

Aportes de los servicios científico-técnicos del CEADEN a la economía nacional

 Victoria Herrera Palma¹,  Débora Hernández Torres²,  Félix Sendoya Puente¹

¹Laboratorio de Materiales, Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN).

²Subdirección de Servicios Científico-Técnicos, Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN).

Calle 30 esq. 5ta Ave. Miramar, Playa, La Habana

victoria@ceaden.edu.cu

Resumen

Tanto la Investigación aplicada como la Innovación generan productos tangibles o servicios (productos intangibles), de múltiple impacto en la sociedad.

En particular, los servicios científico-técnicos también contribuyen a la mayor soberanía del país al permitir que sean resueltos disímiles problemas a partir de los recursos humanos y materiales existentes en la nación; juegan un crucial papel en la gestión de la calidad de cualquier proceso, y tributan fuertemente a la seguridad industrial y alimentaria.

En el presente trabajo se esbozan varias de las causas que, en opinión de los autores, limitan el impacto de los servicios científico-técnicos para cumplir el papel que debe tener la Ciencia y la Innovación. A continuación son presentadas las diferentes líneas de servicios científico-técnicos que ha ofrecido u ofrece el Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN) en sus 35 años de labor.

Palabras clave: bienes y servicios; producción; desarrollo tecnológico; personal científico; ensayos; diagnóstico; irradiación; ingeniería; análisis químico.

Contribution to the national economy of scientific and technical services, provided by CEADEN

Abstract

Applied research as well as Innovation breed tangible products or services (intangible ones), with multiple impact on society.

Particularly, scientific-technical services contribute to a greater national sovereignty with the solution of dissimilar problems with the participation of national human resources and materials. These services play a crucial role in quality management of any process, and furthermore, they also contribute to industrial and food safety.

This paper outlines several of the causes that, in the authors' opinion, limit the impact of scientific-technical services in fulfilling the role that Science and Innovation should have.

The different lines of scientific-technical services offered by the Center for Technological Applications and Nuclear Development (CEADEN) in its 35 years of work are presented below.

Key words: goods and services; production; technology development; scientific personnel; testing; diagnosis; irradiation; engineering; chemical analysis.

I. Introducción

En las directrices del VIII Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC) en el campo de la Economía se indica [1] “Impulsar la ciencia y el desarrollo de la tecnología y la innovación, de modo que desempeñen un papel principal en el incremento de la productividad, la eficiencia y la eficacia” y “Consolidar el papel de las universidades y

fortalecer sus relaciones con las entidades de la ciencia, tecnología e innovación y el sector empresarial”.

Junto a ello se destaca que la Ciencia y la Innovación, la Informatización de los procesos y la Comunicación social son los tres pilares para el perfeccionamiento de la gestión de gobierno [2-3]. El problema identificado en este análisis radica en que “el potencial humano y las capacidades científicas y tecnológicas que la Revolución ha creado

no han tenido de manera generalizada el impacto práctico deseado en la sociedad y en particular en la economía". En ello destaca la "insuficiente efectividad en las conexiones entre las universidades y las entidades de ciencia, tecnología e innovación (ECTI) con los sectores productivos de bienes y servicios y los territorios". La solución necesaria se considera la Búsqueda de un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación (SGGCI).

El Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN) fue creado el 28 de Octubre de 1987 a partir del anterior Instituto de Investigaciones Nucleares ININ para apoyar el desarrollo del programa nuclear cubano.

En el presente trabajo se esbozan las diferentes líneas de servicios científico-técnicos que ha ofrecido u ofrece el Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN) en sus 35 años de labor.

2. Papel de los servicios científico-técnicos

Tanto la Investigación aplicada como la Innovación generan productos tangibles o servicios (productos intangibles), de múltiple impacto en la sociedad.

En particular, los servicios científico-técnicos también contribuyen a la mayor soberanía del país al permitir que sean resueltos disímiles problemas a partir de los recursos humanos y materiales de la nación; juegan un crucial papel en la gestión de la calidad de cualquier proceso, y tributan significativamente a la seguridad industrial y alimentaria. De hecho, la comercialización de servicios científico-técnicos constituye en el mundo el objeto social de muchas empresas pequeñas, medianas y grandes, a menudo, generadas a partir de una entidad de ciencia y técnica que actuó como incubadora. Otros casos muestran la oferta de estos servicios directamente por la propia institución científica que realizó la investigación o la innovación originales, la cual actúa como entidad de Ciencia y técnica a ciclo completo.

Entre las causas de la insuficiente conexión entre los sectores productivos de bienes y servicios y las entidades de ciencia y técnica (universidades y centros de investigación), a partir de la experiencia de este colectivo de autores en la prestación de servicios científico-técnicos a disímiles sectores por más de 30 años, se puede mencionar:

- ausencia de motivación de las empresas en solicitar servicios a las entidades de ciencia, tecnología e innovación (ECTI), limitándose frecuentemente a hacerlo ante etapas de crisis, como averías o reclamaciones comerciales.
- no se solicitan proyectos empresariales con un alcance mayor y visión de mejora de sus procesos.
- interés mayormente centrado en el cumplimiento en valores del plan económico. Calidad no imprescindible.
- el acercamiento a las ECTI está dado frecuentemente por regulaciones de obligatorio cumplimiento: Ej: ensayo de cables, o elementos críticos de equipos de parques de diversión.

- discontinuidad de los intereses logrados en la contratación de servicios y proyectos a las ECTI, cuando ocurre renovación de algunos de los directivos principales. Esto apunta, a nuestro juicio, a una débil sistematicidad en el sector productivo del control y utilización de los resultados de los servicios y proyectos que han sido solicitados anteriormente.
- Insuficiente estructura económica de la mayoría de las ECTI, lo que obstaculiza una comercialización exitosa.

3. Servicios científico-técnicos del CEADEN

3.1 Servicios de ensayos y diagnóstico de materiales para la industria y otros sectores

Los servicios en la especialidad de Ciencia de Materiales contribuyen a la calidad de los procesos y a la prevención de fallos del equipamiento o instalación.

En el campo de los materiales metálicos, utilizando tanto técnicas destructivas como ensayos no destructivos, se ha dado respuesta a problemas de comprobación de la calidad y de su correspondencia con el uso previsto de materiales, piezas y componentes de instalaciones diversas tanto importados como de producción nacional, como por ejemplo, componentes y procesos durante la construcción de la central nuclear de Juraguá, partes de motores Diesel de grupos electrógenos, alambres para usos diversos, tubos de caldera de las centrales térmicas eléctricas, tuberías de instalaciones para la industria farmacéutica, pinzas estomatológicas, etc.

Un servicio de especial importancia es la supervisión y control de la seguridad de los equipos de parques de diversión. (figura 1). Entre las obras de interés social, estos también presentan un riesgo intrínseco durante la explotación de sus equipos, no percibido adecuadamente en muchas ocasiones. Por tal motivo es necesario realizar controles con el objetivo de conocer mediante la utilización de diferentes métodos el estado técnico de aquellos elementos denominados críticos, es decir, los que están relacionados directamente con la seguridad de los pasajeros. Este servicio es realizado de acuerdo a la metodología descrita en [4].



Figura 1. Inspección de elementos críticos de equipos de parques de diversión.

3.2 Soluciones tecnológicas en instalaciones de alto riesgo y en tecnologías limpias

Desde finales de la década de los 80 el CEADEN, junto a su apoyo a la construcción de la CEN Juraguá, comenzó a incursionar en la atención a los problemas de metales en las centrales eléctricas del país mediante su laboratorio de Materiales. Posteriormente, luego de la interrupción de la construcción de dicha facilidad nuclear, desde 1995 ha estado presente en la industria biotecnológica y farmacéutica cubana, destacándose por su aporte social y económico mediante el trabajo de los grupos SITA y SELAR. Se destacan los trabajos de Ingeniería realizados por el CEADEN a la industria biotecnológica y farmacéutica, los cuales han recibido dos premios de Innovación Tecnológica de la Academia de Ciencias.

En este campo los servicios prestados han sido:

- Servicios de Ingeniería (Grupo SITA), que abarcan Diseño, fabricación, construcción, montaje, ajuste y puesta a punto en servicios de equipos de generación de agua de diferente calidad (purificada, para inyección, vapor puro) y de paneles eléctricos y de control para los sistemas críticos de las industrias médico – farmacéutica y biotecnológica. Servicios de mantenimiento correctivo y vigilancia a dichos sistemas. Servicios de adiestramiento de operadores y asesoría técnica (figura 2).



Figura 2. Servicios de Ingeniería.

- Servicios de validación de los equipos de esta industria (Grupo SITA), cuyo fin es calificar la instalación, la operación y el desempeño, dejando como resultado los respectivos protocolos que rigen las distintas etapas que componen la validación.
- Diagnóstico y Análisis de Fallas (Laboratorio de Materiales).en componentes Industriales (calderas de centrales térmicas eléctricas, componentes de motores Diesel de grupos electrógenos, entre otros). Se determinan las causas de fallas, avería o rotura de piezas e instalaciones metálicas específicas de la industria, ofreciendo recomendaciones al cliente sobre los métodos que son convenientes para la prevención o la erradicación del daño originado por el medio o las condiciones de fabricación u operación.
- Servicios de Recubrimientos especiales (Grupo SELAR). de superficies en instalaciones con altos estándares de buenas prácticas de producción

de la industria biotecnológica y farmacéutica. Este servicio consiste en la colocación de recubrimientos de PVC en pisos y paredes, accesorios complementarios, así como el montaje de falsos techos y panelería ligera. De significativa importancia fue el servicio de colocación de 8000 metros de pisos de PVC en el Complejo Biotecnológico CIGB Mariel para la producción de la vacuna Abdala. Otros usuarios de estos servicios son hospitales hoteles, centros recreativos y oficinas (figura 3).



Figura 3. Servicios de aplicación de Recubrimientos especiales.

3.3 Análisis y ensayos en matrices de interés

Los Laboratorios de Análisis Químico y de Materiales son los relacionados con este tipo de servicios, que están dirigidos a sectores de la industria, la salud y la conservación del medio ambiente, industrias farmacéutica, alimentaria y de la pesca, entre otros. Ambos realizan a la vez actividad de proyectos de I+D de Programas nacionales o sectoriales y laboran sobre un Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo a la norma NC/ISO/IEC 17025. Además, mantienen colaboración con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) mediante la participación de proyectos de ese organismo internacional.

3.3.1 Análisis y selección de materiales

El Laboratorio caracteriza materiales diversos (aceros y otros materiales metálicos, minerales, cerámicas) y los resultados del estudio permiten a los especialistas comprobar el cumplimiento de los certificados de calidad del ítem suministrado por el proveedor, dar recomendaciones al cliente sobre la capacidad del ítem para el uso propuesto e investigar el efecto del medio sobre el producto o el material. Estos servicios están destinados a diversos sectores de la industria metalúrgica, mecánica, farmacéutica, alimenticia y energética.

3.3.2 Ensayo de cables metálicos

Este servicio, reconocido por la Sociedad Clasificadora Registro Cubano de Buques, consiste en un Ensayo de tracción de un cable de acero hasta provocar su rotura, obteniéndose como resultado final la carga de rotura mínima que éste soporta. Se realiza previamente una Inspección visual y la clasificación de la arquitectura del cable de acuerdo a normas internacionales.

3.4 Servicio de análisis químico

El Laboratorio de Análisis Químico posee diversas técnicas de análisis que permiten la determinación simultánea de varios elementos: Fluorescencia de Rayos X dispersiva de energías en sus tres variantes (Con fuentes radioisotópicas de excitación, con tubo de rayos X y blanco secundario., Por Reflexión Total). Espectrofotometría de Absorción Atómica (EAA). Espectrometría de Emisión Atómica con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-AES) y Polarografía.

Los servicios implementados son:

3.4.1 Análisis multielemental en matrices diversas

En virtud de la calidad que requieren los productos para consumo local y para la exportación, la vigilancia de la inocuidad es una tarea que debe seguirse de manera sistemática a través de un programa de Monitoreo y Control de Residuos Químicos y Contaminantes en Alimentos, que permita poder tomar las medidas oportunas. El servicio determina:

- Elementos esenciales y tóxicos en suelos, fertilizantes, enmendantes y vegetales.
- Elementos mayoritarios, minoritarios y a nivel de traza en sedimentos (marinos, fluviales y lacustres) y especies biológicas.
- Elementos mayoritarios minoritarios y a nivel de traza en suplementos nutricionales.
- Metales pesados y otros en organismos bioindicadores de la contaminación ambiental.
- Elementos tóxicos en productos pesqueros.
- Metales pesados en bebidas alcohólicas.
- Análisis de metales, aleaciones y otros productos industriales.

3.4.2 Análisis físico-químico del agua

Superficial, subterránea, potable de piscina, para la industria farmacéutica y para salas de hemodiálisis

3.5 Irradiación y microbiología

Estos servicios son ofrecidos por las áreas que realizan investigación –desarrollo que relaciona las radiaciones ionizantes con la biología de plantas y tejidos, las cuales mantienen una fuerte relación con el OIEA, participando en proyectos y otras actividades del OIEA.

Las líneas de servicios de esta área son:

- Irradiación: Radioesterilización y/o descontaminación de productos varios (esterilización de materia prima, suplementos nutricionales, productos farmacéuticos y dispositivos médicos).
- Microbiología.
- Estudios de genotoxicidad y evaluación de radioprotectores.

3.5.1 Servicio de Irradiación

El servicio se fundamenta en el empleo de las radiaciones gamma con el fin de alcanzar un objetivo tecnológico determinado, dependiendo del valor de la dosis absorbida recibida por el producto tratado. Son tres los efectos fundamentales que se alcanzan con este tipo de tecnología: efectos físicos, químicos y biológicos, siendo estos últimos los más empleados. Ejemplos de estas aplicaciones son Radioesterilización de material médico-farmacéutico, Higienización de productos naturales, Irradiación de alimentos, Modificación de polímeros y Radiomutagénesis.

3.5.2 Servicio de Microbiología

El Laboratorio de Microbiología del CEADEN, utilizando un grupo de normas cubanas, analiza la calidad microbiológica en:

Aguas: (potable, piscinas, residual, mar, etc.); muestras de lodo, suelos, aire, así como productos de la industria: materias primas de la industria médico farmacéutica, equipos médicos, cosméticos, alimentos, entre otras.

3.6 Servicios técnicos especializados en equipamiento de alta tecnología

Este servicio del Grupo de Reparación de Instrumentación Electrónica proporciona la reparación, mantenimiento, instalación y calibración de la instrumentación láser y de perfil nuclear para protección radiológica, de uso médico e industrial y electrónica de laboratorios de investigación y para Ensayos no destructivos (END). Ejemplos del equipamiento atendido son Equipos de protección radiológica: (dosímetros, monitores, alarmas, intensímetros), Equipos dosimétricos para radioterapia y medicina nuclear: (electrómetros, cámaras de ionización, calibradores de dosis, captadores de yodo, Renógrafos, equipos de rayos X diagnóstico); Equipos nucleares de uso industrial (medidores de nivel, humedad, densidad); Equipos para ensayos no destructivos por ultrasonido y de Radiografía industrial Equipos láser para aplicaciones médicas; entre otros.

3.7 Servicio de Protección Radiológica

Este servicio incluye la medición de tasa de dosis equivalente ambiental, y contaminación. En el marco

del mismo se ofrece asesoría para la elaboración de documentación para la obtención y renovación de licencias para el trabajo con radiaciones ionizantes que incluye la confección de expedientes de seguridad para las prácticas de licencia de construcción, operación, servicios técnicos e inscripción en registros, así como el Plan de emergencia radiológica, cálculos de blindaje entre otros. Se brindan talleres de capacitación y cursos sobre protección radiológica para operadores de radiografía industrial. Este servicio tiene el reconocimiento de la Oficina de Regulación Ambiental y Seguridad Nuclear (ORASEN) del CITMA y las licencias correspondientes.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a los especialistas de los grupos de Irradiación, Microbiología, SITA, SELAR, Reparación e Instrumentación electrónica, Seguridad Radiológica y Análisis químico del CEADEN por la información suministrada.

Referencias bibliográficas

- [1]. Cuba. Directrices del VIII Congreso PCC. 2021
- [2]. DÍAZ- CANEL BERMÚDEZ, MM. ¿Por qué necesitamos un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación? [consulta: 8 de febrero 2023]. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/opinion/2021/03/17/por-que-necesitamos-un-sistema-de-gestion-del-gobierno-basado-en-ciencia-e-innovacion/>.
- [3]. DÍAZ- CANEL BERMÚDEZ, MM. ¿Por qué necesitamos un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación?. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. 2021; 11(1) [consulta: 8 febrero 2023]. Disponible en: <http://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/1000/1078>.
- [4]. HERRERA V, SENDOYA F, DOMÍNGUEZ H, et. al. Contribución a la restauración y el mantenimiento de obras de importancia histórica, cultural y social de la ciudad de La Habana. Nucleus. 2019; (66): 22-26.

Recibido: 23 de enero de 2023

Aceptado: 17 de febrero de 2023

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en la realización, ni la comunicación del presente trabajo.

CRedit / Conceptualización: Victoria Herrera Palma. **Fuentes:** Victoria Herrera Palma, Débora Hernández Torres. **Análisis formal:** Victoria Herrera Palma, Félix Sendoya Puente. **Supervisión:** Débora Hernández Torres. **Redacción – borrador original:** Victoria Herrera Palma. **Redacción – revisión y edición:** Victoria Herrera Palma, Débora Hernández Torres, Félix Sendoya Puente.