, Col. La ciencia desde México, 1994.
- 6.- BRANDAN, María Ester, et. all., *La radiación al servicio de la vida*, 3<sup>a</sup>. Ed., México, Secretaria de Educación Pública, Fondo de Cultura Económica, CONACYT, 2003, colección la ciencia para todos.
- 7.- ----- . *Armas y Explosiones nucleares, la humanidad en peligro*, 4<sup>a</sup>. ed., México, Secretaria de Educación Pública, Fondo de Cultura Económica, CONACYT, 2003, colección la ciencia para todos.

- 8.- BRAÑES, Raúl. *Manual de Derecho ambiental mexicano*. Fundación Mexicana para la educación ambiental, Fondo de Cultura Económica, segunda edición, México, 2000.
- 9.- BULBULIAN, Silvia, *La radiactividad*, 3ª. ed., México, Secretaría de Educación Pública, Fondo de cultura Económica, CONACYT, 2003, colección la ciencia para todos.
- 10.- BURGOA Orihuela, Ignacio. *Las Garantías Individuales*. Editorial Porrúa, 24ª. Edición, México, 1997.
- 11.- BOURGEOIS, Jean, et. all. *La Seguridad Nuclear en Francia y el Mundo*. Col Documentos 3, Consejo de seguridad nuclear, 1997.
- 12.- CAMPOS Aragón, Leticia. *La electricidad en la Ciudad de México y área conurbada*, Siglo XXI editores, s. a, de c. v., 2005, México.
- 13.- CASTRO, Fidel. *La crisis económica y social del mundo*, 3ª. Ed., México, Siglo XXI, 1985.
- 14.- CASTAÑEDA Pérez, Miguel. *Documento de análisis y perspectivas del Programa Universitario de Energía. La producción de Uranio en México. Recursos uraníferos*. Programa Universitario de Energía. UNAM, 1986.

- 15.- CERVANTES González, Francisco Javier, *La política nuclear a partir de la crisis petrolera de 1973-1974*, México, Talleres Gráficos del Sindicato SARH, 1987.
- 16.- COLOSIO, Luís Donald, *Energía Retos y Propuestas*. Fundación Mexicana Cambio XXI, México, 2000.
- 17.- DEFFIS Caso, Armando. *Energía: fuentes primarias, utilización ecológica*. Editorial Árbol, 1999, México. P. 24.
- 18.- DELGADILLO Macías, Javier. *Los terrenos de la política ambiental en México*, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Porrúa, colección Jesús Silva Herzog, México, 2001.
- 19.- *Derecho Económico Internacional. Análisis Jurídico de la Carta de Derechos y Deberes Económicos de los Estados*. Fondo de Cultura Económica, México, 1976.
- 20.- DOMÍNGUEZ Martínez, Raúl, *Historia de la física nuclear en México*, Centro de estudios sobre la universidad, Plaza y Valdez editores, UNAM, México, 2000.
- 21.- *Energía: Compromiso para el desarrollo social económico de México*. CONACULTA, Colección Editorial del gobierno del cambio. Secretaria de Energía y Fondo de Cultura Económica. 2006, México, p.102
- 12.- FRAGA, Gabino. *Derecho Administrativo*. Porrúa, México. 1986.

- 23.- FRANCOZ Rigalt, Antonio. *Los principios y las instituciones relativas al Derecho de la Energía Nuclear. La Política Nuclear*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1988.
- 24.- GAMAS Torruco, José. *Derecho constitucional Mexicano. Teoría de la constitución, origen y desarrollo de las constituciones mexicanas, normas e instituciones de la Constitución de 1917*. Porrúa, UNAM, México, 2001.
- 25.- *La organización de la Administración Pública en México, Manual de organización de la Administración Pública Federal Centralizada*. Instituto Nacional de Administración Pública, A. C., Noriega Editores, ed. Limusa, S. A. DE C. V., México, 2000.
- 26.- LUJAN Lacomini, Héctor. *Derecho de la Energía Nuclear*. Astrea, Buenos Aires, Argentina, 1988.
- 27.- MARMMASSE, Claude, *La paciente historia del átomo*, México, SEP, SEPSETENTAS, 1975.
- 28.- MARTÍNEZ Morales, Rafael, *Derecho administrativo 1er, y 2º. Curso*. Oxford University Press México, S.A DE C. V., quinta edición, Col. Textos Jurídicos Universitarios, México, 2005.
- 29.- MENÉNDEZ Pérez, Emilio. *Energías renovables, sustentabilidad y creación de empleo. Una economía impulsada por el Sol*, CONACULTA, Ed. Los libros de la Catarata, 2da. Edición, Madrid, 2001.

- 30.- *Memorias del Simposio sobre energía nuclear México-Francia*. Academia Mexicana de Ingeniería. Comisariado de Energía Atómica en México, 1988.
- 31.- *Memorias de los simposios sobre desechos radiactivos y radiactividad ambiental*, realizadas durante los XXXI y XXXII Congresos mexicanos de Química. Estrategia de Gestión de residuos Nucleares en Francia, Ortega Carmona Rubén F. 1997.
- 32.- PAYA Porres, Víctor Alejandro, *Laguna Verde: La violencia de la modernización, actores y movimiento social*, México, Instituto Mora, Ed. Miguel Ángel Porrúa, 1994.
- 33.- PERALES, Carlos de Miguel. *Derecho Español del Medio Ambiente*. Civitas, Madrid, España, 2000.
- 34.- POLO Encinas, Manuel, *Energéticos y desarrollo tecnológico*, México, Editorial Limusa, 1979.
- 35.- *Prospectiva 2000-2009*, Sector Eléctrico, Secretaría de Energía, Dirección General de política y desarrollo energético, México, 2000.
- 36.- *Regulación del Sector Energético*. Universidad Nacional Autónoma de México-Secretaría de Energía, México, 1997.

- 37.- RETORTILLO, Lorenzo Martín. *Energía Nuclear y Derecho (Problemas jurídicos y administrativos)*, Instituto de Estudios Políticos, Madrid, España, 1964.
- 38.- ROJAS, José Antonio. *Desarrollo Nuclear de México*. Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México, 1980.
- 39.- Uranio Mexicano, Presencia de URANMEX en el desarrollo de México, 1980.
- 40.- SEARA Vázquez, Modesto. *Tratado General de la Organización Internacional*. Fondo de Cultura Económica, México. 1985.
- 41.- SÁNCHEZ Bringas, Enrique, *Derecho constitucional*, 8ª ed., México, Porrúa, 2003.
- 42.- SERRA Rojas, Andrés, *Derecho administrativo*, segundo curso, 23ª ed., México, Porrúa, 2004
- 43.- TALANCÓN, José Luís. et. all. *Contracorriente: La historia de la energía nuclear en México (1945-1995)*. Editorial Plaza y Valdés, México, 1999.
- 44.- VAN Melsen, Andrew G., *Ayer y hoy del átomo*, Trad. Juan Enrique Bolzán, Editorial Sudamericana, colección ciencia y cultura, Buenos Aires, 1957.

45.- VALADEZ Diego, Rodrigo Gutiérrez Rivas. *Economía y Constitución, Memoria del IV Congreso nacional de derecho constitucional*. UNAM, Tomo IV, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Serie Doctrina Jurídica. Numero 65, México, 2001.

46.- VÉLEZ Ocón, Carlos, *Cincuenta años de energía nuclear en México, 1945-1995*, Documento de análisis y prospectiva del programa universitario de energía, coordinación de vinculación, UNAM, 1997.

#### DICCIONARIOS:

1.- Diccionario de la Lengua Española, Real Academia Española, 21 ed. Edición electrónica, Espasa Calpe, 2000.

2.- MUNICIO Ángel, Martín, Antonio Colino Martínez, *Diccionario Español de la Energía*, Madrid, Real Academia de ciencias exactas, física y naturales, Real Academia de ingeniería, 2003.

3.- DE PINA, Rafael, De Pina Vara, Rafael, *Diccionario de Derecho*, 16<sup>a</sup>. edición, México, Porrúa, 1989.

## ARTICULOS DE REVISTAS:

- 1.- VARGAS Barrios, Julio E., "*Energía nuclear en la naturaleza*", *Revista Criterio*, Colombia, número 21, 1994.
- 2.- LÓPEZ Z., Rubén Darío, "*Derecho nuclear*", revista crítica de la razón jurídica, Colombia, volumen 1, número 2, agosto-septiembre de 1984.
- 3.- GUERRERO, Mauricio. *Entrevista con Cintia Angulo*, Poder y Negocios, Año 2, edición número 12, Junio 2006.

## LEGISLACIÓN NACIONAL.

- 1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917, Diario Oficial de la Federación, última reforma publicada el siete de abril de 2006.
- 2.- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. DOF, última reforma dos de junio de 2006.
- 3.- Ley General de Bienes Nacionales. DOF, última reforma publicada el veinte de mayo de 2004.
- 4.- Ley de Planeación. DOF, 1983.

5.- Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia de Energía Nuclear. DOF, última reforma publicada en veintitrés de enero de 1998.

6.-Ley de Responsabilidad Civil en materia de energía nuclear, de 1974

7.- Ley Sobre la Celebración de Tratados, publicada en el Diario Oficial de la Federación, del dos de enero de 1992.

8.- Reglamento de la ley reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia de energía Nuclear, de 1988.

9.- Reglamento General de Seguridad Radiológica, DOF, DE 1988.

10.- Decreto por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2001.

11.- Decreto por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. DOF, 31 de mayo de 2001.

12.- Programa sectorial de Energía 2002-2006. DOF. 11 de enero de 2002.

13.-Decreto por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. DOF, 31 de mayo de 2007.

## LEGISTACIÓN INTERNACIONAL:

- 1.- Convención de Viena Sobre el Derecho de los Tratados de 1969.
- 2.- Convención de responsabilidad civil por daños nucleares de Viena de 1963.
- 3.- Convención sobre la protección física de materiales nucleares
- 4.- Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares
- 5.- Convención sobre asistencia en accidentes nucleares o emergencia radiológicas.
6. Tratado de Libre Comercio de América del Norte.
- 7.- Carta de derechos y deberes económicos de los Estados de 1974.

## OTROS MEDIOS:

[http://www,cnsns.gob.mx](http://www.cnsns.gob.mx)

<http://www.iaea.org/worldatom/>

<http://www.sener.gob.mx>

<http://www.unscear.org/>

<http://energíaadebate.com.mx>

<http://arc.cnea.gov.ar/>

<http://diputados.gob.mx>

<http://www.whitehouse.gov>

<http://www.llusinfo.estate.gov>

<http://www.do.emb-japan.go.jp/info/>