

GConocimiento

Energía para el Desarrollo

Volumen 6; Número 6; junio 2015

ISSN 2219-6927

Nota Editorial

Tema del Mes

Mural Institucional

Página del Experto

La Agenda

Sitios de Interés

Universo GC

Estimado lector:

El empleo de la energía nuclear con fines pacíficos brinda importantes beneficios a la medicina, la investigación y la industria como por ejemplo: el radiodiagnóstico, la radioterapia, la radioesterilización, la conservación de alimentos, el control de parámetros en la producción, entre otros.

Sin embargo, esta práctica tiene riesgos asociados; por ello, la Protección Radiológica es la disciplina que determina y establece las normas que permiten el uso seguro de las radiaciones ionizantes. Gestionar el conocimiento es una de las herramientas que la hacen sostenible.

En este número incorporamos las experiencias del Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones (CPHR) en el empleo de las tecnologías de la información como vía para optimizar la gestión de la seguridad radiológica en Cuba.

Asimismo, en el Mural Institucional se presenta el Grupo Protección Radiológica en Facebook, una experiencia que ha contribuido a socializar informaciones de eventos, publicaciones, cursos entre 9000 miembros de diferentes países.

Eduardo Medina Gironzini, es el experto seleccionado para conversar sobre la capacitación como vía para facilitar el empleo seguro de las radiaciones en Perú.

El Universo Gestión GC ofrece una panorámica de las actividades en este mes, en Cuba y el mundo, especialmente las desarrolladas en el marco de la Jornada Nacional por el Día del Bibliotecario Cubano.

Visite los sitios de interés y participe en los eventos de la Agenda.

Irayda Oviedo Rivero

Especialista de CUBAENERGIA

Centro de Gestión de la Información y Desarrollo de la Energía (CUBAENERGÍA)

Calle 20 No 4111 e/ 18A y 47, Playa, La Habana, CUBA. **Teléfono:** 206 2059

Coordinación y Realización: Irayda Oviedo Rivero **Edición:** Dulce María Medina García **Compilación:** Belkis Yera López **Composición:** Eleonaivys Parsons Lafargue.

Revisión Técnica: Manuel Álvarez González

Cualquier sugerencia y comentario escribir a: gconocimiento@cubaenergia.cu **Publicación mensual RNPS 2260**

Puede descargar sus ediciones en <http://www.cubaenergia.cu>

USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN PARA CONTRIBUIR A LA OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD RADIOLÓGICA EN CUBA

Valdés Ramos, M., Prendes Alonso, M., Hernández Saiz, A., Manzano de Armas, J. Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones (CPHR) Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada. Calle 20 No. 4113 e/ 41 y 47. Playa, C.P. 11300. La Habana, Cuba. zury@cphr.edu.cu

1. *Introducción*

El advenimiento de las nuevas tecnologías de la información (TIC), así como el surgimiento y auge de la llamada industria de la información ha contribuido al incremento del caudal de datos y ha favorecido la generación del conocimiento. La actual sociedad de la información y del conocimiento se caracteriza por un uso intensivo de la información en todas sus esferas; así como por la necesidad de identificar y utilizar el conocimiento y la información existente en las diferentes actividades de la sociedad, la cual ha erigido a la producción de información como una actividad fundamental. El considerable volumen de información generado exige un adecuado tratamiento, haciéndose imprescindible la necesidad de gestionarla eficientemente para que resulte más útil y/o relevante, lográndose que para las organizaciones actuales tenga un carácter de recurso estratégico. En este escenario es necesario la implementación de una correcta gestión de información y un conocimiento profundo de las posibilidades que a este respecto ofrecen las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), pues su uso eficaz puede contribuir a la optimización de cualquier proceso de gestión de información.

En el campo de la gestión de la protección y seguridad radiológica, la información adquiere especial relevancia. Constituye un instrumento necesario para que los responsables de la toma de decisiones puedan conocer, analizar y decidir sobre el control de la seguridad y sobre cualquier medida relacionada con la prevención, mitigación, preparación o respuesta a sucesos ocurridos. Actualmente ya nadie puede discutir que cualquier institución que gestione protección y seguridad radiológica, difícilmente podrá realizar su trabajo sin contar con información que cumpla con dos premisas fundamentales:

- Se trate de información pertinente y adaptada a las necesidades.
- Se disponga de un entorno automatizado, tomando como soporte el avance de las tecnologías de la información.

Considerando el elevado grado de implementación de las normas de seguridad en nuestro país, el principal problema que se planteaba no es el disponer de información, sino la necesidad de organizarla y procesarla para que realmente permita y potencie su uso para el control regulador, la gestión de seguridad en las entidades, la alerta de situaciones anómalas y la toma de decisiones, lo que en definitiva significa la gestión del conocimiento relacionado con la seguridad en las aplicaciones de las técnicas nucleares.

En el escenario descrito se debe señalar que el auge de las TIC en nuestro país ha permitido implantar nuevos paradigmas en cuanto al acceso, búsqueda, recuperación, difusión de la información, y del conocimiento, y estimular el proceso

de informatización de la sociedad. Con este antecedente se formuló la hipótesis de que la información de seguridad y protección radiológica se puede sistematizar e integrar en modelos de gestión con un enfoque proactivo hacia la seguridad, asistido por las tecnologías de la información y comunicación, que garantice el cumplimiento de los requisitos nacionales e internacionales y contribuya con efectividad a la optimización de la gestión de la seguridad.

El objetivo de este trabajo es dar una visión general de los esfuerzos realizados en el país como muestra del compromiso que se ha adoptado en el uso de las tecnologías de la información en función de la protección y seguridad radiológica”, a través de la implementación de un grupo de herramientas de gestión de información diseñadas y desarrolladas en el país o adquiridas del OIEA.

2. *Gestión de la información relativa a la Seguridad Radiológica en Cuba*
 Analizando las diversas formas de gestión de la información relativa a la seguridad y protección radiológica que tiene lugar en nuestro país se concluye que son varios los pilares básicos en que esta se sustenta (Figura 1):

1. El Órgano Regulador, que en representación del Gobierno, vela por la concepción e implementación de las normas de seguridad, lo cual incluye los requisitos para el manejo de información sobre el estado de los procesos de control de la seguridad para todas las instituciones del país. En este proceso de control que ejerce el regulador, como parte de su función de gestión y dirección de la seguridad radiológica a escala nacional, conlleva la utilización, registro y evaluación de un volumen importante de información que crece en la medida en que se incrementa el número de prácticas e instalaciones vinculadas directamente al trabajo con radiaciones ionizantes.

INFORMACIÓN RELATIVA A LA SEGURIDAD



Figura 1. Pilares básicos de la información de seguridad radiológica.

2. Entidades usuarias de las radiaciones ionizantes, para las cuales la información es vital en la implementación de los requisitos de seguridad. La aplicación correcta de los programas de seguridad radiológica en las entidades requiere la preparación y el mantenimiento de un número importante de registros. Existe un intercambio constante de información entre las entidades usuarias y el Órgano Regulador.

3. Servicios de Vigilancia Radiológica Individual, para las cuales la información es una herramienta esencial para valorar la efectividad del programa de seguridad radiológica que se desarrollan en las prácticas que implican exposición a las radiaciones ionizantes. Este es el sujeto con responsabilidad en la protección y seguridad radiológica, que mayor volumen de información genera y procesa, en el tiempo, y que debe ser preservada para cumplimentar requisitos legales. Existe un intercambio constante de información hacia y desde las entidades usuarias de las radiaciones ionizantes y el Órgano Regulador.

4. Otros servicios de protección radiológica, que se brindan en el país, y que contribuyen a cumplimentar los requisitos de seguridad en las aplicaciones, también generan y procesan información importante para la Seguridad.

En los primeros años de la década del 2000 cada componente, con funciones para la seguridad radiológica en el país, generaba y gestionaba la información con un nivel de organización y/o procesamiento diverso, y no se lograba un manejo eficiente y eficaz de la información, la actuación proactiva para la seguridad y menos aún la optimización de esta última y del accionar del sistema regulador y las entidades usuarias. Tal situación provocaba desgaste de recursos, inacción ante posibles indicadores de deterioro de la seguridad, ineficiencia en el manejo de la información, limitada utilidad de aquella con importancia para organizaciones competentes, insuficiente caracterización de la situación de la seguridad radiológica real a escala nacional, de un territorio, de una práctica o de un sector, etc.

En los últimos 10 años se ha venido trabajando en el país, por los autores del presente trabajo y por otros, en el desarrollo y/o implementación de herramientas informáticas. Paulatinamente se identificaron los principales indicadores de seguridad, variables de control, datos de los procesos que se llevan cabo en cada componente relacionado con la seguridad y otros aspectos regidos, en lo fundamental, por los requisitos internacionales y nacionales.

Los sistemas diseñados en el país han estado sustentados, en lo fundamental, en un modelo de gestión de información, con un enfoque proactivo hacia la seguridad. En los sistemas desarrollados, acorde a la filosofía del modelo de gestión empleado, se ha prestado especial atención a:

- Capacidad de captar y entregar datos e información en el punto de las toma de decisiones.
- Accesibilidad a la información en el momento deseado.
- Homogeneizar la información disponible.
- Crear herramientas que faciliten un cambio de la toma de decisión retrospectiva a la decisión en tiempo real.
- Considerar los valores percibidos por las partes e instituciones responsabilizadas e interesadas por la seguridad, titulares de autorizaciones,

órgano regulador, trabajador ocupacionalmente expuesto, información del público en general, etc.

- Diseñar con un enfoque proactivo hacia la seguridad que permita su perfeccionamiento continuo y la minimización de la probabilidad de ocurrencia de sucesos no planificados.
- Diseñar con un enfoque que considere la introducción de acciones tendientes a optimizar la seguridad y las herramientas de su gestión.
- Contribuir a la gestión del conocimiento en seguridad radiológica, a través de un proceso de combinación sinérgica de los datos, la información y los sistemas de información, y la capacidad creativa e innovadora de los expertos (recursos humanos) en Seguridad Radiológica.

3. Diseño de herramientas informáticas para la gestión de la Información de Seguridad Radiológica

Varias de las herramientas informáticas que actualmente se utilizan en los pilares de la gestión de información de la seguridad que anteriormente se refirieron fueron concebidas y desarrolladas por los autores del presente trabajo (con diferentes niveles de contribución). A continuación se describe las principales características de estos sistemas de manera que se pueda tener una idea global del grado de desarrollo alcanzado y sus posibilidades.

3.1 Entidades usuarias de las radiaciones ionizantes

La aplicación correcta de los Programas de Seguridad Radiológica (PSR) en las entidades usuarias requiere la preparación y el mantenimiento de un número importante de registros. La generalidad de los PSR en las instituciones de nuestro país, se llevaban a cabo sin contar con un sistema de gestión de la información. La información era gestionada de manera manual o través de registros semiautomáticos aislados, no integrados. No siempre se implementan apropiadamente los requisitos de seguridad presentes en las normas nacionales y, en correspondencia con ello, no disponen de información que puede ser relevante para la seguridad en las prácticas. No se podía utilizar la información como herramienta para lograr una actuación proactiva para la seguridad.

Bajo los elementos mencionados se desarrolló el software “EUMENES”, sistema para la gestión de la seguridad radiológica a nivel institucional, basado en las recomendaciones del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y en los requisitos de las normativas cubanas, con el objetivo de ser lo suficientemente flexible como para ser aplicada en la mayoría de las instituciones que apliquen las radiaciones ionizantes en nuestro país [1].

Los principales módulos del sistema permiten gestionar la información de los registros y procesos que conforman el Programa de Seguridad Radiológica implantando en la entidad (Figura 2); ellos son:

- Caracterización de la entidad, sus departamentos, locales, puntos de medición.
- Registro de prácticas.
- Trabajadores ocupacionalmente expuestos, prácticas que realizan.
- Chequeos médicos recibidos, cursos recibidos, licencias de personal.

- Inventario de fuentes selladas, equipos asociados, ensayos de hermeticidad, recambio, movimientos y préstamos.
- Inventario de fuentes no selladas, planificación, recepción y utilización del material radiactivo.
- Inventario de equipos emisores de radiaciones ionizantes, comprobación de funcionamiento, mantenimiento, reparación, movimientos y préstamos.
- Inventario de equipos de protección radiológica, verificación, calibración, mantenimiento y reparación.
- Elementos de importancia para la seguridad, control del funcionamiento, mantenimiento y reparación.
- Medios individuales de protección, verificación.
- Medios para enfrentar emergencia, verificación.
- Resultados del proceso de vigilancia radiológica individual.
- Resultados del proceso de vigilancia radiológica de zona o puestos de trabajos.
- Solicitudes y autorizaciones.
- Auditorías Internas de seguridad radiológica.
- Inspecciones del Órgano Regulador.
- Sucesos radiológicos (incidentes/accidentes)
- Gestión de desechos radiactivos.

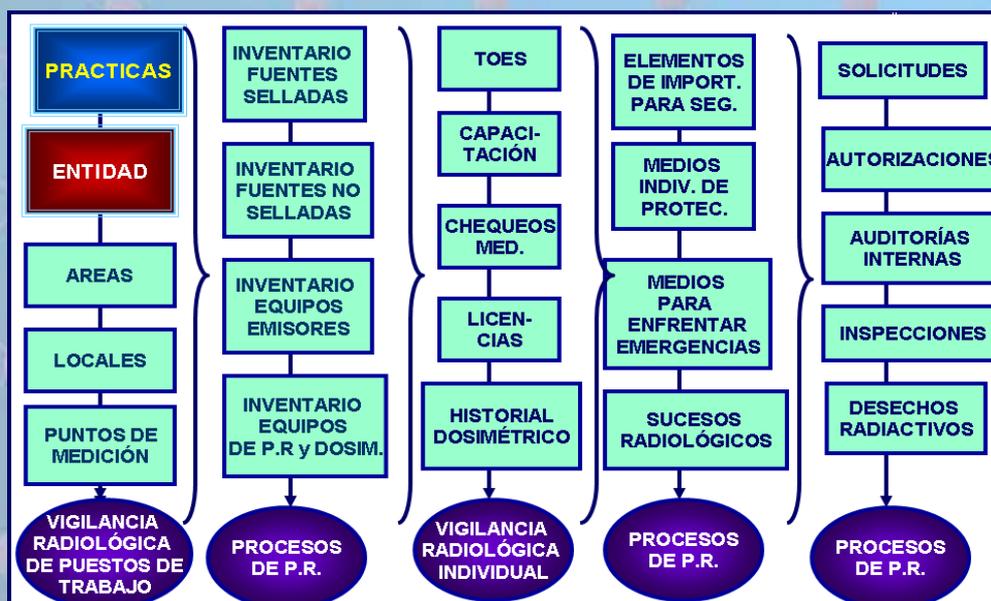


Figura 2. EUMENES, Sistema para la gestión de la seguridad radiológica a nivel institucional.

El sistema EUMENES cuenta además con un módulo de herramientas adicionales, que permite las siguientes funciones: acceder a una útil biblioteca con datos de más de 600 radionúclidos; realizar cálculos de interés como decaimiento de la actividad, tasas de dosis desde fuentes puntuales, dosis equivalente por contaminación de la piel, dosis efectiva comprometida para trabajadores y miembros del público por incorporación (inhalación e ingestión), etc.; crear y modificar las listas de verificación a ser aplicadas durante las auditorías internas del PSR; acceder a la legislación nacional vigente en materia de seguridad radiológica.

3.2 Servicios de Vigilancia Radiológica Individual

Se ha trabajado ampliamente en los últimos años en la automatización de la gestión de información generada por los Servicios de Vigilancia Radiológica Individual que se brindan en el país (Figura 3). Las actividades desarrolladas estuvieron encaminadas a:

- La modernización de la infraestructura tecnológica para la gestión de la información de los servicios de dosimetría externa. (DOSIS, RADOS-DOSIS).
- En el diseño y desarrollo de nuevas herramientas informáticas, para la gestión de la información de los servicios de dosimetría interna y citogenética. (DOSGEN, DOS-INT).
- En la integración de toda la información generada por los diferentes servicios de vigilancia radiológica individual que se llevaron a cabo o aún se ejecutan en el territorio nacional, a través del diseño y desarrollo de un Banco Nacional de Dosis individual (BND).
- Crear interfases que permitieran armonizar y exportar al BND los datos dosimétricos generados en el país.

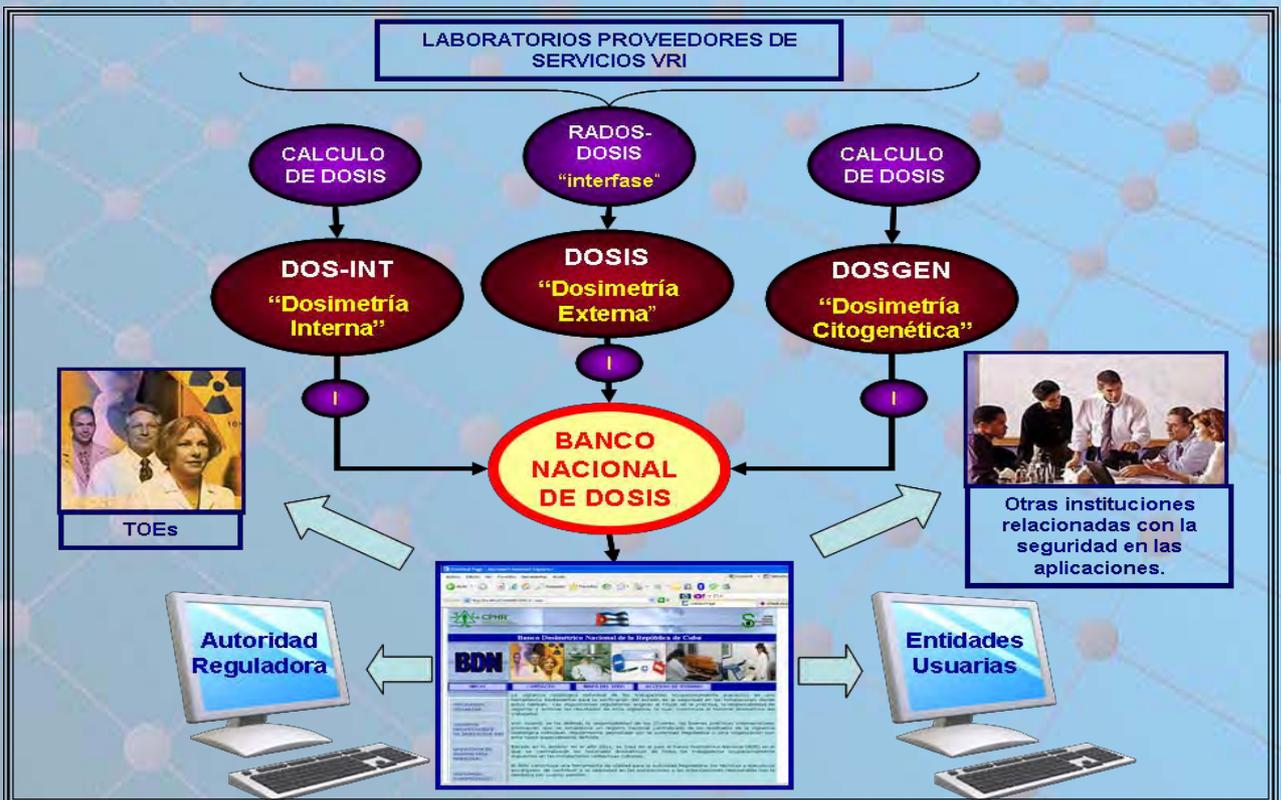


Figura 3. Sistema integrado de gestión de información de los Servicios de Vigilancia Radiológica Individual.

Las herramientas informáticas existentes son:

- **DOSIS:** Sistema integrado de datos para el control de la información de la vigilancia radiológica de los trabajadores ocupacionalmente expuestos (dosimetría externa) [2].
- **RADOS-DOSIS:** Programa de interfase entre el sistema de gestión de datos DOSIS y la base de datos del sistema RADOS [3]. Esta interfase permite la conexión automática entre el sistema de datos DOSIS que gestiona la información del laboratorio con la base de datos generada por el equipo TLD RADOS, que realiza la medición de los dosímetros. Este sistema permite minimizar los errores del traspaso de datos, garantizar la trazabilidad de las mediciones y aumentar la trazabilidad de los servicios de dosimetría externa.
- **DOSGEN:** Sistema integrado de datos y de estimación de dosis para la automatización de información de los ensayos de dosimetría citogenética [4].
- **DOS-INT:** Sistema gestión de información de los servicios de un laboratorio de contaminación interna.

Al ser menor en el país el número de usuario de los servicios de contaminación interna, este se diseñó para que se enlazara al registro de entidades usuarias y al registro de personal del sistema DOSIS (dosimetría externa).

Este sistema está diseñado y desarrollado en una versión Beta de prueba en el laboratorio.

- **BND:** Sistema de gestión de base de datos, que almacenará, controlará y correlacionará toda la información generada por los diferentes servicios de vigilancia radiológica individual que se llevaron a cabo o aún se ejecutan en el territorio nacional, con una interfase web acoplada para la visualización de los principales resultados por los usuarios directos e indirectos de banco [5].

Con este sistema se integran todos los sistemas explicados anteriormente a través de un grupo de interfases.

3.3 Órgano Regulador

El proceso de control que ejerce el Órgano Regulador, como parte de su función de gestión y dirección de la protección y seguridad radiológica a escala nacional, conlleva la utilización, registro y evaluación de un volumen importante de información que crece en la medida en que se incrementa el número de prácticas e instalaciones vinculadas directamente al trabajo con radiaciones ionizantes. En la figura 4 se muestra de manera esquemática la información relevante que gestiona el Órgano Regulador en el cumplimiento de sus responsabilidades relacionadas con la seguridad. Es de vital importancia mantener actualizados los registros nacionales, para poder tener una caracterización real en cualquier momento de la situación radiológica del país. Tomando como base esta premisa, en Cuba se desarrolló, desde el año 2001, el Sistema Nacional de Gestión de Datos de Seguridad Radiológica a escala Nacional "RASSYN" [6].

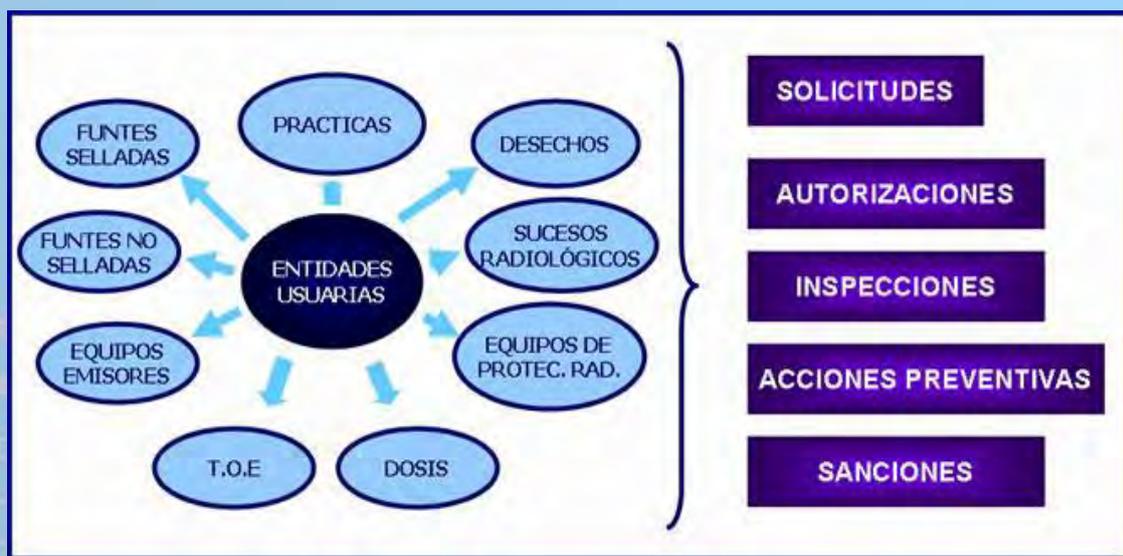


Figura 4. Información que se administra por el Órgano Regulador en los proceso de control de la seguridad radiológica.

Los principales módulos que gestionaba este sistema se relacionan a continuación:

- Registro Nacional de Entidades Usuarias.
- Registro Nacional de Prácticas.
- Registro Nacional de Fuentes Selladas.
- Registro Nacional de Fuentes No Selladas.
- Registro Nacional de Equipos Emisores de Radiaciones Ionizantes.
- Registro Nacional de Equipos de Protección Radiológica.
- Registro Nacional de Trabajadores Ocupacionalmente Expuestos (TOE).
- Registro Dosimétrico Nacional, que almacenaba las dosis anuales de cada TOE sujeto a vigilancia.
- Registro Nacional de Desechos: almacena los datos de todo el desecho (fuentes en desuso/otros desechos) que hay en las diferentes entidades usuarias y que no se han transferido al almacén nacional de desechos.
- Registro Nacional de Sucesos Radiológicos.
- Proceso de Solicitud: se almacena la información significativa del proceso de solicitud propuesto al Órgano Regulador por una entidad, que tiene la intención de pedir una autorización para llevar a cabo una práctica.
- Proceso de Autorización: se almacena la información significativa de las autorizaciones concedidas por el Órgano Regulador a una entidad, que tiene presentada una solicitud para llevar a cabo una o varias prácticas.
- Proceso de Inspección: se almacena la información significativa de los diferentes procesos de Inspección ejecutados por el Órgano Regulador a las entidades que emplean radiaciones ionizantes.

Esta herramienta informática se estuvo usando por el Órgano Regulador, hasta el año 2010, y contribuyó a sistematizar la información que gestionaba. En ese momento se decidió implementar el sistema RAIS (versión 3.1 web, "Regulatory Authority Information System") por las potencialidades que brindaba como aplicación web.

El sistema RAIS, al igual que RASSYN, es una herramienta que además de permitirle al Órgano Regulador gestionar la información de sus principales registros, le ofrece ayuda para manejar sus actividades rutinarias (proceso de autorización e inspección)

3.4 Otros servicios de protección radiológica

Después de automatizar las principales actividades generadoras de información de seguridad radiológica en el país, se ha comenzado a trabajar en el diseño de un grupo de herramientas informáticas, que se integren a las ya desarrolladas y puedan aportar información necesaria al Órgano Regulador, a las entidades usuarias, y a otras instituciones relacionadas con la seguridad en las aplicaciones.

- Se diseñó un Sistema de gestión de la información del Servicio de Vigilancia Médica, que se brinda en el país anualmente a los trabajadores ocupacionalmente expuestos y que almacenará los resultados de las revisiones médicas realizadas a los TOE (patologías y enfermedades). Este sistema se enlazará al Banco Nacional de Dosis y permitirá correlacionar la información médica y dosimétrica.
- Se diseñó un Sistema de gestión de la información relativa a la gestión de los desechos radiactivos y fuentes selladas en desuso que se guardan en el almacén centralizado nacional. Este sistema permitirá cerrar el ciclo de vida de una fuente, desde que entra al país, hasta que se almacena como desecho. El sistema se enlazará con la información que tiene la actividad reguladora y con la que preservan las entidades usuarias a través de la aplicación Eumenes.
- Se diseñó un Sistema de gestión información y visualización de los temas, cursos, profesores, capacidades de entrenamiento en el campo de la protección radiológica y otros aspectos que propicien una mayor difusión de los resultados y las capacidades de entrenamiento disponibles en el país.
- Se diseñó un Sistema de gestión información con el historial de los expertos calificados en el país en el campo de la protección radiológica.
- Se implementó una plataforma de cursos virtuales de protección radiológica, utilizando un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto, que contribuye a la superación en el campo de la protección radiológica.

4. Conclusiones

El balance de la situación actual en materia de automatización de la gestión de información de seguridad radiológica en Cuba es favorable, fundamentalmente en el sistema regulador y en las instituciones que garantizan los servicios especializados en protección radiológica, lo que ha contribuido a optimizar los diferentes procesos de gestión de la seguridad en los diferentes eslabones responsabilizados con la seguridad radiológica en el país. Se ha demostrado que hay un compromiso entre el uso de las tecnologías de la información y una efectiva gestión de la seguridad.

Las herramientas de gestión de información se han diseñado aplicando enfoques sistémicos y proactivos hacia la seguridad, lo que permitirá contribuir a la gestión del conocimiento en seguridad radiológica, a través de un proceso de combinación sinérgica de los datos, la información, los sistemas de gestión de información, y la capacidad creativa e innovadora de los expertos en seguridad

radiológica. Para concluir es importante destacar que este es un proceso de perfeccionamiento y mejora continua, en el que se irán incorporando nuevas aplicaciones sustentadas en las nuevas tecnologías.

5. Referencias

1. Valdés Ramos, M., Hernández Saiz, A., Prendes Alonso M. "Evaluación del estado de la gestión de la información relativa a la seguridad radiológica en entidades usuarias de radiaciones ionizantes". Proceedings of VIII Regional Congress on Radiation Protection and Safety. Medellín, Colombia, 11 al 15 de October (2010).
2. Manzano J., M. et al. "DOSIS: Management System of data in Personal Dosimetry". Proceedings of V Regional Congress on Radiation Protection and Safety. Recife, Brazil. April 29–May 04 (2001).
3. Valdes R., M. et al. "RADOS-DOSIS: Interphase Program for the acquisition and evaluation of the dose with TLD dosimeters of the RADOS firm". Proceedings of VI Regional Congress on Radiological and Nuclear Safety. Lima, Peru, November, 9-13 (2003).
4. Valdes R., M. et al. " DOSGEN: An integrated data and dose estimation system for the Cytogenetic Dosimetry". 12th Congress of the International Radiation Protection Association (IRPA12), Buenos Aires, Argentina, October, 19-24 (2008).
5. Valdés Ramos, M., Prendes Alonso, M., Tomás Zerquera, J., Molina Pérez, D., De la Fuentes Puch, A. "Sistema Integrado de Datos de la Vigilancia Radiológica Individual en la República de Cuba". Proceedings of VIII Regional Congress on Radiation Protection and Safety. Medellín, Colombia, 11 al 15 de October (2010).
6. Valdés Ramos, M.; et al. "Design and development of an informatics management system as a support for the Regulatory Authority in the Republic of Cuba". 12th Congress of the International Radiation Protection Association (IRPA12), Buenos Aires, Argentina, Octubre, 19-24 (2008).

Mural Institucional



/ Radioproteccion

GRUPO PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN FACEBOOK

www.facebook.com/groups/proteccion.radiologica.oficial/

Tiene más de 9000 miembros.

Grupo creado el 8 de julio de 2013.

Perfil en Gestión del Conocimiento

La información técnica se encuentra en forma permanente. Algunos temas son:

- Video sobre protección radiológica.
- Protección radiológica del paciente.
- Radiactividad en la chatarra.
- Atlas de anatomía humana (descargable).
- Guía informativa para pacientes de oncología radioterápica.
- Presentaciones de la 5ta. Jornada sobre protección radiológica del paciente.
- Curso completo (video) sobre protección radiológica en radiodiagnóstico.

Preguntas

- Unidades de radiación. Tabla de conversión.
- Web Nuclear julio 2014.
- Material para cursos de protección radiológica, transporte de material radiactivo, gestión de desechos, etc.
- Radón. Gas radiactivo de origen natural en su casa.

Además: libros, noticias, anuncios de congresos y eventos nacionales e internacionales, etc.

Página del Experto



EDUARDO MEDINA GIRONZINI

Sociedad Peruana de Radioprotección

medina@radioproteccion.org.pe

<http://proteccion-radiologica.blogspot.com>

Experiencia profesional

Educación

Ingeniero químico de la Universidad Nacional de San Antonio Abad. Cusco, Perú.

Posgrado en Protección radiológica y Seguridad nuclear de la Universidad de Buenos Aires. Argentina

Segunda Especialización Profesional en Protección Radiológica de la Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú

Capacitación en Protección Radiológica en diferentes países.

Otros

Coordinador Nacional del Proyecto OIEA Regional (ARCAL I, XVII, XX y LXVI) sobre protección radiológica y aspectos regulatorios (1991-2001).

Experto del OIEA y consultor en misiones, talleres, reuniones técnicas y cursos sobre protección contra la radiación y el desarrollo de la infraestructura y las regulaciones en América Latina y Viena (desde 1989) la protección radiológica.

Presentador de más de 50 artículos en eventos nacionales e internacionales

Publicaciones

Libros: "Protección radiológica en radiología de diagnóstico" (2005), "Protección radiológica en radiología dental" (2006) y "Radiaciones, Protección y Reglamento de la radiación" (2006).

Folleto: Curso sobre protección radiológica en radiografía industrial, medidores nucleares, irradiadores industriales, registro de pozos, radioterapia, medicina nuclear, radiología, etc.

Fundador y director de "América Latina Revista de Protección contra la Radiación" (desde 2011).

Fundador y director, "Tecnología y Desarrollo" Diario (2005- 2006).

Editor y director de "Protección contra la Radiación" Boletín ARCAL, con 65 000 copias distribuidas en 40 países durante 10 años (1991-2001).

Comisión de publicaciones IRPA miembro (1992-1996).

CAPACITACIÓN EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

De acuerdo con las normas vigentes, en Perú las personas que trabajan con radiaciones ionizantes deben contar con una autorización (Licencia Individual), la cual es otorgada por la Oficina Técnica de la Autoridad Nacional (OTAN), que es el órgano técnico del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) encargado del control de radiaciones ionizantes en el país.

La Licencia Individual se consigue luego que el postulante cumpla con los requisitos exigidos como por ejemplo, contar con conocimientos de seguridad y protección radiológica.

Desde su creación en 1972, el Centro Superior de Estudios Nucleares (CSEN) del IPEN ha llevado a cabo diversos cursos de capacitación a fin de que las personas puedan trabajar en forma segura con radiaciones ionizantes en medicina, industria e investigación, tal es así que hasta el año 2013 ha organizado 2231 cursos, lo cual ha permitido la capacitación de 26 213 personas.

Los cursos se organizan de acuerdo con el trabajo específico que se realiza con radiaciones (radiodiagnóstico médico, radiología dental, medicina nuclear, radioterapia, radiografía industrial, medidores nucleares, perfilaje de pozos petroleros, etc.). La mayor parte de los cursos están dirigidos a las personas que por primera vez van a hacer uso de las radiaciones, pero también hay cursos de actualización de conocimientos en el tema.

El CSEN también lleva a cabo los programas de posgrado, destacando la Segunda Especialización Profesional en Protección Radiológica que se lleva a cabo desde el año 2004 con el apoyo de la Universidad Nacional de Ingeniería. Hasta el momento se han realizado dos programas y hay uno desarrollándose.

En este trabajo se muestra la evolución histórica de los cursos de protección radiológica, así como su importancia para que se trabaje de manera segura en el país.

La Agenda

XVI CONGRESO CIENTÍFICO INTERNACIONAL DEL CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS “CNIC 2015”

22 al 26 de junio

Organizadora Profesional de Congresos:

Lic. Migdalia Luna Cisneros

Tel.: (537) 208 6176 / 202 6011 al 19, ext. 1512

E-mail: migdalia@palco.cu

Exposición asociada: se realizará en el Grand Foyer del Palacio

X CONVENCION INTERNACIONAL SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

6 al 10 de julio

Organizadora Profesional de Congresos:

Lic. Alicia García González

Tel.: (537) 208 5199 / 202 6011 al 19, ext. 1510

E-mail: aliciagarcia@palco.cu

Exposición asociada: se realizará en el Grand Foyer del Palacio

CONGRESO MUNDIAL IFLA DE BIBLIOTECAS E INFORMACIÓN 2015

País: Sudáfrica

Fecha: 15/08/2015 -21/08/2015

Lugar: Ciudad del Cabo

<http://conference.ifla.org/ifla81/node/1036>

E-mail: ifla@ifla.org

En agosto de 2015 se realizará el Congreso Mundial IFLA de Bibliotecas e Información 2015 bajo el tema "Bibliotecas dinámicas: Acceso, Desarrollo y Transformación". El tema es de vital importancia para demostrar el valor añadido de las bibliotecas en la erradicación de la pobreza, el analfabetismo, el desempleo y la ignorancia con especial énfasis en el desarrollo de la primera infancia, servicios para la juventud, la salud de la mujer y el desarrollo económico local. Es el objetivo es garantizar una experiencia sólida y empoderamiento para tantos bibliotecarios locales e internacionales a fin de que el impacto de este intercambio profesional internacional resuene en los años venideros.

IV CONGRESO INTERNACIONAL CIENCIAS, TECNOLOGÍAS Y CULTURAS

País: Chile

Fecha: 9/10/2015- 12/10/2015

IV Congreso de la Internacional del Conocimiento, Ciudad Santiago de Chile, 9 al 12 de octubre de 2015

Presentación de resúmenes hasta el 31 de mayo de 2015.

III Simposio Acceso a la Información

"El acceso a la Información como derecho humano del ciudadano", a celebrarse en la Universidad de Santiago de Chile, entre el 9 y el 12 de octubre del 2015, en el marco del "IV Congreso Internacional Ciencias, Tecnologías y Culturas".

Objetivo General:

Continuar reflexionando sobre la relación entre acceso a la información, democracia, ciudadanía y desarrollo social, desde diferentes disciplinas como Administración, Archivística, Bibliotecología, Ciencia de la Información, Comunicación, Derecho, Educación, Historia y Tecnología, entre otras. El objetivo es la relación existente entre el acceso a la información y los derechos ciudadanos, que se debe enfocar desde una perspectiva multidisciplinaria, a ser constituida colectivamente mediante la síntesis de las miradas individuales, propiciadas por los diversos expertos que van a participar en el simposio.

CONGRESO INTERNACIONAL GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO & APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

País: Chile

Fecha: 15/09/2015- 16/09/2015

Lugar: Centro de Convenciones Torre AR. Calle 113 # 7 - 80

TECNOGEST 2015

Fecha: 14/10/2015- 16/10/2015

http://www.ovtt.org/2015-10-14/tecnogest_cuba

Del 14 al 16 de octubre se celebra en La Habana (Cuba) el XIV Encuentro Nacional de Gestión del Conocimiento y Empresas de Alto Desempeño, TECNOGEST 2015. Un evento de carácter científico técnico, con participación extranjera, dedicado a la gestión del conocimiento y sus diferentes derroteros como la innovación abierta, la gestión integrada o la certificación.

TECNOGEST es un evento organizado desde 1995 por Empresa de Gestión del Conocimiento y la Tecnología (GECYT), adscrita al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) de la República de Cuba. Ha mantenido una participación sistemática de un alto número de directivos, especialistas, investigadores, consultores y profesionales de diversos sectores, empresarial, científico, docente y otros de todo el país; así como la asistencia de especialistas extranjeros de gran prestigio en los temas desarrollados en los eventos convocados.

Sitios de interés

LA GESTIÓN DE CONOCIMIENTO EN LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

http://www.rinconeducativo.org/radiacio/6proteccion_radiologica.html

Foro de la Industria Nuclear Española. Protección radiológica

<http://www.csn.es/index.php/es/proteccion-radiologica-trabajadores/bases-del-sistema-de-proteccion-radiologica>

Consejo Nacional de Seguridad Nuclear

<http://www.foroiberam.org/>

El Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO)

<http://www.icrp.org/>

Comisión Internacional de Protección Radiológica

<http://www.cecrad.cl/servicios/EducacionContinua.html>

Centro de estudios en ciencias radiológicas



CELEBRADO EL ACTO CENTRAL POR EL DÍA DEL BIBLIOTECARIO Y LAS BIBLIOTECAS EN LA PROVINCIA DE VILLA CLARA

10/06/2015

http://www.bnjm.cu/index.php?secc=noticias2_snbp&id=1827

Este año la celebración del acto central por el Día del Bibliotecario y las Bibliotecas tuvo lugar en la provincia de Villa Clara, por celebrarse el 90 Aniversario de la Biblioteca Pública Provincial Martí, majestuosa institución bibliotecaria que es la rectora de la red de bibliotecas públicas más numerosa del país con un total de 59. La Sala Caturla de la biblioteca fue el escenario donde se celebró el evento. Como parte de esta celebración se participó en una ceremonia en el Mausoleo Ernesto Che Guevara para hacer el cambio de flores en sus nichos de los 39 mártires guerrilleros, además el presidente de la asociación en la provincia Ramón Manso, hizo el alegato de compromiso ante el nicho del Guerrillero Heroico comprometiéndonos a ser cada día mejores profesionales de la información. Posteriormente se colocó una ofrenda floral ante la majestuosa imagen del Che.

Posteriormente se inició el acto con la presentación de un video que muestra las diferentes etapas de la Biblioteca Martí; además, la subdirectora de servicios Lourdes de la Fuente entregó un obsequio, en nombre del Consejo de Dirección de la BNCJM, a su directora Yamina Herrera.

Como cada año la Asociación Cubana de Bibliotecarios distingue a los mejores profesionales del país, por su trayectoria y trabajo profesional, con la más alta distinción que otorga esta asociación: el Sello Conmemorativo "Antonio Bachiller y Morales". Loreta Cárdenas y Noris Somano, miembros del Buró Nacional de la ASCUBI, dieron a conocer los galardonados por cada una de las filiales. La asociación entregó esta vez 30 sellos.

El Máster Miguel Viciado vicepresidente de ASCUBI envió un mensaje para todos los bibliotecarios desde la República de Venezuela. Posteriormente se dio paso a la entrega del premio Dolores Vizcaya Alonso de Primer Grado para los docentes que obtuvieron grados científicos en la profesión, entregado en esta oportunidad a la Dra. Zoia Rivero, profesora de la Facultad de Comunicación de la Universidad de La Habana.

Cuatro filiales provinciales de la asociación recibieron la condición de Filial Destacada: Sancti Spiritus, Holguín, Santiago de Cuba y Villa Clara. La actividad culminó con la actuación de Vionaika Martínez y su grupo. Un almuerzo en el patio de la institución, unió más a los bibliotecarios que se felicitaron mutuamente por su día.



CON ÉXITO SE REALIZÓ EL PRIMER ENCUENTRO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO AMBIENTAL EN TRUJILLO

<http://sinia.minam.gob.pe/novedades/exito-se-realizo-primer-encuentro-gestion-conocimiento-ambiental>

11/06/2015

Trujillo, 11 de junio de 2015.- Más de 250 personas participaron en el “Primer Encuentro de Gestión del Conocimiento Ambiental: Información e Investigación para la toma de decisiones en la gestión ambiental”, realizado en la ciudad de Trujillo como parte de las celebraciones por el Día Mundial del Ambiente (5 de junio).

El objetivo de este encuentro fue fortalecer los conocimientos y capacidades en la temática ambiental de los tomadores de decisiones, investigadores, académicos, estudiantes universitarios y la ciudadanía en general en la región La Libertad, así como dar a conocer los distintos mecanismos de información que posee el Ministerio del Ambiente para contar con una ciudadanía debidamente informada para la toma de decisiones como es el caso del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), que aloja información estadística, mapas, indicadores, normativa, entre otros datos.

La actividad estuvo a cargo de la Dirección General de Investigación e Información Ambiental (DGIIA) del Ministerio del Ambiente, en coordinación con el Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo (SEGAT) de su municipalidad y la Gerencia de Medio Ambiente del Gobierno Regional de La Libertad. Durante los dos días del evento se realizaron diversas ponencias, en las que participó la Universidad Privada Antenor Orrego; una mesa redonda sobre la “Gestión Ambiental en la región La Libertad”, con participación de la Universidad Cesar Vallejo y el Gobierno Regional de La Libertad. También se presentaron proyectos de investigación sobre cambio climático a cargo del SEGAT y la reutilización del cuero en la industria del calzado a cargo de la Escuela de Ingeniería de Materiales de la Universidad Nacional de Trujillo.

El encuentro culminó con un trabajo de campo en la provincia de Otuzco, caserío de Trigopampa (ubicado a más de 3000 metros sobre el nivel del mar), en el que se pudo observar el procesamiento de plantas medicinales aromáticas (anís, cedrón, etc.). Asimismo se recorrió la zona de Agallpampa, desarrollándose una reunión de proyectos ambientales locales. Los participantes lograron ampliar y fortalecer sus conocimientos a través de múltiples iniciativas comprometidas con el medio ambiente.



INSCRIPCIONES ABIERTAS PARA EL DIPLOMADO EN ENERGÍA NUCLEOELÉCTRICA DE LA PONTÍFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

29/05/2015

<http://www.educacioncontinua.uc.cl/16066-ficha-diplomado-en-energia-nucleoelectrica>

<http://www.lanentweb.org/es/diplomado-energia-nucleoelectrica-Chile-2015>

Se encuentran abiertas las postulaciones al “Diplomado en Energía Nucleoeléctrica”, impartido por la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile (UC).

El diplomado en su versión 2015, se dictará entre el 31 de julio y el 4 de diciembre. Su objetivo es introducir a profesionales de empresas privadas y reparticiones del Estado, en los aspectos técnicos, regulatorios, socio-económicos, políticos, logísticos y de gestión de la energía nuclear, con énfasis en proyectos de generación nucleoelectrica, con el propósito de incorporar conocimientos, capacidades y habilidades, para que contribuyan al desarrollo sustentable del país con la eventual adopción de tecnologías complejas como la nuclear, dando respuesta a las necesidades de información del sector.

El diplomado está dirigido a un espectro amplio de profesionales universitarios (ingenieros, economistas, abogados, constructores, profesores, periodistas, sociólogos) y profesionales de institutos de formación técnico-profesional (ingenieros en ejecución, ingenieros de distinta denominación sin licenciatura), vinculados laboralmente al sector energético o con un claro interés de participar en este.



PRIMER VIDEO DE DIVULGACIÓN DE LANENT: LA IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN Y LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO NUCLEAR EN LA REGIÓN

29/05/2015

<http://www.lanentweb.org/es/video-lanent-capacitacion-educacion-nuclear>

Gracias a la contribución de los países y las entidades miembros de LANENT, la red ha producido su primer video de divulgación.

En este producto LANENT no solo expone su quehacer y sus objetivos, sino que además indica la relevancia y el papel de la energía nuclear en el contexto regional, desde su contribución en la generación de energía hasta su relación con las diversas aplicaciones tecnológicas en las que hoy en día interviene. De igual modo y considerando el desarrollo de tales aplicaciones, así como las crecientes necesidades de la región en diversos campos del quehacer científico, tecnológico e industrial, se expone la importancia de la educación, la capacitación y la preservación y gestión del conocimiento en torno a las materias nucleares.

Con este video LANENT pone a disposición de la región un material de divulgación que permita incentivar y generar interés por las materias en las cuales se aboca el quehacer de la red.

Este producto es el resultado del esfuerzo conjunto del Grupo de Comunicaciones de LANENT, cuya producción y edición fue supervisada por la Oficina de Comunicaciones de la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

POLÍTICA ENERGÉTICA EN CUBA*

* Tomado de Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. VI Congreso del Partido Comunista de Cuba. Aprobado el 18 de Abril de 2011.

240. Elevar la producción nacional de crudo y gas acompañante, desarrollando los yacimientos conocidos y acelerando los estudios geológicos encaminados a poder contar con nuevos yacimientos, incluidos los trabajos de exploración en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) del Golfo de México.
241. Elevar la capacidad de refinación de crudo, alcanzando volúmenes que permitan reducir la importación de productos derivados.
242. Elevar significativamente la eficiencia en la generación eléctrica, dedicando la atención y recursos necesarios al mantenimiento de las plantas en operación, y lograr altos índices de disponibilidad en las plantas térmicas y en las instalaciones de generación con grupos electrógenos.
243. Concluir el programa de instalación de los grupos electrógenos de *fuel oil* y prestar prioritaria atención a la instalación de los ciclos combinados de Jaruco, Calicito y Santa Cruz del Norte.
244. Mantener una política activa en el acomodo de la carga eléctrica, que evite o disminuya la demanda máxima y reduzca su impacto sobre las capacidades de generación.
245. Proseguir el programa de rehabilitación y modernización de redes y subestaciones eléctricas, de eliminación de zonas de bajo voltaje, logrando los ahorros planificados por disminución de las pérdidas en la distribución y transmisión de energía eléctrica. Avanzar en el programa aprobado de electrificación en zonas aisladas del Sistema Electro-energético Nacional, en correspondencia con las necesidades y posibilidades del país, utilizando las fuentes más económicas.
246. Fomentar la cogeneración y trigeneración en todas las actividades con posibilidades. En particular, se elevará la generación de electricidad por la agroindustria azucarera a partir del aprovechamiento del bagazo y residuos agrícolas cañeros y forestales, creándose condiciones para cogenerar en etapa inactiva, tanto en refinación como en destilación.
247. Potenciar el aprovechamiento de las distintas fuentes renovables de energía, fundamentalmente la utilización del biogás, la energía eólica, hidráulica, biomasa, solar y otras; priorizando aquellas que tengan el mayor efecto económico.
248. Se priorizará alcanzar el potencial de ahorro identificado en el sector estatal y se trabajará hasta lograr la captación de las reservas de eficiencia del sector residencial; incluye la revisión de las tarifas vigentes para que cumpla su papel de regulador de la demanda. En las nuevas modalidades productivas –sea por cuenta propia o en cooperativa– se aplicará una tarifa eléctrica sin subsidios.
249. Elevar la eficacia de los servicios de reparación y mantenimiento de los equipos eléctricos de cocción con vistas a lograr su adecuado funcionamiento.
250. Estudiar la venta liberada de combustible doméstico y de otras tecnologías avanzadas de cocción, como opción adicional y a precios no subsidiados.
251. Prestar especial atención a la eficiencia energética en el sector del transporte.
252. Concebir las nuevas inversiones, el mantenimiento constructivo y las reparaciones capitalizables con soluciones para el uso eficiente de la energía, instrumentando adecuadamente los procedimientos de supervisión.
253. Perfeccionar el trabajo de planificación y control del uso de los portadores energéticos, ampliando los elementos de medición y la calidad de los indicadores de eficiencia e índices de consumo establecidos.

VÍNCULO ENTRE LA ENERGÍA Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO (ODM) *

* Tomado de *La Energía para el Logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Una guía sobre el papel de la energía en la reducción de la pobreza. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Agosto 2005.*

La Energía juega un papel fundamental para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). En la siguiente tabla se muestra este estrecho vínculo:

| | |
|---|--|
| 1 Erradicar la pobreza extrema y el hambre | Los insumos energéticos, tales como la electricidad y los combustibles, son esenciales para generar empleos, actividades industriales, transporte, comercio, micro-empresas y productos agrícolas. La mayoría de los alimentos de primera necesidad deben procesarse, conservarse y cocinarse, para lo cual se necesita la energía derivada de diversos combustibles. |
| 2 Alcanzar la educación primaria universal | A fin de atraer a los maestros a las zonas rurales es necesario dotar a las escuelas de electricidad. Después del atardecer se necesita luz eléctrica para estudiar. Muchos niños, especialmente las niñas, no asisten a la escuela primaria porque deben cargar leña y agua para suplir las necesidades de subsistencia de la familia. |
| 3 Promover la igualdad de género y empoderar a las mujeres | La falta de acceso de las mujeres a los combustibles modernos contribuye a la inequidad de género. Las mujeres son responsables de la mayoría de las actividades domésticas como cocinar y hervir el agua. Esto les resta tiempo que podrían dedicar a otras actividades productivas, así como a la educación y la participación social. El acceso a los combustibles modernos aligera las cargas domésticas de la mujer y le permite aprovechar oportunidades educativas, económicas y de otro tipo. |
| 4 Reducir la mortalidad infantil | Las enfermedades causadas por el agua sin hervir y las enfermedades respiratorias causadas por la contaminación del aire en el interior de las viviendas por el uso de combustibles y estufas tradicionales, contribuyen directamente a la mortalidad de lactantes y niños. |
| 5 Mejorar la salud materna | Las mujeres sufren desproporcionadamente los efectos de contaminación del agua y del aire en las viviendas, así como las enfermedades relacionadas con los alimentos. La falta de electricidad en las clínicas, la falta de luz para atender los partos en la noche, y la carga física pesada y fatigosa de recoger y transportar combustibles, afectan nocivamente las condiciones de salud de las madres, especialmente en las zonas rurales. |
| 6 Combatir el VIH/SIDA, la malaria, y otras enfermedades | La electricidad para las comunicaciones como la radio y la televisión, puede contribuir a la difusión de información importante de salud pública encaminada a combatir enfermedades mortales. Las instalaciones hospitalarias, los médicos y las enfermeras necesitan de la energía eléctrica y los servicios que les permitan atender eficazmente las necesidades de salud (iluminación, refrigeración, esterilización, etc.) |
| 7 Garantizar la sostenibilidad ambiental | La producción, distribución y consumo de energía tiene muchos efectos adversos para el medio ambiente local, regional y global. Entre otros efectos se tienen, la contaminación del aire en el interior de las viviendas a nivel local y regional; la producción local de partículas; la degradación del suelo; la acidificación del suelo y el agua; y el cambio climático. Se hace necesario contar con sistemas energéticos más limpios para contrarrestar estos efectos y para contribuir a la sostenibilidad ambiental. |
| 8 Desarrollar una alianza global para el desarrollo | La Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible hizo un llamado para desarrollar alianzas entre entidades públicas, agencias para el desarrollo, la sociedad civil, y el sector privado para apoyar el desarrollo sostenible, incluyendo la oferta de servicios energéticos económicos, confiables, y sustentables ambientalmente. |

POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y MEDIOAMBIENTE

** Tomado de Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. VI Congreso del Partido Comunista de Cuba. Aprobado el 18 de Abril de 2011.*

Lineamientos

129. Diseñar una política integral de ciencia, tecnología, innovación y medio ambiente que tome en consideración la aceleración de sus procesos de cambio y creciente interrelación a fin de responder a las necesidades del desarrollo de la economía y la sociedad a corto, mediano y largo plazo; orientada a elevar la eficiencia económica, ampliar las exportaciones de alto valor agregado, sustituir importaciones, satisfacer las necesidades de la población e incentivar su participación en la construcción socialista, protegiendo el entorno, el patrimonio y la cultura nacionales.

130. Adoptar las medidas requeridas de reordenamiento funcional y estructural y actualizar los instrumentos jurídicos pertinentes para lograr la gestión integrada y efectiva del Sistema de Ciencia, Tecnología, Innovación y Medio Ambiente.

131. Sostener y desarrollar los resultados alcanzados en el campo de la biotecnología, la producción médico-farmacéutica, la industria del software y el proceso de informatización de la sociedad, las ciencias básicas, las ciencias naturales, los estudios y el empleo de las fuentes de energía renovables, las tecnologías sociales y educativas, la transferencia tecnológica industrial, la producción de equipos de tecnología avanzada, la nanotecnología y los servicios científicos y tecnológicos de alto valor agregado.

132. Perfeccionar las condiciones organizativas, jurídicas e institucionales para establecer tipos de organización económica que garanticen la combinación de investigación científica e innovación tecnológica, desarrollo rápido y eficaz de nuevos productos y servicios, su producción eficiente con estándares de calidad apropiados y la gestión comercializadora interna y exportadora, que se revierta en un aporte a la sociedad y en estimular la reproducción del ciclo. Extender estos conceptos a la actividad científica de las universidades.

133. Sostener y desarrollar investigaciones integrales para proteger, conservar y rehabilitar el medio ambiente y adecuar la política ambiental a las nuevas proyecciones del entorno económico y social. Priorizar estudios encaminados al enfrentamiento al cambio climático y, en general, a la sostenibilidad del desarrollo del país. Enfatizar la conservación y uso racional de recursos naturales como los suelos, el agua, las playas, la atmósfera, los bosques y la biodiversidad, así como el fomento de la educación ambiental.

134. Las entidades económicas en todas las formas de gestión contarán con el marco regulatorio que propicie la introducción sistemática y acelerada de los resultados de la ciencia, la innovación y la tecnología en los procesos productivos y de servicios, teniendo en cuenta las normas de responsabilidad social y medioambiental establecidas.

135. Definir una política tecnológica que contribuya a reorientar el desarrollo industrial, y que comprenda el control de las tecnologías existentes en el país; a fin de promover su modernización sistemática atendiendo a la eficiencia energética, eficacia productiva e impacto ambiental, y que contribuya a elevar la soberanía tecnológica en ramas estratégicas. Considerar al importar tecnologías, la capacidad del país para asimilarlas y satisfacer los servicios que demanden, incluida la fabricación de piezas de repuesto, el aseguramiento metrológico y la normalización.

136. En la actividad agroindustrial, se impulsará en toda la cadena productiva la aplicación de una gestión integrada de ciencia, tecnología, innovación y medio ambiente, orientada al incremento de la producción de alimentos y la salud animal, incluyendo el perfeccionamiento de los servicios a los productores, con reducción de costos, el mayor empleo de componentes e insumos de producción nacional y del aprovechamiento de las capacidades científico-tecnológicas disponibles en el país.

137. Continuar fomentando el desarrollo de investigaciones sociales y humanísticas sobre los asuntos prioritarios de la vida de la sociedad, así como perfeccionando los métodos de introducción de sus resultados en la toma de decisiones a los diferentes niveles.

138. Prestar mayor atención en la formación y capacitación continuas del personal técnico y cuadros calificados que respondan y se anticipen al desarrollo científico tecnológico en las principales áreas de la producción y los servicios, así como a la prevención y mitigación de impactos sociales y medioambientales.

139. Definir e impulsar nuevas vías para estimular la creatividad de los colectivos laborales de base y fortalecer su participación en la solución de los problemas tecnológicos de la producción y los servicios y la promoción de formas productivas ambientalmente sostenibles.