



XVI FORUM DE CIENCIA Y TECNICA
EXPERIENCIA DE LA ACREDITACIÓN
DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS SOBRE
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LOS CES
DEL MES

2006

EXPERIENCIA DE LA ACREDITACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS SOBRE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LOS CES DEL MES
AUTORES

No.	Nombre y Apellidos	Participación (%)
1.	Rogelio Mayarí Navarro	30
2.	Ma. del C. Espinosa Lloréns	15
3.	Susana Díaz Aguirre	10
4.	Caridad Ramos Alvaríño	10

CO AUTORES

No.	Nombre y Apellidos	Participación (%)
5.	Matilde López Torres	5
6.	Oneida Correa Cenciales	5
7.	Xiomara Rodríguez Petit	4
8.	Yamile Alvarez	3
9.	Yadiana León Hernández	2
10.	Jacqueline Gutiérrez	2
11.	Rosario Morejón Montano	2
12.	Rigoberto Escobedo Acosta	2
13.	Marlen Robert Pulles	2
14.	Alexis Pellón Arechea	2
15.	Alina M. Marañón Reyes	2
16.	Margaret Sánchez	2
17.	Marcelina Ruíz Hdez.	2

Colaboradores

No.	Nombre y Apellidos	Participación (%)
18.	Antonio Oña Machin	
19.	Marlenis Agramonte	
20.	Elsa Pérez	

EXPERIENCIA DE LA ACREDITACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS SOBRE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LOS CES DEL MES

Centro de Investigaciones del Ozono, Centro Nacional de Investigaciones Científicas,.
Avenida 25 y 158, Playa, Apartado Postal 6414, Ciudad de La Habana, Cuba. Tlf.
2085242. Fax (537) 336321. E-mail: deca@infomed.sld.cu. y
rogelio.mayari@icnic.edu.cu

1.- Universidad de Pinar del Río (*UPR*)

2.- Universidad de Oriente (*UO*)

RESUMEN: La ponencia aborda las soluciones dadas a los problemas de Calidad de los servicios ambientales que brinda el Departamento de Estudios sobre Contaminación Ambiental (DECA) asociados al sector de la Salud, MINBAS, MES, MINAGRI, CITMA. El trabajo se encuentra implantado en el DECA desde 1999 y ha sido extendido a otros Centros de la Educación Superior (CES) desde el 2001, con resultados satisfactorios para el laboratorio Móvil de la Universidad de Pinar del Río, el Centro de Estudios de Química Aplicada de la Universidad Central de Las Villas y al Grupo CEBI-DQ de la Universidad de Oriente. El trabajo analítico se ha efectuado con la calidad que asegura el Sistema de Gestión del DECA, acreditado desde 2004, por la Norma ISO 17025 con reconocimiento internacional para los ensayos que ejecuta. Condición mantenida en la supervisión del ONARC en el 2005. El Órgano de Acreditación de la República de Cuba fue aceptado, en el año 2005, para ser firmante del acuerdo de reconocimiento multilateral (MLA) de la ILAC (Cooperación Internacional de Laboratorios Acreditados) para el alcance de laboratorios (de ensayo y calibración). Lo anterior representa el máximo reconocimiento técnico y de desempeño a que pueda aspirar, en el momento actual, un Organismo de Acreditación en el mundo, ya que el resultado de un laboratorio acreditado deberá ser aceptado en cualquier parte. Los resultados garantizan la calidad de los servicios ambientales necesarios para autorizar la libre venta y/o comercialización de los productos en el país, así como el beneficio económico y social derivado del mismo para la economía nacional. La implantación del mismo permite un mejor servicio a los clientes y una disminución en la necesidad de recursos, acercándonos con estos a las grandes metas de la institución. La estrategia aplicada, constituye una herramienta para la obtención de la acreditación para el resto de los laboratorios que brindan servicios ambientales. Se detallan los resultados obtenidos en el Impacto social, beneficio al ser humano y la calidad de vida, en el Impacto y beneficio a la eficiencia económica, reducción de costos y sustitución de importaciones, en el Impacto y beneficio a la vitalidad del centro en la producción y los servicios que brinda e Impacto y beneficio al ahorro de energía y la eficiencia energética.

INTRODUCCIÓN

El rápido proceso de la economía mundial ha generado cambios sustanciales en el comercio Internacional, tanto para los países exportadores como importadores, ya que las regulaciones de tipo Ambiental comienzan a tener mayor valor que las arancelarias y aduanales. En este sentido es una necesidad para los países menos desarrollados y especialmente para la economía cubana, contar con laboratorios preparados, que además de ser el soporte analítico para múltiples problemas técnicos puedan demostrar su competencia, mediante la acreditación de su sistema de calidad.

El trabajo desarrollado tiene como antecedente la necesidad de enfrentar el reto que nos impone el salto cualitativo que se requiere en los Ensayos ambientales, que sean capaces de generar resultados técnicamente válidos y mantener un lugar prestigiosos en la competencia técnica Internacional y nacional relacionados con otros similares y a la vez que inspira una mayor confianza y satisfacción a los clientes.

El Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC), a través del Departamento de Estudios sobre Contaminación Ambiental (DECA), mantiene desde hace más de 30 años, un trabajo sostenido y ascendente en el área de la protección y conservación del medio ambiente.

El DECA ejecuta los siguientes ensayos:

Aguas y Aguas Residuales

Demanda Química de Oxígeno (DQO),
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO),
Oxígeno Disuelto (OD)
Sólidos Totales, Fijos y Volátiles,
Sólidos Suspendidos Totales, Fijos y Volátiles,
Sólidos Disueltos Totales
Sólidos Sedimentables
pH,
Acidez,
Alcalinidad,
Conductividad Eléctrica
Aceites y Grasas,
Hidrocarburos,
Fósforo TOTAL y Ortofosfatos,

N amoniacal, N total y N orgánico (Kjeldahl),
N amoniacal mediante Electrodo Selectivo
Nitritos,
Nitratos

El Departamento de Estudios sobre Contaminación Ambiental (DECA), tiene una amplia trayectoria de trabajo en lo relativo a los estudios ambientales. Es un laboratorio acreditado, por el Organo Nacional de Acreditación de la República de Cuba (ONARC) primero por la norma NC ISO-GUIA 25 en el año 2000 y posteriormente en el año 2004 por la norma NC ISO- 17025:2000; cuenta con una vasta experiencia en el campo de los servicios, investigaciones, capacitación, transferencia tecnológica y otras actividades vinculadas al sector ambiental.

El mismo ha desempeñado un papel cada vez más protagónico en la esfera del medio ambiente en el cumplimiento de su encargo social. El trabajo realizado en torno a esta importante actividad ha permitido que durante la etapa 1998 al 2005 han realizados estudios de las aguas residuales de diversas instituciones hasta definir el diseño del sistema de tratamiento, siguiendo las directrices sobre monitoreo de contaminación de la Estrategia Nacional Ambiental.

En este trabajo se describe la experiencia en el campo de los servicios, investigaciones, capacitación, transferencia tecnológica y otras actividades vinculadas al sector Ambiental, con el objetivo que sirva de base para el intercambio de experiencias con otros laboratorios afines. Así como, los resultados alcanzados en la aplicación de esta estrategia a otros Centros de la Educación Superior desde el 2001.

MATERIAL Y MÉTODOS

A partir de la década del 90 el DECA comenzó a trabajar en el aseguramiento metrológico. Inicialmente el trabajo se centró en la revisión metrológica de los principales equipos de medición. Este tipo de trabajo requiere que desde el mismo comienzo se tengan en cuenta los aspectos metrológicos, y en donde el personal que tiene responsabilidad en este aspecto debe jugar un papel activo y decisivo para lo cual tendrán en cuenta:

- ✓ Los locales donde se ubicaran los instrumentos de medición las exactitudes de los instrumentos de medición y los que requiere el servicio.
- ✓ Garantía de los servicios de manteamiento, ajuste reparación, calibración /o verificación.
- ✓ Capacitación del personal que opera el equipo.
- ✓ Como resultado del trabajo de la Comisión de Implantación del DECA, en el año 1999, se organiza el grupo de Analítica para dar repuesta a las necesidades metrológicas del Departamento, teniendo en cuenta que se convertirán en práctica sistemática para el resto de los grupos del Departamento. Se elaboró la documentación conformada por procedimientos, instrucciones y resolución 68 del 94 del MES, para dar repuestas a las necesidades metrológicas existentes.
- ✓ Este grupo ha continuado trabajando a lo largo de estos años en el conjunto de tareas que responden a los interese metrológico del DECA. Para el desarrollo de estos

trabajos se ha contado con la participación de especialista del INIMET. Los trabajos desarrollados para dar repuestas al aseguramiento metrológico se han dirigido hacia:

- ✓ Establecimiento del Sistema de Confirmación Metrológica.
- ✓ Empleo de Materiales de Referencia Certificados (MRC)
- ✓ Coordinar ensayo de aptitud en la esfera de Medio Ambiente.
- ✓ Investigaciones conjuntas.
- ✓ El análisis del estado de las mediciones.
- ✓ Validación y Verificación de los métodos de ensayo.
- ✓ Aplicar con éxito los parámetros estadísticos.
- ✓ Elaborar los gráficos de amplitud de triplicados.
- ✓ Definir un programa de Calibración y verificación de los equipos e instrumentos imprescindibles para realizar trabajos de control y monitoreo, tanto en redes de observación como en puntos aislados, según las normas internacionales.
- ✓ Estudio de la trazabilidad en el DECA

Las funciones y actividades acreditadas cubren un total de 200 documentos, de ellos 50 procedimientos, más de 100 registros y 14 métodos de ensayos. Se desarrollaron nuevos procedimientos que abarcaron los acápites de validación, trabajos no conformes, interrelación con los clientes e incertidumbre, aspectos novedosos y de recién incorporación en la esfera de acreditación de laboratorios de ensayo.

RESULTADOS y DISCUSION

Los estudios realizados en conjunto con especialistas del INIMET han demostrado que la determinación de la Incertidumbre de la Medición, el Intervalo de Confirmación, los Intervalos de Calibración y los Gráficos de Control juegan un papel importante, en garantizar la calidad de las mediciones, teniendo en cuenta la exactitud requerida.

Al aplicar los procedimientos desarrollados en la determinación de la Incertidumbre de la Medición a la metodología analítica de Sólidos Totales a muestras de MRC, se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1 Prueba de repetibilidad con el MRC ULTRAcHeck Solids QCI- 711. Primer lote.

Parámetro	Procedimiento 1	Procedimiento 2
X (mg/L)	1805	1806
S (mg/L)	15,65	20
RSD_r (mg/L)	0.009	0.006
U95% (mg/L)	31	40

Se demuestra que con la aplicación de los conceptos para la determinación de la incertidumbre, que aparecen en las Guías normalizativas, se logra una profundización en los diferentes factores que influyen en la calidad de los resultados analíticos.

La base para la estimación de la incertidumbre está dada en los datos experimentales, resultados analíticos, gráficos de control de calidad, validación, ensayos interlaboratorio, entre otros. A partir del cálculo de la incertidumbre total en condiciones ambientales, se determinó el efecto atribuible al equipo de medición, a los procedimientos del personal y los ocasionados por el medio ambiente.

Se observa que las fuentes de contribución a la incertidumbre en ensayos Microbiológicos, provienen de la medición del volumen de muestra y del equipamiento, siendo el equipamiento la mayor influencia en el resultado del ensayo. (**Figura 1**)

Como aspecto novedoso se propone dos procedimientos de determinar las incertidumbres de los ensayos.

Los trabajos llevados a cabo en el desarrollo de Materiales de Referencia Internos, así como en la aplicación de éstos y de Materiales de Referencia Certificados en el Control de la Calidad Interno y Externo, le han permitido acumular la suficiente experiencia y capacidad para fungir como coordinador de Ensayos de Aptitud Ambientales.

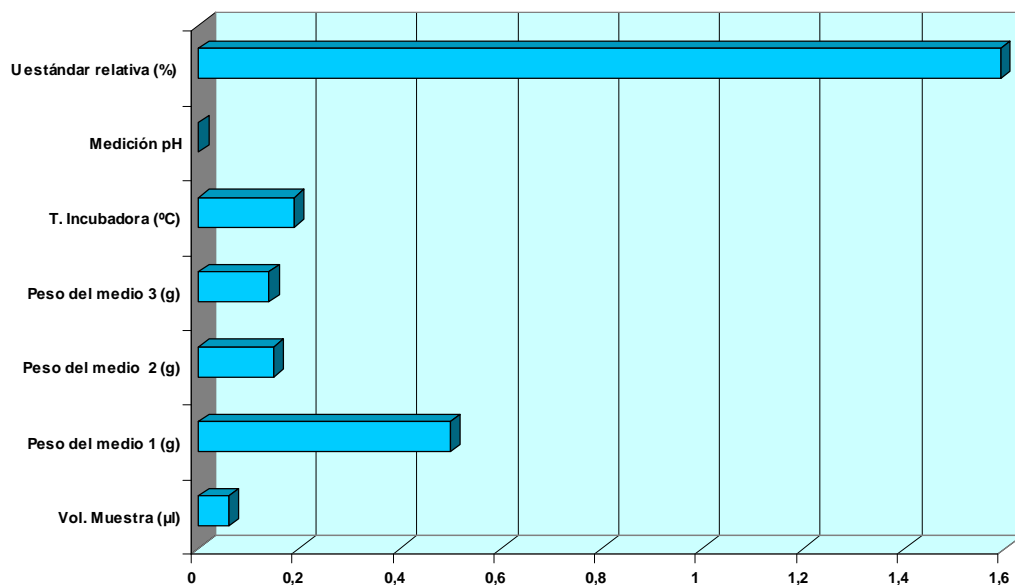


Figura 1. Contribución de la Incertidumbre estándar relativa(%),

El DECA ha coordinado diferentes ensayos de aptitud con la participación de laboratorios de experiencia (acreditados o en vías de acreditación), empleando materiales de referencia desarrollados por el laboratorio o materiales de referencia

certificados. En la Tabla 2 se muestran los más recientes. En todos los casos se siguieron los lineamientos que se estipulan en NC ISO/IEC Guía 43-1 (2000).

Tabla 2. Características de los Ensayos de Aptitud desarrollados

Ensayos	Material Referencia	de	Laboratorios involucrados
Nitrógeno y Fósforo	Desarrollado DECA	por	Lab. de Aguas Residuales del Acueducto de La Habana, DECA
pH y CE	MRC (UltraScientific, trazable al NIST)		Lab. Móvil UPR, Laboratorio de Hidroquímica. Vice-Dirección de Termalismo. Centro Nacional de Medicina Natural y Tradicional,
DQO*	Desarrollado DECA	por	CEADEN, INHEM, LAA-INSTEC, Aguas de La Habana, etc.

* La certificación de este material de referencia se encuentra dentro de los objetivos de un Proyecto aprobado por la ONN.

Existen laboratorios acreditados, en proceso de acreditación o de reconocido prestigio, que participaron en las rondas de ensayo de aptitud convocadas, con las condiciones que se han establecido.

- Laboratorio de Analítica de Aguas y Aguas Residuales del Dpto. de Estudios sobre Contaminación Ambiental, CNIC (DECA-CNIC) (coordinador del ensayo),
- Laboratorio de Análisis Ambiental del Instituto Superior de Ciencias y Tecnologías Aplicadas (ISCTN) (LAA-ISCTN).
- Laboratorio de Análisis Químico del Departamento de Análisis y Ensayo del Centro de Estudios Aplicados al Desarrollo Nuclear (CEADEN)

- Laboratorio de la Estación Depuradora de Aguas Residuales del Río Quibú.
- Laboratorio de Análisis Físico-Químico del INHEM (Lab. Análisis FQ-INHEM.)
- Laboratorio de Análisis del CEINPET.
- Laboratorio de Análisis del CIMAB
- Laboratorio del Centro de Estudios de Medio Ambiente de Cienfuegos (CITMA).

El DECA ha fungido como coordinador de EA durante varios años, cumpliendo con los principios esenciales exigidos por ONARC para conducir programas de este tipo en la esfera ambiental, por lo que existen las bases para, en un futuro muy cercano convertirse en un posible operador reconocido por el ONARC.

Gráficos de amplitud

Los resultados alcanzados en los ensayos de aptitud desarrollados permiten mejorar el desempeño de los laboratorios participantes, aumentando la confiabilidad y la calidad de los resultados que ellos ofrecen en parámetros muy importantes en el campo de las aguas y las aguas residuales, que se encuentran incluidas entre las mediciones obligatorias dentro de las normas de agua potable, vertimiento de aguas residuales y otras.

En la figura 2 se ilustra otra de las herramientas aplicadas en el CCI. En este caso los gráficos de amplitud para el análisis de triplicados, que permite de una forma sencilla controlar la precisión de los resultados de cada ensayo.

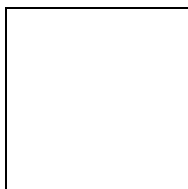


Figura 2 Gráfico de control de la amplitud de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).

Del análisis de los resultados anteriores se observa que los gráficos de amplitud constituyen instrumentos básicos para el control de la calidad. De esta forma se puede implantar un programa de control interno para los principales ensayos utilizados en Estudios de Impacto Ambiental (Espinosa y col. 2001), se tiene la posibilidad de evaluar las mejoras de la precisión del método y se puede contar con una herramienta de control estadístico eficaz para conocer la competencia técnica del analista.

Las experiencias obtenidas en la aplicación de los análisis triplicados y los gráficos de amplitud permiten, de una forma sencilla y rápida, chequear y controlar el trabajo de los analistas con el propósito de obtener una óptima calidad en los datos resultantes de la medición de los valores de los principales indicadores de aguas contaminadas o aguas residuales. Se consideran como elementos fundamentales en el Control de la Calidad

Interno, debido al gran volumen de información que se obtiene para la toma de acciones correctivas adecuadas.

Partiendo del análisis del estado de las mediciones se identificaron los procesos que forman parte de las actividades del DECA. En la Tabla 3 se muestra el listado de los mismos

Tabla 3 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DEL DECA

No	PROCESO	No. Requerimiento de la NC ISO /IEC 17025:
1.	Flujo de Métodos de ensayo químico - físico y validación de los métodos.	10
2.	Certificación de cristalería	2
3.	Equipos	16
4.	Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo	2
5.	Control de los datos	2
6.	Uso de equipos	2
7.	Suministro del exterior	3
8.	Material de Referencia	4

La experiencia en estructurar el sistema del DECA a partir de sus procesos contribuye significativamente a facilitar un aseguramiento metrológico adecuado que permite asumir los nuevos requerimientos. En este sentido el DECA cuenta con procedimientos que regula cómo realizar las validaciones de los métodos de ensayo, calibraciones y verificaciones de los equipos, mantenimientos y certificaciones de la cristalería. Por último, para garantizar una correcta aplicación de la NC ISO /IE 17025, se diseñó una lista de chequeos con los requerimientos de esta norma.

El DECA es el único Departamento de la UCT Y CES del MES que se encuentra acreditado por la NC – ISO/IEC 17025: 2000 en la esfera del Medio Ambiente.

El accionar en la aplicación de la NC – ISO/IEC 17025 estructurado en sus dos secciones de Requisitos de Gestión y Requisitos Técnicos, todo ello establecido en el Departamento de Estudios sobre Contaminación Ambiental ha coadyuvado al desarrollo sistemático de la metrología y la calidad en el Departamento.

Las características distintivas del DECA han sido:

Ø CONFIANZA

Ø CREDIBILIDAD

Ø COMPETENCIA

La confianza, la credibilidad y el reconocimiento de los resultados de las evaluaciones de la conformidad realizadas por el DECA, se asegura a través de la ACREDITACION realizada por un organismo profesional reconocido como Órgano Nacional de Acreditación, en Cuba, ONARC.

EXPERIENCIAS EN LA APLICACIÓN PRÁCTICA

Las soluciones propuestas han sido aplicadas en el DECA en la implantación del sistema de calidad

Como resultado de su aplicación se ha evidenciado que:

Trabajar con Materiales de Referencia Certificados (MRC) trazables al NIST para la mayoría de los ensayos facilita los conocimientos y las experiencias en su aplicación y uso, garantiza y agiliza determinar los valores de incertidumbres para los ensayos que se muestran en la tabla 4.

Tabla 4 Reporte de las Incertidumbres en los métodos de ensayo

Campo Producto	Denominación del Método de Ensayo o Muestreo	INCERTIDUMBRE	OBSERVACIONES
Aguas y aguas residuales	Determinación de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	186± 38	Valores obtenidos por el empleo de MR
Aguas y aguas residuales	Determinación de la Demanda Química de Oxígeno (DQO)	50± 4	Valores obtenidos por el empleo de MRC
Aguas y aguas residuales	Determinación de Oxígeno Disuelto(OD)	7.3± 0.2	Valores datos históricos
Aguas y aguas residuales	Determinación de Sólidos Totales*, fijos y volátiles por gravimetría	1806± 50	Valores obtenidos por el empleo de MRC
Aguas y aguas residuales	Determinación de Sólidos por gravimetría Suspendidos Totales, fijos y volátiles	113±14	Valores obtenidos por el empleo de MRC
Aguas y aguas residuales	Determinación de Sólidos Sedimentables por volumétrica	0.1± 0.06	Valores datos históricos
Aguas y aguas residuales	Determinación de Fósforo Total y Ortofosfato por el método del Vanadato-Molibdato.	1.7± 0.2	Valores obtenidos por el empleo de MRC

Emplear los Materiales de Referencia Certificados (MRC) permite definir con rapidez si el método es idóneo para el uso. Elaborar los materiales de referencia interno garantiza la trazabilidad de las mediciones.

La metodología propuesta para la Validación y Verificación de los métodos de ensayo. Agiliza y garantiza el cumplimiento de los requisitos de la NC – ISO/IEC 17025: 2000 relacionados con los requisitos técnicos; y permitieron terminar los expedientes de validación del Oxígeno Disuelto por electrodo de membrana, DBO y Sólidos totales por Horno de Microondas y Verificación de los ensayos DQO, Fósforo Total y Ortofosfato, Grasas y Aceites, Nitrógeno Amoniacal por electrodo selectivo, Nitrógeno amoniacal, Orgánico y Total por Kjeldahl, Dolidos suspendidos totales, fijos y volátiles en agua, sólidos sedimentables, Conductividad, pH, Acidez y Alcalinidad.

Aplicar con éxito los parámetros estadísticos permite el rigor científico en el aseguramiento de la calidad de los resultados elevando la imagen de confiabilidad del Departamento hacia los clientes. Además permite la elaboración de los Expedientes de Validación/ verificación

IMPACTO SOCIAL, BENEFICIO AL SER HUMANO Y LA CALIDAD DE VIDA

A partir de la introducción de los resultados obtenidos, en el CNIC se ha realizado un exhaustivo estudio de las condiciones ambientales del centro desde 1999 hasta 2005, lo que ha permitido la identificación y valoración de impactos ambientales generados por la entidad. Como consecuencia de este estudio, tanto las edificaciones centrales como en las que se encuentran en las áreas exteriores, se genera una serie de propuestas de actuación sobre estos espacios ambientales.

El impacto social de este servicio, viene dado por la identificación del poder contaminante de las aguas residuales de diferentes instituciones durante el presente año. En general, los estudios de los residuales líquidos y la evaluación de sus tratamientos, tienen una gran influencia en la protección de acuíferos o de otros cuerpos de agua y, por ende, de la población del entorno. Cada uno de los trabajos desarrollados, impacta favorablemente en diferentes cuencas hidrográficas de las provincias Habaneras.

Para este estudio comprendió desde la identificación de los residuos de las distintas etapas y servicios, su composición y cuantificación, el cálculo del balance de sus relaciones C: N: P, diseñando el sistema de tratamiento para los residuos líquidos, aplicando los conocimientos de los especialistas en cuanto al funcionamiento de los procesos en dependencia de sus características, cargas orgánicas e hidráulicas, considerando el lugar de disposición final y las condiciones del lugar donde está enclavado. Los cuales fueron monitoreado en 2003, 2004 y en el 2005 para aquellos caso que fueron requeridos.

Un aspecto de primer orden en el estudio de los Recursos Naturales y Problemas Ambientales es contar con los medios para la realización de trabajos de control y monitoreo, tanto en redes de observación como en puntos aislados. Para ello es primordial, no sólo, la existencia de los equipos e instrumentos imprescindibles que permitan realizar esta labor, sino, que deben estar en un perfecto estado técnico, estar calibrados y verificados según las normas internacionales, lo que proporciona credibilidad y confianza en cada una de las mediciones

Se implantó un programa de estudios interlaboratorios como base de control externo, esta experiencia sin precedentes en el país incluyó la realización tres estudios en todos los casos con cuatro o más laboratorios.

Con ello se logró establecer un conjunto de conocimientos operacionales y técnicos sobre este tipo de estudio, y también incrementar la confiabilidad y el mejoramiento integral de la calidad en los laboratorios participantes.

Esto viene avalado por los resultados obtenidos en la Evaluación del Sistema de la Calidad (SC) por el ONARC con resultados satisfactorios, que ya cumplió 6 años (Carta de Felicitación).

En la selección del DECA para representar como laboratorio en Renovación por la NC – ISO/IEC 17025: 2000, en la evaluación Internacional del ONARC con la presencia de los evaluadores Internacionales de la IAAC/ILAC, máximas instancias de Acreditación en el ámbito internacional.

En la realizaron asesoría y entrenamiento a los centros del MES en el Aseguramiento Metrológico, organización y estructuración de sus Sistemas de la Calidad, (Universidad de Pinar del Río, IMRE, ISPJAE, Universidad de Oriente, Universidad Central de las Villas, Universidad de Ciego de Ávila, Universidad Agraria de la Habana, Universidad de Matanzas y Filial Universitaria de Isla de la Juventud.

Así como en las revisiones del sistema por parte de la dirección del DECA, encuestas al cliente, inspecciones y auditorias de la calidad, y en las mejoras continuas de la calidad.

IMPACTO Y BENEFICIO A LA EFICIENCIA ECONÓMICA, REDUCCIÓN DE COSTOS Y SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES

El impacto económico obtenido durante la etapa se ha basado entre otros aspectos en el incremento en los servicios realizados.

A continuación se exponen algunos resultados que están relacionados con las salidas obtenidas en esta ponencia las cuales ayuda a la diversificación de la cartera de productos de la Institución y con la ampliación del mercado.

▼ Servicios ambientales a 16 centros nacionales productores de medicamentos

1998 – 2002: 316 809.16 MN y 4 269.76 USD.

Solución Tecnológica para el tratamiento de los residuos líquidos generados en centros de producción de medicamentos

Se obtuvo la licitación y Aumento del valor agregado

Transferencia de Tecnología de tratamiento de los residuos líquidos de cuatro productos biotecnológicos cubanos.

BENEFICIOS ECONOMICOS Y AMBIENTALES

Ingreso al país

149 940.00 MLC.

Permitió cumplir con el compromiso de Cuba con el cliente, Iran.

Solución tecnológica residuos líquidos de la Empresa de Sueros y Hemoderivados de La Lisa.

Los Servicios medio ambientales en las Provincias de Ciudad Habana, Pinar del Río y La Habana. Estas actividades han producido ingresos por valor de 73 704.75 pesos MN y 5 894.65 CUC, Estos servicios han mantenido una relación gasto/ingreso menor que 1.

IMPACTO Y BENEFICIO A LA VITALIDAD DEL CENTRO EN LA PRODUCCIÓN Y LOS SERVICIOS QUE BRINDA

Esto se ha logrado a partir de la obtención de la acreditación por el ONARC.

La concesión de la acreditación por el ONARC, es una demostración del serio trabajo que se ha realizado durante estos años en la esfera científica y tecnológica.

Durante la ejecución de este trabajo se publicaron o se aceptaron para su publicación un total de mas de 35 artículos, de los cuales 25 correspondieron a publicaciones cubanas, 7 correspondieron a revistas internacionales, de ellas 5 a revistas indexadas en bases de datos internacionales

Se brindaron servicios científicos técnicos en:

- ✓ Evaluación del impacto agresivo del medio ambiente sobre las provincias Habaneras y se proponen métodos de protección.
- ✓ Evaluación del impacto agresivo sobre medio ambiente.
- ✓ Brindar los Servicios ambientales mediante Asistencia Técnica, siguientes:
- ✓ Diagnóstico Ambiental.
- ✓ Auditorias Ambientales.
- ✓ Caracterización de los residuos líquidos y sólidos.
- ✓ Asesoramiento para la solicitud de Licencia Ambiental a nuevas: inversiones y remodelaciones.
- ✓ Evaluación de los residuos hospitalarios y de producción de medicamentos.
- ✓ Evaluación de plantas de tratamiento existentes.
- ✓ Desarrollo de tecnologías y tareas técnicas de tratamientos.

- ✓ Evaluación de impactos ambientales derivados de la producción de nuevos medicamentos.
- ✓ Asesoría en la minimización de residuos.

Obtención de Premios y Reconocimientos:

El reconocimiento de la Acreditación al colectivo de trabajadores del DECA, se ha materializado durante los años 2001 al 2006 con la obtención de importantes premios y reconocimientos de carácter Internacional y nacional, lo que ha contribuido a consolidar el prestigio del Departamento, del CNIC y del MES.

Entre los premios y reconocimientos nacionales recibidos se destacan entre otros:

- ✓ Premio Fórum Ramal Nacional de Metrología y Calidad: 2000.
- ✓ Premio Forum Ramal Nacional Especializado del MES. 2002.
- ✓ Premios Fórum Ramal Nacional del MES. 2002 y 2004.
- ✓ Premios CNIC.2001, 2003 y 2005
- ✓ Premios CNIC. Forum Base 2006

Reconocimientos alcanzados en la etapa:

Reconocimiento al DECA por parte de la Oficina Nacional de Normalización (ONN)
 Reconocimiento a especialistas del DECA por su destacada participación en diferentes actividades en la ONN
 Reconocimiento al DECA por el grupo provincial de innovación entre otros.

IMPACTO Y BENEFICIO AL AHORRO DE ENERGÍA Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Otras de las soluciones que están relacionados con las salidas obtenidas en esta ponencia es la obtención de la Patente (Procedimiento para la determinación de sólidos totales en aguas y aguas residuales empleando hornos de microondas domésticos. RPI N° 67/97, 17-6-1997) en el 2001.

Es necesario señalar el ahorro energético que trae por consecuencia la utilización del horno de microondas, para el análisis de Sólidos, comparado con el método convencional utilizando baño de vapor y estufa, debido a los tiempos de análisis mucho más prolongados en este último (24 horas, aproximadamente). Para el caso del

equipamiento utilizado en este trabajo, el consumo energético para 11 muestras fue de 2,7 Kw utilizando el horno de micro ondas comparado con un consumo de 62,6 Kw usando el equipamiento convencional, lo cual reporta un ahorro aproximado de 60 Kw.

La aplicación de esta metodología permite un ahorro de tiempo considerable (aproximadamente 24 horas) con respecto al método convencional de determinación de Sólidos (utilizando baño de vapor y estufa) así como un ahorro energético aproximado de 715 Kw al analizar 130 muestras por año.

Considere que esto se fue implantado en el 2001 al 2006 el ahorro energético ha sido extremadamente muy grande para el DECA. Esta es una solución que en la actualidad debe de ser muy considerada por los laboratorios ambientales y de análisis de alimentos.

APORTE AL MEDIO AMBIENTE

- ▼ Identificación del poder contaminante de las aguas residuales de más de 40 instituciones del país en los últimos 5 años. Nuevas inversiones, facilidades modulares en investigación- desarrollo principalmente de la industria farmacéutica.
- ▼ Desarrollo de soluciones tecnológicas a las aguas residuales de instituciones, obteniendo licencias ambientales, plantas de tratamientos en proyecto y funcionando, permitiendo el cumplimiento de las Normas Ambientales, el cuidado de los recursos hídricos de cada entorno, dejando de constituir riesgos al medio ambiente, así como la transferencia de tecnologías y el aumento del valor agregado de los servicios y productos.

EJEMPLO DE EFICIENCIA GENERAL Y CALIDAD

Los servicios medios ambientales realizados por el DECA, en las Provincias de Ciudad Habana, Pinar del Río y La Habana, han producidos ingresos por valor de 73 704.75 pesos MN y 5 894.65 CUC, lo que han contribuido a obtener una relación gasto/ingreso menor que 1 a partir del 2004.

Los procesos de Acreditación son de gran importancia para la introducción de soluciones a otros centros del país, la obtención de la Acreditación del DECA para la realización trabajo de Caracterización de las Aguas y Aguas residuales ha conllevado

que este Departamento sea el único de los Centros de Educación Superior del MES en la esfera ambiental, que cuenta con la Acreditación en una amplia gama de ensayos Ambientales.

El ejemplo más significativo al desarrollo de la Calidad en la esfera Ambiental está proporcionado por:

La entrega de la documentación y solicitud del DECA para la Renovación de la Acreditación por la NC – ISO/IEC 17025: 2000.

Propuesta del ONARC al Equipo evaluador Internacional de la IAAC e ILAC del DECA, que como escenario de la evaluación del desempeño del ONARC, diera una imagen de la profesionalidad en esta esfera.

Selección del DECA para representar como laboratorio en Renovación por la NC – ISO/IEC 17025: 2000 en la evaluación Internacional del ONARC con la presencia de los evaluadores Internacionales de la IAAC/ILAC, máximas instancias de Acreditación.

Reconocimiento al DECA por hacer quedar muy alta la imagen de los laboratorios tanto en la preparación previa como en la hospitalidad brindada al equipo evaluador.

Finalmente, la satisfacción mayor es haber contribuido con el resultado satisfactorio de la evaluación Internacional del ONARC, recomendando el equipo internacional a la ILAC e IAAC la aceptación del ONARC en la firma del acuerdo Multilateral de Reconocimiento, pudiendo ser CUBA el país número 45 en arribar a la cima de la Internacional de la Acreditación

COOPERACIÓN Y APORTES DEL DECA EN LA AYUDA CON SOLUCIONES TÉCNICAS A OTROS CENTROS DEL MES EN LAS ACTIVIDADES DE ACREDITACIÓN

La participación del DECA con soluciones en diferentes centros del MES ha permitido avances significativos en sus Sistemas de Calidad respectivos y ha facilitado que estén preparados para solicitar la acreditación por la nueva norma 17025:2005.

El Centro de Estudios de Química Aplicada de la Universidad Central de Las Villas completó su preparación para la solicitud de su Acreditación con la participación de sus integrantes del Sistema de Gestión de la Calidad en el curso dado en sus instalaciones, por un especialista del DECA (Jefe de Proyecto) sobre las repuestas del Cuestionario con ejercicios prácticos e interpretación de la nueva norma.

Las soluciones dadas por el DECA a la problemática de los Ensayos de Actitud ha hecho posible que el LABMOVIL de la Universidad de Pinar del Río, que se encuentra

en la fase del llenado del Cuestionario para su solicitud de Acreditación al ONARC cumple con la Política de Ensayo de Actitud.

Otras soluciones técnicas han estado dirigida a la aplicación de la metodología propuesta para la Validación y Verificación de los métodos de ensayo lo que agiliza y garantiza el cumplimiento de los requisitos de la NC – ISO/IEC 17025: 2005 relacionados con los requisitos técnicos, permite trabajar al Grupo CEBI-DQ, al Centro de Estudios de Química Aplicada de la Universidad Central de Las Villas y a la UPR en la formación del expediente de validación y/o verificación de los ensayos.

En la aplicación de los parámetros estadísticos contribuye con el rigor científico en el aseguramiento de la calidad de los resultados elevando la imagen de confiabilidad

Otras a la determinación de los principales parámetros estadísticos de calidad de los ensayos, con especial énfasis en la incertidumbre de los mismos mejora la calidad de los informes de servicios se reportan las medias de las replicas realizadas, desviación estándar, así como se calcula el Coeficiente de Variación (CV%).

Definición de un programa de Calibración y verificación de los equipos e instrumentos imprescindibles para realizar trabajos de control y monitoreo, proporciona credibilidad y confianza en cada una de las mediciones.

Ciclo de conferencia relacionado con la “Estrategia a seguir para la acreditación de Laboratorios Ambientales”, impartido a especialistas de la Universidad de Oriente y otros centros de la provincia de Santiago de Cuba

Organización y Dirección del 1er TALLER DE ACREDITACION DE LABORATORIOS DE MEDIO AMBIENTE DE LOS CES del MES.

Dirección del 1er Taller de Acreditación en la 17mo Conferencia de Química.. (Primera vez incluido en este evento).

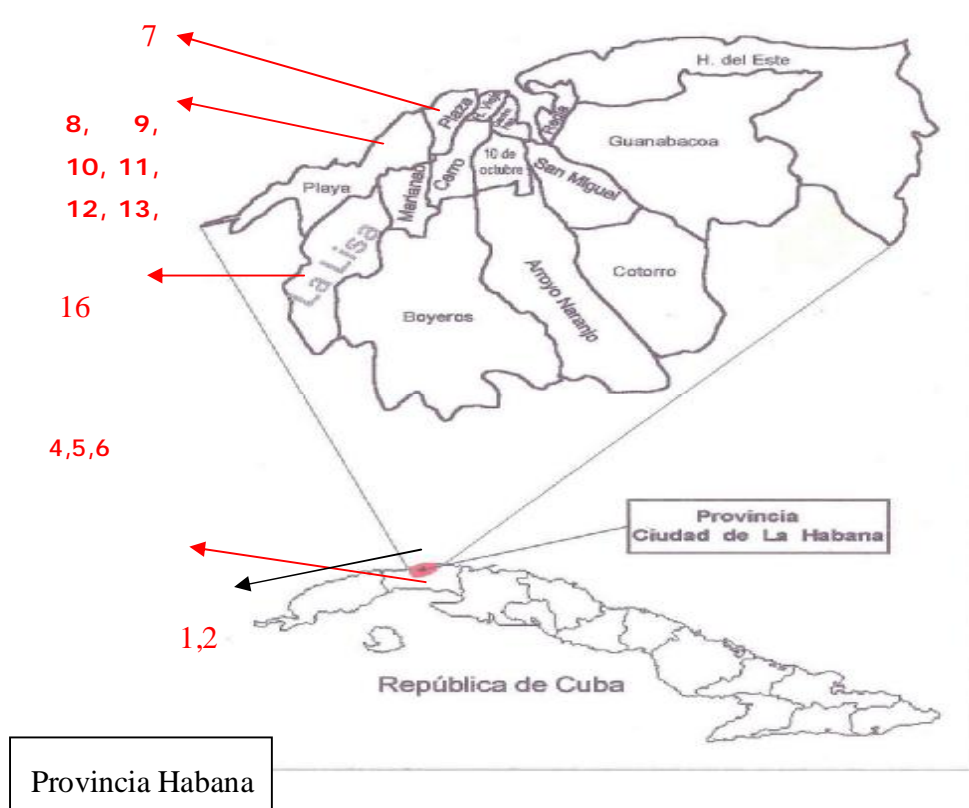
Participación de un especialista del CNIC-DECA como miembro del Consejo del ONARC en representación del MES.

Participación de un especialista del CNIC-DECA como miembro del grupo evaluador del ONARC a centros importantes del país para su acreditación.

Formación de 4 especialistas en Auditores Internos de la Calidad y Ambientales

Preparación e impartición, en conjunto, con la Dirección de Economía de un Ciclo de conferencia de Economía” Competencia Técnica del Laboratorios según la norma 17025”, para Tecnólogos de la Producción del Polo Científico y Personal deL DECA-CNIC. (más de 150 Profesionales y Técnicos)

SERVICIOS AMBIENTALES A 16 CENTROS NACIONALES PRODUCTORES DE MEDICAMENTOS



1: Lab. Farm. Julio Trigo

2: LABIOFAM

3: Emp. Farmacéutica “8 de Marzo”

4: Emp. de Sueros y Hemoderivados de La Lisa

5: Planta de Citostáticos

6: Laboratorios MEDSOL

7: CIDEM

8: CIGB

9: Inst. de Sueros y Vacunas “Finlay”

10: CNIC

11: Centro de Productos Naturales

12: Dirección de Producción de PPG

13: Centro de Inmunoensayo

14: Centro de Inmunología Molecular

15: CIMEQ

16: CENSA

CONCLUSIONES

La ponencia aborda las soluciones dadas a los problemas de Calidad de los servicios ambientales que brinda el Departamento de Estudios sobre Contaminación Ambiental (DECA) asociados al sector de la Salud, MINBAS, MES, MINAGRI, CITMA, MINFAR, MEP.

El trabajo analítico se ha efectuado con la calidad que asegura el Sistema de Gestión del DECA, acreditado desde 2004, por la Norma ISO 17025 con reconocimiento internacional para los ensayos que ejecuta. Condición mantenida en la supervisión del ONARC en el 2005. El Órgano de Acreditación de la República de Cuba fue aceptado, en el año 2005, para ser firmante del acuerdo de reconocimiento multilateral (MLA) de la ILAC (Cooperación Internacional de Laboratorios Acreditados) para el alcance de laboratorios (de ensayo y calibración). Lo anterior representa el máximo reconocimiento técnico y de desempeño a que pueda aspirar, en el momento actual, un Organismo de Acreditación en el mundo, ya que el resultado de un laboratorio acreditado deberá ser aceptado en cualquier parte.

La estrategia aplicada a los CES del MES, constituye una vía para la aplicación de la NC – ISO/IEC 17025, relacionada con la Acreditación de Laboratorios. Los resultados alcanzados permiten obtener por primera vez en un centro de la Educación Superior, en la esfera del Medio Ambiente, la Acreditación en la primera etapa y la renovación en la segunda etapa.

Los resultados del análisis de la situación actual en los laboratorios ambientales de UCT y los CES del MES, confirman la necesidad de materializar estrategias para la obtención de la acreditación en estos laboratorios vinculados a los estudios ambientales que permitan su mejor desempeño

La evaluación de cada agua residual aporta al conocimiento particularmente en lo que este puede impactar en el medio ambiente en composiciones similares de otros vertimientos, ejemplo: el aporte de un laboratorio de control, de cultivo de tejidos, de cromatografía, entre otros.

BIBLIOGRAFÍAS

1. Mayarí, R., Espinosa, Ma. del C., Ramos C, López, M., Robert, M., Díaz, S., Marañón Gestión de la Calidad para ensayos de Aguas y Aguas Residuales. Revista CENIC Ciencias Biológicas, Vol. 36, No. 1, 2005.
2. Ramos C., Espinosa, Ma. del C., López, M, Pellón, A. Tratamiento de las aguas residuales provenientes de la industria de medicamentos._Revista CENIC Ciencias Biológicas, Vol. 36, No. 1, 2005.
3. NC/ISO/IEC 17025, Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Oficina Estatal de Normalización, Cuba, 2000.
4. Ramos C., Espinosa, Ma. del C., López, M, Pellón, A, Barbería, M. del los A.. Caracterización y diseño de la tecnología de tratamiento de las aguas residuales de los laboratorios del Instituto de Investigaciones del Tabaco en total construcción. Revista CENIC_Vol. 36, Número Especial, 2005
5. Mayarí, R., Espinosa, Ma. del C., Ramos C, Robert, M., Díaz, S., Marañón Implementación e implantación del sistema de gestión para la evaluación y acreditación de laboratorios de ensayos ambientales. Tercer Congreso Virtual Iberoamericano sobre Gestión de Calidad en Laboratorios, Internet. Web del evento (www.iberolab.org.) pp. 547-550. 2005.
6. Mayarí, R., M. C. Espinosa, J. Torres y M. Ruíz. Aplicación de un esquema de validación en la determinación de Oxígeno Disuelto (OD) por el método del electrodo de membrana Contribución a la Educación y la Protección Ambiental, 2, VII Taller. 2001.
7. Robert, M., Mayarí, R., Espinosa, Ma. Metodología básica para la acreditación de laboratorios que realizan ensayos microbiológicos según lo establecido en la

NC-ISO/IEC 17025:00. Tercer Congreso Virtual Iberoamericano sobre Gestión de Calidad en Laboratorios, Internet. Web del evento (www.iberolab.org) pp. 551-555. 2005.

8. Espinosa, Ma. del C, Mayarí, R., Ruiz, M., Correa, O., Rodríguez, X., Machado J. Aspectos del control de la calidad en laboratorios de ensayo, de acuerdo con NC-ISO/IEC 17025:2000. Memorias de la 17ma Conferencia de Química. Santiago de Cuba. Diciembre 4-6, ISBN: 959-207-083-0 (Publicación electrónica). 2002.

