

LOS DESECHOS RADIACTIVOS

BREVE EXAMEN DE LA SITUACION GENERAL EN ALGUNOS PAISES DEL MUNDO OCCIDENTAL CON PROGRAMAS NUCLEARES

José Luis MOCHON *

DESECHOS RADIACTIVOS CLASIFICACION

La producción de desechos va invariablemente unida a toda actividad humana. En particular, la utilización de materiales radiactivos de origen natural o artificial da lugar a la producción de residuos o desechos radiactivos que es preciso tratar, acondicionar y evacuar de forma controlada y de acuerdo con los reglamentos de radioprotección en vigor. Pero en lo que sigue no se va a hacer referencia ni a los desechos gaseosos, ni a aquellos líquidos débilmente contaminados que son descargados al medio ambiente de acuerdo con la reglamentación aplicable. Tampoco se tendrán en cuenta las actividades militares productoras de desechos radiactivos. Se tratará únicamente de los desechos en forma final sólida provenientes de actividades civiles, básicamente:

- la producción de energía nucleoelectrica;
- las actividades de investigación;
- las actividades industriales y médicas que utilizan radioisótopos;

pero cada uno de esos tres grupos da lugar, según los países, a cantidades muy variables. Puede adelantarse que las actividades de investigación e industriales originan, esencialmente, residuos de baja, media y alta actividad. Nuestra atención está dirigida aquí a la producción y gestión de desechos radiactivos en los países con programas nucleares en marcha.

Debe aclararse que aunque en realidad no hay única clasificación de los desechos radiactivos aceptada o utilizada por todo el mundo, los términos baja, media y alta actividad son de uso corriente al igual que desechos alfa, entendiendo como de:

● **Baja actividad:** los desechos, principalmente tecnológicos que contienen o se sospecha que contienen emisores beta-gamma, y emisores alfa de origen natural esencialmente (no transuránicos).

● **Media actividad:** conteniendo emisores beta-gamma en concentraciones relativamente importantes. La concentración de emisores alfa igual que en los de baja actividad es prácticamente nula y se controla estrictamente.

● **Alta actividad:** son los desechos (vitrificados generalmente) procedentes del tratamiento de los combustibles nucleares irradiados, que contienen productos

de fisión y elementos transplutonianos emisores alfa, beta y gamma.

● **Desechos alfa:** de diversa procedencia y conteniendo emisores alfa de larga vida, pero de media o baja actividad (concentración) y mezclados, generalmente, con otros emisores beta-gamma. (En la RFA, por ejemplo, esta categoría de desechos se incluye en los de media y baja actividad, ya que la evacuación de todas las categorías se efectuará en formaciones geológicas profundas).

El combustible nuclear irradiado, si se decide no procesar, deberá considerarse como un desecho de alta actividad y larga vida (conteniendo emisores alfa y beta-gamma). Para almacenarlo como desecho habrá que someterlo a ciertas operaciones previas (encapsulado, por ejemplo). Pero en todo caso podrá incluirse entre los desechos de alta activi-

● los programas nucleares sufren grandes vaivenes a lo largo del tiempo;

● los progresos tecnológicos, en continua mejora, permitirán reducir cada vez más el volumen total de desechos producidos (mediante compactaciones, incineraciones, separaciones...);

● el tratamiento y acondicionamiento de los desechos, y, por tanto, su volumen depende en gran medida de las opciones de evacuación elegidas, y en algunos casos aún no se ha hecho tal elección definitivamente.

No obstante, y a título indicativo, se presentan aquí las expectativas para cinco países europeos típicos, con programas nucleares importantes, de producción de desechos de las categorías consideradas antes en los veinte años 1981-2000.

En las cifras anteriores están incluidos los desechos devueltos después del re-

	Potencia nuclear prevista año 2000 GWe	Desechos baja actividad m ³	Desechos media actividad m ³	Desechos alfa m ³	Desechos alta actividad m ³
Alemania	53	193.000	42.600	—	625
Bélgica	5,5	43.000	900	4.800	145
Francia	90	488.000	185.000	45.500	2.850
U. K.	20	480.000	43.000	26.000	800
Italia	21	40.000	23.000	2.500	260

dad. Sin embargo, lo cierto es que entre el momento de la descarga del combustible del reactor y el del reprocesar o encapsular, se contempla un período de enfriamiento cada vez mayor, por lo que habrá que hacer, con el combustible irradiado, un almacenamiento también en cualquiera de las modalidades conocidas (húmedo, seco, compactado, etc.). Esto implica que los volúmenes de combustible irradiado van a ser cada vez mayores, y que dispondrá de mayor tiempo para decidir entre reprocesar o encapsular.

PRODUCCION DE DESECHOS

Debe anticiparse que es probablemente ilusorio hacer estimaciones muy a largo plazo sobre la producción de desechos radiactivos, y que incluso ir más allá de una década es poco fiable porque:

procesamiento (la devolución, por parte de Francia empezará en 1990), pero no se considera, como en el resto de este trabajo, la contribución al volumen total de los desechos procedentes del desmantelamiento de centrales nucleares; asimismo están incluidos los materiales aglomerantes y los contenedores utilizados. Puede observarse que, dentro de las variaciones entre países (cuyos programas no tendrán el mismo desarrollo en el tiempo), el mayor volumen corresponde, con diferencia, a los desechos de baja actividad que, sin embargo, contienen solo una muy pequeña parte de la radiactividad total en los desechos; que el volumen de los desechos de media actividad que alfa representan en conjunto del orden del 20 % del total producido, y que el volumen de los de alta actividad es un porcentaje muy pequeño del total y, sin embargo, contienen la casi totalidad de la radiactividad.

* Físico, miembro de la SNE.

GESTION DE DESECHOS RADIATIVOS

La gestión de los desechos tiene por objeto esencial asegurar la protección de las generaciones presentes y futuras y de su medio ambiente mientras las sustancias radiactivas contenidas en los desechos no hayan alcanzado por desintegración niveles inofensivos (lo que naturalmente será función de la vida mitad de cada isótopo; de ahí las cifras que se citan normalmente de 1.000 años para los isótopos de vida corta presentes en los desechos sólidos, etc.). Ello implica una serie de actividades que pueden agruparse en dos categorías:

- Actividades de tratamiento y acondicionamiento, tendentes a dar a los residuos una forma adecuada para la manipulación, almacenamiento y posterior evacuación.
- Actividades de evacuación, que puede realizarse en tierra (de forma superficial, o a poca profundidad, o a gran profundidad en formaciones geológicas estables) o en el mar (por simple inmersión, o por enterramiento en el subsuelo oceánico).

En el sentido en que se emplean aquí, el término almacenamiento es sinónimo de retención temporal, y evacuación implica una disposición o estado definitivo.

Las técnicas para el tratamiento y acondicionamiento tienen por objeto alterar la composición o forma de los desechos para, reduciendo en lo posible su volumen, transformarlos en sólidos estables que presenten una buena resistencia a los choques, al fuego, al ataque de los agentes químicos naturales (lixiviación, etc.). Para ello, en el caso de residuos líquidos, se utilizan diversas formas de evaporación-concentración, insolubilización, precipitación química,

● Cementos, que se vienen empleando desde los años 50, y son de uso general para desechos de baja actividad.

● Asfaltos. Se introdujeron después de los cementos y su uso está menos extendido, aunque permiten mayores actividades por unidad de volumen.

● Polímeros. Introducidos recientemente para residuos de centrales nucleares.

● Vidrios, que se vienen estudiando desde hace más de veinticinco años para fijar desechos de alta actividad y larga vida; la técnica francesa los ha puesto en estado comercial.

La elección y características de la envuelta exterior o contenedor, viene condicionada por las disposiciones dictadas en cada país por los organismos reguladores respectivos.

En este punto debe aclararse que aunque el tratamiento y acondicionamiento de desechos de media y baja actividad viene practicándose de una forma comercial desde hace más de diez años, sin embargo, la realización de los grandes programas nucleares de muchas naciones, el volumen cada vez mayor de desechos a acondicionar y evacuar, la vigilancia estricta de las autoridades pertinentes y el propio interés económico, son incentivos muy fuertes para tratar de mejorar los procedimientos existentes, y así puede decirse que la investigación y desarrollo de nuevos métodos ha proseguido de forma continua sobre formas de reducción de volumen, de descontaminación y de estabilización y compatibilidad con las matrices de retención, ensayándose nuevos materiales (cementos especiales, resinas termoendurecibles, etc.).

En la tabla que sigue pueden verse las técnicas de tratamiento y las matrices de fijación empleadas para los desechos de media y baja actividad en los cinco países europeos considerados anteriormente.

	Tratamiento		Matriz de fijación		
	Compactac.	Incinerac.	Cementos	Asfalto	Polímeros
Alemania	x	x	x		x
Bélgica	x	x	x	x	x
Francia	x	x	x	x	x
U. K.	x	x	x		x
Italia	x		x		x

filtración, etc., y para los residuos sólidos, el troceado, cizallado, trituración, compactación a presiones variables, incineración, calcinación, etc.; todo esto como fase previa a la incorporación en matrices que al solidificar dan junto con la envuelta exterior final (metálica o de hormigón) las propiedades requeridas para garantizar su integridad en largos periodos de tiempo.

La elección de las matrices a utilizar es función del tipo de desechos, actividad contenida, coste, seguridad exigida al contenedor, etc, y los materiales más utilizados son:

están las de aumentar los tiempos de enfriamiento y de proceder a una mejor separación de los productos de fisión según su vida mitad, separando en los posible los transuránidos de los isótopos de vida corta o media.

Todo esto lleva a la consideración de que los combustibles irradiados deberán pasar en el futuro necesariamente por un almacenamiento intermedio bastante prolongado, que en ocasiones puede superar incluso la vida de la central donde se han producido, lo que parece aconsejar la construcción de almacenamientos centralizados como ya se ha reconocido y puesto en práctica en diversos países.

Como conclusión general sobre los métodos y formas de tratamiento de los residuos radiactivos de todas clases puede decirse que hay procedimientos seguros practicados a escala comercial para tratarlos. Pero también hay un sentimiento general bastante fuerte de que los métodos utilizados hoy, aún siendo buenos, no son seguramente los mejores, y así la investigación y desarrollo de nuevas técnicas de tratamiento continúa. Por ello, no sería seguramente acertado tomar posiciones muy rígidas en cuanto a prescribir unos o ligarse a otros a largo plazo, ya que es posible que en un futuro próximo algunos de los métodos actuales queden sustancialmente mejorados.

Por lo que respecta a las actividades de almacenamiento y evacuación puede decirse que lo más corriente en todo el mundo y concretamente en Europa occidental es que se evacuen los desechos de baja y media actividad; los de alta actividad y los desechos alfa sólo se almacenan por ahora. Sin embargo, hay estados que no evacúan ningún tipo de desechos radiactivos, simplemente almacenan y esperan.

Las evacuaciones de desechos de media y baja actividad se hacen en tierra (de forma superficial o profunda) y en el mar.

La evacuación terrestre se rige en cada país por sus propias regulaciones al respecto.

La evacuación en el mar se hace dentro del marco del mecanismo multilateral de consultas y vigilancia creado en 1977 en la AEN para promover los fines de la Convención de Londres (febrero 1972). Según esta convención, el OIEA definirá lo que se puede o no se puede verter (desechos fuertemente radiactivos) y dará las recomendaciones que los estados deben tener en cuenta para conceder permisos de inmersión (límites de contenido, Ci/Tm, etc.).

MODALIDADES DE GESTION

Las actividades de gestión de los desechos radiactivos, relativas a la primera parte de su vida, es decir el tratamiento y acondicionamiento, son realizadas, en general, por los propios productores de

los desechos (con excepción de algunos casos de utilizaciones médicas de radioisótopos cuyo acondicionamiento puede estar centralizado). Por el contrario, las actividades de evacuación están, en general, centralizadas, correspondiendo a organismos o empresas nacionales, o de tipo mixto en muchos casos. La estructura de esos organismos varía bastante de unos países a otros e incluso puede existir una organización central para los desechos de alta actividad separada de las que se ocupan de los desechos de media y baja. Además, aunque en todas partes el tema está debidamente contemplado en la legislación o regulaciones nacionales dada su enorme trascendencia, sin embargo, el grado de realización de las previsiones legislativas es muy distinto de unos países a otros. Por ello, es conveniente hacer un pequeño examen de la situación de los países del mundo occidental con programas nucleares importantes.

Alemania (RFA)

Hasta el año 1978 los desechos de media y baja actividad se almacenaron en una antigua mina de sal acondicionada (Asse), llegándose a las cantidades siguientes:

Baja actividad

2.500 m³, en matrices de asfalto o cemento (con contenidos inferiores a 5 Ci/contenedor y menos de 200 mR por contacto), en varias salas entre 490 y 715 m de profundidad.

Media actividad

250 m³, con varios cientos de Ci/contenedor, en una sala de 511 m de profundidad. Los contenedores se manipulan a distancia.

En la actualidad, se intenta obtener autorización para utilizar de nuevo la mina de Asse o la mina de hierro abandonada de Konrad. Mientras tanto se almacena provisionalmente en los centros de investigación y en algunas centrales nucleares.

En Alemania la gestión de los combustibles irradiados es responsabilidad de las compañías eléctricas propietarias de los reactores, que en 1977 se unieron formando la sociedad DWK, que hará tal gestión hasta la preparación de los desechos resultantes del reprocesamiento. Pero el almacenamiento de los desechos, intermedio y definitivo es responsabilidad del Gobierno Federal que delega en su Physikalisches-Technische Bundesanstalt (PTB). Sin embargo, como los almacenamientos finales centralizados de desechos no estarán disponibles antes de 1988, se han construido o están en vías de construcción algunos almacenamientos intermedios en las centrales, o centralizados regionales. El coste de la gestión de los combustibles irradiados y de los desechos será cargado al de la energía generada (KWh).

Bélgica

Por sus peculiares condiciones restrictivas geográficas, geológicas y demográficas, desde principios de los 60 ha vertido al océano los desechos acondicionados de baja actividad. Los desechos, en espera de cada campaña de inmersión, son depositados en el centro CEN/SCK de Mol, actualmente ampliado hasta 10.000 Tm de capacidad, en superficies abrigadas. Los desechos alfa y de alta actividad (de reprocesamiento) son almacenados en la instalación de Eurostorange, con capacidad para más de 50 años. La gestión de los desechos radiactivos está encomendada en Bélgica a la sociedad ONDRAF, creada en 1981 e integrada por los operadores de centrales nucleares y el sector público. Su marco de actuación es muy amplio, pues debe ocuparse también del combustible irradiado y de los materiales fisionables, incluido el plutonio; para ejercer sus funciones la ONDRAF define las normas de control de calidad y las áreas de investigación y desarrollo en el campo de la gestión de los residuos radiactivos.

Francia

Los desechos de baja actividad han sido evacuados desde 1969 en el centro del departamento de la Manche, en dos tipos de enterramientos: monolitos (a poca profundidad, contenedores inmovilizados en un macizo de hormigón) y túmulos (a ras del suelo, para contenedores que no necesitan recubrimiento de hormigón complementario); en ambos casos el enterramiento se recubre con tierra arcillosa como protección contra el agua de lluvia. Hasta ahora se han evacuado en este centro unos 200.000 m³ (lo que equivale a la mitad de la capacidad del emplazamiento disponible).

Los desechos alfa y de alta actividad están almacenados provisionalmente en varios centros (Marcoule y otros) a la espera del enterramiento geológico profundo. Mientras tanto, en los años pasados, se ha trabajado hasta poner a punto el procedimiento de vitrificación de los desechos de alta actividad (AVM).

Institucionalmente, y sobre el principio de que solo un servicio público puede asumir en interés de la colectividad una misión que concilie la eficacia a corto plazo con la responsabilidad frente a las generaciones futuras, se creó en Francia, en 1979, dentro del Comariado de Energía Atómica (CEA) la «Agence Nationale pour la Gestion des Dechets Radioactives: ANDRA, responsable de la gestión a largo plazo de los residuos radiactivos. Sin embargo, dentro de su estructura, en un órgano tan importante como el Comité de Gestión, se da entrada a los productores de desechos (Cogema, etc.) en el sentido de que ANDRA es también un organismo de

concertación de los organismos afectados de alguna forma por los desechos radiactivos (productores, responsables de la seguridad y protección, instituciones de investigación...). En concreto, las misiones de ANDRA son:

- Asegurar la gestión de los centros de almacenamiento centralizados a largo plazo ya existentes.
- Establecer los nuevos centros de almacenamiento que sean necesarios según las previsiones de producción de desechos.
- Establecer, en concertación con los productores de desechos, las especificaciones que han de cumplir los envíos preparados para almacenamiento.
- Contribuir a las investigaciones, estudios y trabajos relativos a los desechos radiactivos.

La carga económica recae sobre los productores de los desechos, según el volumen producido.

Italia

Los desechos de media y baja actividad se almacenan temporalmente en los centros de producción y acondicionamiento. No hay, por el momento, disponibles lugares de evacuación centralizada. Sin embargo, hay prevista una campaña de inmersión en el mar para desechos de media actividad para 1984.

Está previsto que el Estado italiano será el responsable de la evacuación de los desechos acondicionados de todas las categorías. Pero por el momento los explotadores de las instalaciones nucleares y los utilizadores de radioelementos (incluidos los hospitales) son responsables del tratamiento y acondicionamiento de los desechos, así como de su almacenamiento intermedio en los mismos sitios de producción o en lugares *ad hoc*; esto es válido para todos los desechos radiactivos, incluidos los de alta actividad.

En 1981 se ha creado la sociedad NUCLECO para la gestión de los desechos de media y baja actividad. Los participantes son Agip Nucleare y ENEA (Comité Nacional para la Investigación y Desarrollo en Materia de Energía Nuclear y Energías Alternativas). ENEA tiene también entre sus fines la misión de asegurar un emplazamiento de propiedad pública adecuado para la evacuación de los desechos alfa y de alta actividad en las formaciones geológicas adecuadas.

Inglaterra (U. K.)

En el país se dispone de dos enterramientos centralizados superficiales para desechos de baja actividad:

- Driggs, propiedad de BNFL y operado desde 1971, donde se han enterrado, en trinchas de poca profundidad, unos 150.000 m³ de desechos de la

UKAEA, BNFL, y de las centrales productoras de electricidad. Las zanjas (de 4,5 m de profundidad) una vez llenas se recubren con tierra.

- Dounreay: explotado por la UKAEA desde 1972. Los desechos, acondicionados en bidones de acero de 200 l, se entierran en fosas de 7 m de profundidad; los espacios entre bidones se rellenan con materiales a base de polietileno y después se recubren con tierra.

- Vertidos al mar, practicados desde 1949; en la campaña de 1981 se vertieron 2.500 Tm de desechos radiactivos, conteniendo 2.000 Ci alfa y 100.000 Ci beta-gamma, aproximadamente. El resto de los desechos radiactivos se almacenan en los lugares de producción.

La política en materia de gestión de desechos radiactivos, que incluye el establecimiento de una estrategia global a largo plazo, es responsabilidad del Departamento del Medio Ambiente. Se sigue la filosofía de que los productores de desechos son los responsables de su tratamiento, acondicionamiento, almacenamiento, transporte y evacuación.

En 1982, los productores de electricidad (CEGB, SSEB) junto con BNFL y la UKAEA formaron el organismo NIREX (Nuclear Industry Radioactive Waste Executive) para coordinar las necesidades de la industria nuclear tendientes a la evacuación de los desechos de media y baja actividad, para crear las instalaciones de evacuación necesarias y para volver a tomar las responsabilidades que antes tenía la UKAEA en lo relativo a la inmersión de desechos radiactivos en el mar. NIREX no se ocupa de los desechos del reprocesamiento (alta actividad).

BNFL sigue siendo responsable del reprocesamiento del combustible irradiado y de la construcción de una planta de solidificación para residuos de alta actividad, así como del almacenamiento transitorio de tales residuos. El almacenamiento definitivo es responsabilidad del Departamento del Medio Ambiente.

Holanda

Desde hace varios años ha vertido al mar los residuos de media y baja actividad; sin embargo, la política actual tiende a dejarlos almacenados temporalmente.

Según la Ley de Energía Nuclear, el Centro de Investigación de la Energía (ECN) es el servicio central para la recolección de todos los desechos radiactivos. El centro trata y acondiciona los desechos para su almacenaje intermedio y evacuación.

Suiza

En 1972, los productores de desechos radiactivos se agruparon, formando la Sociedad Cooperativa Nacional para el Almacenamiento de Desechos Radiactivos (CEDRA), cuyo objetivo es preparar la eliminación adecuada de los citados desechos. Son miembros de la cooperativa la Confederación Helvética y seis compañías eléctricas que explotan o proyectan explotar centrales nucleares.

Para financiar la totalidad de los gastos relativos a la gestión de desechos por CEDRA, se paga una cuota fija por cooperativa más otra parte proporcional a la potencia nuclear instalada. Las compañías eléctricas cargan esas cuotas en el coste del kilowatio-hora.

Suecia

La legislación sueca exige un permiso especial del gobierno antes de poder cargar combustible en un reactor nuclear, y ese permiso sólo se obtiene si el solicitante puede demostrar que el combustible irradiado o los desechos radiactivos resultantes de él (en el reprocesamiento) pueden ser almacenados definitivamente de una manera segura.

La sociedad SKBF, formada por todas las compañías suecas con intereses nucleares, tiene como fin coordinar los esfuerzos de sus miembros en el área del combustible nuclear. En particular, su división KBS se ocupa del tramo final del ciclo del combustible y, concretamente, de investigar como cumplir las exigencias de la legislación sueca, ya mencionadas. Como resultado, se han presentado al gobierno varios informes: KBS-1 (noviembre 1977) sobre la vitrificación de los residuos de alta actividad provenientes del reprocesado, y KBS-2 sobre el almacenamiento final del combustible irradiado sin reprocesar.

Sobre la base del estudio KBS-1 y un contrato de reprocesamiento con COGEMA, el gobierno sueco autorizó la carga de combustible en cuatro reactores; las solicitudes para la carga de dos reactores en construcción se han basado en el almacenamiento irradiado según el estudio KBS-2. Recientemente, la SKBF ha presentado el estudio KBS-3, donde se escribe (en la línea de KBS-2) cómo puede diseñarse un sistema seguro para el almacenamiento final del combustible irradiado sobre la base de la tecnología actual. La intención no es definir exactamente cómo y dónde se construirá el almacenamiento, lo que según los planes actuales no ocurrirá hasta el período 2010-2020. Entre tanto, y sin haber, por otra parte, renunciado a reprocesar, el combustible irradiado se almacenará temporalmente en una instalación centralizada (CLAB).

Por lo que respecta a los desechos radiactivos de media y baja actividad resultantes de la operación de los reactores, la SKBF ha obtenido en junio de

1983 el permiso del gobierno para construir y operar un almacenamiento centralizado, denominado SFR, donde dar destino final a esos desechos. SFR será excavado en la roca submarina en las proximidades de la central de Forsmark, al Norte de Estocolmo.

Estados Unidos

En este país se dispone de una política nacional definida sobre los desechos de alta actividad desde la aprobación, en 1982, de la Nuclear Waste Policy Act. Según esta ley el Presidente debe recomendar al Congreso un emplazamiento para almacenamiento de desechos para marzo de 1987, y el Departamento de Energía (DOE) tener preparado el almacenamiento para 1998. El acta contempla tres áreas principales:

- La primera se ocupa del emplazamiento, acondicionamiento, construcción y operación de un almacenamiento geológico profundo excavado para el almacenamiento de desechos radiactivos de alta actividad y de combustible irradiado.

- La segunda permite el establecimiento y potencial desarrollo de una o más instalaciones vigiladas para almacenamiento a largo plazo de combustible irradiado, pero con carácter recuperable.

- La tercera permite al DOE asistir a las compañías eléctricas en la prueba y demostración de nuevas tecnologías de almacenamiento de combustible irradiado en seco, y poder ofrecer almacenamiento de emergencia a las compañías que se vean en tal necesidad.

La ley permite también la construcción y operación de una instalación geológica profunda de ensayo y evaluación.

Por lo que respecta a la parte administrativa, se crea un fondo para desechos nucleares, abastecido por los productores de tales desechos y con cargo al cual se pagarán los costes de las instalaciones de almacenamiento. Desde abril de 1983 las compañías eléctricas con reactores nucleares pagan una millésima de dólar por kilowatio-hora producido para este propósito. Finalmente se crea dentro del DOE una Oficina de Gestión de Desechos Radiactivos Civiles.

Sin embargo, en la ley de desechos nucleares no se toma postura sobre la alternativa reprocesamiento/almacenamiento como desecho. Se admiten las dos posibilidades, y la Administración Reagan ha tratado de estimular al sector privado para que se encargue de reavivar la industria del reprocesamiento del combustible irradiado.

Por lo que respecta a los desechos de media y baja radiactividad, hay tres almacenamientos centralizados funcionando en el país. Ninguno es propiedad del Estado.