

Revista El Directivo al Día



1

Revisores

Dr.Cs. Erenio González Suárez
(UCLV)

Dra.C. Diana Niurka Concepción
Toledo (UCLV)

Dra.C. Celia M. Riera Vázquez
(UCLV)

Dra.C. Idalsis Fabré Machado
(UCLV)

Dra.C. Mayra Rodríguez Ruíz
(UCLV)

Dra.C. María C. Vázquez Pérez
(UCLV)

Dra.C. Georgina Castro Acevedo
(UCLV)

Dra.C. Juana Idania Pérez
Morales (UCLV)

Dr. C. Jorge Silva Cutiño (EDU)

Dr.C. Odonel González Cabrera
(CIGET)

Dra.C. Tania Cañizares
Domínguez (CIGET)

Dra. C. Ania Gonzáles Rivero
(CIGET)

M.Sc. Deymis Tamayo Rueda
(UCLV)

Hosteada



RNS

REVISTA TRIMESTRAL / VOL. XXI / NO. 4, 2022 / ISSN: 1813-3231 / RNPS: 2069

"El Directivo al Día" es una revista especializada en temas de Gestión Organizacional, publicada por el Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET) de Villa Clara desde abril de 2001. Su objetivo es hacer llegar artículos científico-técnicos e informaciones de interés a directivos de organizaciones, a fin de lograr un nivel adecuado de actualización en los mismos.

La revista ofrece la oportunidad de publicar el resultado de sus investigaciones, para lo cual es necesario ponerse en contacto con la editora, M.Sc. Neisy Milagros Arias Santana.

Para emitir sugerencias contáctenos en:

CIGET Villa Clara. Marta Abreu No. 55 e/ Villuendas y Juan Bruno Zayas, Santa Clara, Villa Clara, CP. 50100/ Teléfono: 42273545/ Email: dad@ciget.vcl.cu



Consejo Editorial

Director: M.Sc. Nivys Feal Cuevas

Editor General: M.Sc. Neisy Milagros Arias Santana

Editor de Sección: M.Sc. Katia Mayuli Alonso López
Lic. Maritza Beatriz González Hevia

Diseñador: M.Sc. Neisy Milagros Arias Santana

Maquetador y Programador: Ing. Félix González Fabelo





**Software Educativo-
Interactivo: pilar de la
enseñanza digital para
nuevos ingresos en el
CIPIMM. Págs. (2-10)**

**Gestión de calidad e
inocuidad de los alimentos en
matadero de Aves de Villa
Clara. Págs. (11-17)**

Sumario

**Sistema de vigilancia e
inteligencia para el
observatorio científico
tecnológico y de innovación.
Págs. (18- 28)**

**Evaluación integral de la
tecnología en función del
Medio Ambiente: una revisión
bibliográfica. Págs. (29-42)**

**La Calidad del Proceso de
Extensión Universitaria en
la Universidad de Las
Tunas. Págs. (53-66)**

**Control del nivel de caña
en la estera elevadora del
central “Ciro Redondo. Págs.
(43-52)**



Software Educativo-Interactivo: pilar de la enseñanza digital para nuevos ingresos en el CIPIMM/ Interactive educational software: pillar of digital teaching for new income at CIPIMM

M.Sc. Eduardo A. Mérida La O,
Ing. Ingrid A. Rodríguez La O,
Ing. Daniela Martín Hervé,
Tec. Daili Orta Martín.

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo implementar tecnologías digitales para el aprendizaje de los procedimientos de la UEB de Investigaciones del CIPIMM para los nuevos ingresos a los distintos grupos de trabajo. Hoy en día la tecnología ha invadido prácticamente todos los sectores y la educación no podría quedarse atrás. ¿Sabías que existen softwares educativos que pueden utilizarse en todos los niveles para facilitar el aprendizaje y hacerlo más eficaz? Y gracias a la transformación digital es posible optimizar procesos, métodos y estrategias para que, en consecuencia, se mejoren los resultados. Todo esto con la colaboración de la innovación y la implementación de nuevas tecnologías digitales. El software educativo es una herramienta o programa informático que ayuda a integrar las diferentes áreas de gestión dentro de un centro educativo o centro de trabajo: el área de facturación, financiera, contable y administrativa, el área de comunicación y atención al cliente, la organización escolar del centro, los sistemas de calificación y el área de investigación. Pues bien, nuestro centro no está fuera de esta idea y desarrolló un simple software donde se recogen los procedimientos de cada grupo de trabajo de la UEB de Investigaciones para brindar apoyo de aprendizaje para el personal de nuevo ingreso al centro.

Palabras clave: Software educativo, Interactivo, Procedimientos de trabajo.

Summary

The objective of this work is to implement a digital technology for learning the procedures of the UEB of Investigations of the Center of Investigations and Projects for the Metallurgical Mining Industry (CIPIMM) of Boyeros in Havana City, related to the new income to the different working groups. Today technology has invaded practically all sectors and education could not be left behind. Educational software can be used at all levels to facilitate learning and make it more effective. Thanks to digital transformation, it is possible to optimize processes, methods and strategies so that, consequently, they optimize results. All this with the collaboration of innovation



and the implementation of new digital technologies. Software is a tool that helps to integrate different management areas within an educational or work center. They should be in the billing, financial, accounting and administrative area, in the communication area or customer service, or the school organization as a center, the qualification systems or the research area. For these reasons, the center in question developed a simple software where the procedures of each UEB work group are collected to provide learning support to the center new staff.

Keywords: Interactive software, Education, Work procedures, Metallurgical Mining Industry.

Introducción

Actualmente el diseño de un software interactivo como recurso para el aprendizaje en general, se enmarca dentro de trabajo del Grupo de Informatización de las Ciencias y Tecnologías, líneas que se trazan para el apoyo de los otros grupos de trabajo de la UEB de Investigaciones en el Centro de Investigaciones y Proyectos para la Industria Minero Metalúrgica, (CIPIMM).

Para principios de los 1990 el enfoque comunicativo aparece como propuesta metodológica para la enseñanza, pero no es décadas después que es implementada en nuestro centro. Con este enfoque comunicativo se pretende que investigadores responsables de enseñar a los Adiestrados y de nuevo ingreso al centro logren mejorar la enseñanza y sea atractiva para los adiestrados a través de la informatización.

A nivel mundial, los softwares interactivos tienen un gran futuro en el campo de la educación, y somos los docentes los que debemos sugerir qué tipo de software nos auxiliará en nuestro trabajo de enseñanza que nos apoye y sea autodidacta a su vez.

De ahí la necesidad de diseñar un software interactivo que apoye la labor del investigador-educador y ayude el alumno/adiestrado/nuevo ingreso a consolidar lo aprendido.

Las razones que motivaron la realización de este proyecto se basaron principalmente en la deficiencia de aprendizaje de procedimientos de trabajo en laboratorio y uso de modelos diarios y manuales de calidad del centro. Nuestro proyecto tuvo como primera instancia resolver el problema de aprendizaje existente.

El software ayudará al Adiestrado/nuevo ingreso a desarrollarse en el laboratorio y en el centro de trabajo en general haciendo uso de manuales, modelos, procedimientos técnicos y operativos en su nueva vida como Investigador.

Materiales y métodos

Al realizar la consulta bibliográfica se constata que existen diversas organizaciones a nivel mundial que tienen certificado sus sistemas de gestión por las normativas internacionales. La aplicación de



estos sistemas ha estandarizado un lenguaje para actividades y procesos, propiciado la eficiencia, eficacia y efectividad y el seguimiento de los procesos.

En Cuba, existe la mayor tendencia de integración de sistemas radica en los siguientes: la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, del medio ambiente y de la calidad, sin embargo, también se ha observado una disposición de integrar el sistema de control interno.

La información fue procesada, clasificada y digitalizada; para posteriormente desarrollar un Software Educativo Interactivo (SEI), cuya principal característica es el interfaz interactivo que tiene cuatro zonas virtuales de aprendizaje: Procedimientos específicos y técnicos, Modelos y Registros de trabajo diario, Instrucciones técnicas y por último Instrucciones de operación. Donde el usuario puede relajarse aprendiendo de forma autodidacta.

El equipo utilizado en el desarrollo de nuestro SEI, fue una Computadora Personal de Escritorio cuyas características de hardware son:

Device name	AMAIA	
Processor	AMD FX(tm)-9590 Eight-Core Processor	4.70 GHz
Installed RAM	48.0 GB	
Device ID	58B41F01-7333-410A-BB66-EE6CC19805DE	
Product ID	00330-80000-00000-AA529	
System type	64-bit operating system, x64-based processor	

Los softwares utilizados para la creación de nuestro SEI fueron:

- Adobe Photoshop CS: Es un editor de fotografía desarrollado por Adobe Systems
- Incorporated. Usado principalmente para el retoque de fotos y gráficos.
- Php Designer 8: Es un completo entorno de desarrollo y programación especialmente diseñado para los gurus del php, aunque también permite trabajar con comodidad en otros lenguajes de programación como html, xhtml, css y sql.
- Bootstrap: Es uno de los frameworks css de código abierto más conocidos y más utilizados en el mundo del desarrollo web. Este framework facilita enormemente la maquetación de páginas web ya que permite crear una interfaz más limpia y completamente responsive, es decir adaptable a cualquier tamaño de pantalla.
- jQuery: Es una librería de javascript (javascript es un lenguaje de programación muy usado en desarrollo web). Esta librería de código abierto simplifica la tarea de programar en javascript y permite agregar interactividad a un sitio web sin tener conocimientos del lenguaje. Basados en esta librería existe una infinita cantidad de plugins (gratis y pagos) creados por desarrolladores de todo el mundo. Estos plugins resuelven situaciones concretas dentro del maquetado de un sitio, por ejemplo: un menú responsive, una galería de fotos, un slide, un



header que cambia de tamaño, el deslizamiento del scroll al hacer click en un botón (anclas html), la transición entre páginas y miles de efectos más.

Resultados y discusión

Guía de Usuario

Para acceder al sistema, se teclea la url en el navegador de su preferencia. En nuestro caso estamos accediendo localmente mediante la dirección <file:///D:/Work/CIPIMM/cipimm/index.html>.

Acto seguido, el navegador muestra la página de inicio como puede observarse en la Figura 1.



Figura 1 Fragmento de la página de inicio, donde se observan todas las opciones del menú.

En la opción **Empresa** se muestra información relevante sobre nuestra empresa, como aparece en la Figura 2.



Inicio

Empresa

UEB Investigaciones

Contáctenos

LÍNEAS DE TRABAJO

- Desarrollo de nuevas tecnologías y mejoras de las existentes, para la industria minero-metalúrgica.
- Transferencias de tecnologías.
- Control tecnológico en Plantas activas.
- Gestión del conocimiento y propiedades industrial.
- Puesta en marcha de Plantas industriales.
- Desarrollo de productos de alto valor agregado, resultado de muestras investigaciones.
- Estudios medioambientales en diferentes estados.
- Servicios analíticos de caracterización de materiales.
- Consultoría y asesoría técnica.



MISIÓN / VISIÓN

Figura 2 Opción de menú Empresa

Mediante la opción UEB Investigaciones se logra acceder a las Secciones en las que está dividida la información para facilitar el acceso y estudio de los usuarios del sistema, como se muestra en la Figura 3.



Figura 3 Opción de menú UEB Investigaciones



SECCIÓN 1 - PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS Y TÉCNICOS

LME-PE	01-02	Control de solicitud de análisis.
LME-R	01-02	Registro de Control de solicitud de análisis.
LME-PT	01-01	Ensayo de lixiviación ácida a presión en autoclave.
LME-R	01-01	Registro de operación de lixiviación a presión.
LME-R	01-03	Hoja de cálculo, Extracción, % Cinética.
LME-PT	02-01	Cianuración de pulpa en botella rotatoria.
LME-R	02-01	Registro de operación para la cianuración en botella rotatoria.
LME-R	02-02	Hoja de cálculo, Extracción, %, consumos, Cinética.
LME-PT	03-01	Pruebas de cianuración por precolación.
LME-R	03-01	Registro de operación de pruebas de cianuración por percolación.
LME-R	03-02	Hoja de cálculo, Extracción, %, consumos, Cinética.
LME-PT	04-01	Prueba de lixiviación en columna inundada.
LME-R	04-01	Registro de operación de prueba de lixiviación en columna inundada.
LME-R	04-02	Hoja de cálculo, Extracción, %, consumos, Cinética.
LME-PT	05-01	Pruebas de capacidad de adsorción de oro y plata.
LME-R	05-01	Registro Pruebas de capacidad de adsorción de oro y plata.
LME-R	05-02	Registro Curva de adsorción.
LME-R	05-02	Hoja de cálculo, gráfico.

Figura 4 Sección Procedimientos específicos y técnicos

SECCIÓN 2 - MODELOS DE TRABAJO DIARIO

Modelo de análisis granulométrico.
Modelo de Compañeros trabajando fuera del horario.
Modelo de Dietas.
Modelo de entrada y salida de equipos al centro.
Modelo de Envío de muestras al DCM.
Modelo de Evaluación de Técnico superior.
Modelo de Evaluación del desempeño.
Modelo de Manipulación de desechos sólidos.
Modelo de Movimiento medios básicos.
Modelo de Permiso para trabajos peligrosos.
Modelo de Piquera.
Modelo de Plan de Trabajo.
Modelo de Simulacro de Averías o Accidente.
Modelo de Solicitud de Documentación al Archivo (Externo).
Modelo de Solicitud de Meriendas.
Modelo de Trabajo Peligrosos con Cianuro.
Modelo de vacaciones.

Figura 5 Sección Modelos de trabajo diario



Inicio

Empresa

UEB Investigaciones

Contáctenos

SECCIÓN 3 - INSTRUCCIÓN TÉCNICA

LME-IT	01-03	Preparación de pulpa lixiviada en autoclave.
LME-R	01-03	Registro de preparación de pulpa lixiviada en autoclave.
LME-IT	01-04	Organización y preparación de la pulpa lixiv.
LME-IT	02-05	Calculo del cianuro y valoración.
LME-IT	02-06	Calculo del flujo de irrigación.
LME-IT	02-07	Preparación de la pulpa cianurada.
LME-R	02-07	Registro preparación de la pulpa cianurada.
LME-IT	02-08	Recuperación de oro de los licores cianurados.

Figura 6 Sección Instrucción técnica



Inicio

Empresa

UEB Investigaciones

Contáctenos

SECCIÓN 4 - INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

LME-IO	01	Instrucción de Operación autoclave.
LME-IO	02	Encendido y prueba en blanco de la autoclave.
LME-IO	03	Instrucción de operación balanza.
LME-IO	04	Instrucción de operación agitador mecánico Re-16.
LME-IO	05	Instrucción de operación plancha de calentamiento con agitación.
LME-IO	06	Instrucción de operación pH metro.
LME-IO	07	Instrucción de operación bomba de vacío.
LME-IO	08	Instrucción de operación estufa de secado.
LME-IO	09	Instrucción de operación rodillo de laboratorio.
LME-IO	10	Instrucción de operación bomba peristáltica.
LME-IO	11	Instrucción de operación centrifuga.
LME-IO	12	Instrucción de operación carga de la columna.
LME-IO	13	Instrucción de operación para la destrucción de CN con Hipoclorito.
LME-IO	14	Instrucción de operación para la destrucción de CN con Peróxido.
LME-IO	15	Instrucción de operación para la balanza BL 3100, Sartorius.
LME-IO	16	Instrucción de operación para el Microdraiver.

Figura 7 Sección Instrucciones de operación



Figura 8 Opción de menú Contáctenos

Conclusiones

Queríamos y logramos transmitir atracción por el aprendizaje de procedimientos, uso de modelos y manuales a los adiestrados, como mismo podrían sentir por los video juegos y otros materiales interactivos online como el correo, las redes sociales, etc.

Al utilizar computadoras y páginas web se garantiza que la idea de aprender con el software interactivo Online les resulte novedoso.

Con ayuda de otros softwares creamos un Software Interactivo para el aprendizaje de Procedimientos para trabajo en el laboratorio, uso de equipamientos químicos, manuales para el trabajo cotidiano en el centro de trabajo y demás, ya que los estudiantes de hoy en día, no se imaginan el estudiar sin el apoyo de la computadora y de todas sus ventajas.

Referencias Bibliográficas

- Alarcon Parra, P., Baldeon Samaniego, G., & Alarcon Parra, G. J. (2017). Uso de Software Interactivo en el aprendizaje de la asignatura de estudios sociales. *Atlante*, 10.
- Rodríguez García, V. M. (junio de 2002). Diseño de un Software Interactivo como recurso didáctico en el aprendizaje de una lengua extranjera. Nuevo León, México.
- Varios. (n.d.). *Adobe Photoshop*. Retrieved from Wikipedia: http://www.es.m.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop
- Varios. (n.d.). *Bootstrap*. Retrieved from TechLib: <http://www.techlib.net/bootstrap>
- Varios. (n.d.). *jQuery*. Retrieved from OpenWebinars: <http://www.openwebinars.net/amp/blog/que-es-jquery>
- Varios. (n.d.). *phpDesigner*. Retrieved from EcuRed: <http://www.ecured.cu/phpdesigner>

DATOS DE LOS AUTORES

MsC. Eduardo A. Mérida La O,

Centro de Investigaciones para la Industria Minero Metalúrgica (CIPIMM), Carretera Varona

No.12028 Km 1 ¹/₂ Capdevila, Boyeros, La Habana. Cuba. +53 76439035.

eduardo@cipimm.minem.cu

Ing. Ingrid A. Rodríguez La O,

Desarrollo Avanzado de Tecnologías y Sistemas (DATYS), Calle 5ta, No.3401 e/ 34 y 36, Rpto. Miramar, Playa, La Habana. Cuba. +53 72141248. Ingrid.rodiguez@datys.cu

Ing Daniela Martín Hervé,

Centro de Investigaciones para la Industria Minero Metalúrgica (CIPIMM), Carretera Varona

No.12028 Km 1 ¹/₂ Capdevila, Boyeros, La Habana. Cuba

Tec. Daili Orta Martín

Centro de Investigaciones para la Industria Minero Metalúrgica (CIPIMM), Carretera Varona

No.12028 Km 1 ¹/₂ Capdevila, Boyeros, La Habana. Cuba

Artículo de investigación. Trabajo presentado en el evento INTERGEST 2022

Recibido: 10 de septiembre del 2022. Aprobado: 30 de septiembre del 2022. Publicado: 26 de diciembre del 2022

Mérida La O, Eduardo A.; Rodríguez La O, Ingrid A.; Martín Hervé, Daniela; Orta Martín, Daili. (2022) *Software Educativo-Interactivo: pilar de la enseñanza digital para nuevos ingresos en el CIPIMM*

REGRESAR AL SUMARIO

Gestión de calidad e inocuidad de los alimentos en matadero de Aves de Villa Clara/ Food quality and safety management at the Villa Clara poultry slaughterhouse

**M.Sc. Livia Rodríguez Jiménez,
M.Sc. Juan Miguel Soto Pacheco.**

Resumen

La higiene e inocuidad de los alimentos para el consumo humano es un derecho que tiene todas las personas, pues esto le evita daños a la salud. El matadero de Aves de Villa Clara perteneciente a la Empresa Avícola Santa Clara es de tecnología atrasada, no cuenta con un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), ni con normas ramales actualizados que garanticen la inocuidad, la calidad y la trazabilidad de las producciones avícolas. El objetivo del trabajo es aplicar una Guía para las buenas prácticas de manufacturación, procedimientos operativos estandarizados de higiene, análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos (HACCP) en el Matadero de Aves. En la metodología se utilizó las observaciones del trabajo durante un período de 5 años, los resultados de la aplicación de las Normas ramales vigentes, las visitas a Mataderos de Aves de otras provincias, las entrevistas a expertos de la sanidad avícola del país. Los registros propuestos de la Guía dan respuesta a las normas cubanas de obligatorio cumplimiento y a los Decretos Ley No. 8 y 9/2020 de calidad e inocuidad respectivamente de toda la cadena de faenado del producto, por tanto, consideramos que con este Manual se aporta la herramienta que garantiza la calidad e inocuidad de las canales faenadas en condiciones de obsolescencia tecnológica del Matadero de aves de la Empresa Avícola Santa Clara y con posibles mejoras, ser de aplicación al resto de los mataderos de Aves del país.

Palabras clave: Buenas prácticas de manufactura; HACCP; Inocuidad alimentaria; Normas ramales; Normas Cubanas

Summary

The hygiene and safety of food for human consumption is a right that all people have, since this prevents them from harming their health. The Villa Clara poultry slaughterhouse belonging to the Santa Clara Poultry Company is of outdated technology, does not have a Manual of Good Manufacturing Practices (BPM), nor updated branch standards. This does not guarantee safety, quality or traceability of poultry production. The objective of this work is to apply a guide for good manufacturing practices, standard hygiene operating procedures, risk analysis, identification and control of critical points

(HACCP) in the Poultry Slaughterhouse. The methodology used work observations over a period of 5 years, the results of the application of current branch Standards, visits to poultry slaughterhouses in other provinces, and interviews with poultry health experts in the country. The proposed records of the Guide respond to the Cuban standards of mandatory compliance and to Decree Law No. 8 and 9/2020 of quality and safety respectively of the entire chain of slaughter of the product, therefore we consider that this Manual provides the tool that guarantees the quality and safety of the "carcasses slaughtered" in conditions of technological obsolescence of the poultry slaughterhouse of the Santa Clara Poultry Company and with possible improvements to be applied to the rest of the poultry slaughterhouses in the country.

Keywords: Good manufacturing practices; HACCP; Food safety; Branch standards; Cuban Standards

Introducción

La finalidad de un matadero es producir carne de una manera higiénica, mediante la manipulación humana de los animales en lo que respecto al empleo de técnicas higiénicas para el sacrificio de los animales y la preparación de canales mediante una división estricta de operaciones "limpias" y "sucias" (NRAG, 243: Avicultura. Aves vivas para matadero. Especificaciones, 2018) (NC, No 876: Envases, embalajes y medios auxiliares destinados al contacto con alimentos-reg. Sanitarios generales, 2022). Y al mismo tiempo facilitar la inspección adecuada de la carne y el manejo adecuado de los desechos resultantes, para eliminar todo peligro potencial de carne infestada que no sea inocua al público (N.C, 2020) (NC, No 493: Contaminantes metálicos en alimento-regulación sanitarios, 2015).

Esta instalación está dedicada a la transformación de materia prima avícola en un producto alimenticio (canal limpia) (NC, 454: Transportación de alimentos. Requisitos sanitarios generales, 2021) que debe garantizar calidad bajo normas de higiene e inocuidad de alimentos vigentes en el país, tiene la problemática de ser una instalación obsoleta en tecnología (GEGAN, 2017) y fue necesario enfocar esta guía en minimizar las consecuencias que trae al producto final los problemas tecnológicos presentes (Cubana, 2021).

Resulta de interés que una serie de enfermedades humanas son de origen animal , los parásitos zoonóticos transmitidos por alimentos (NC, No 143: Código de prácticas-principios generales de higiene de los alimentos, 2021) , se pudo evaluar mediante este estudio que los mataderos avícolas están desprotegidos de normativas especializadas para las producciones avícolas y sobre todo lo referente a la valoración de riesgos y acciones preventivas y correctivas que garanticen la inocuidad y calidad.

La presente propuesta de Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) se enfoca en evaluar el sistema de análisis, puntos críticos y control de riesgos en el matadero de aves de Santa Clara (NRAG, No 243: Avicultura. Aves vivas para matadero. Especificaciones., 2018), con el fin de contrarrestar la tecnología obsoleta existente se realiza un estudio de cada punto de la cadena que debido a esta situación pudiera afectar la calidad del producto final, se proponen acciones que garanticen la calidad e inocuidad, teniendo en cuenta la aplicación del Decreto 8 (Decreto, No 8: Transportación de alimentos. Requisitos sanitarios generales., 2020) y Acreditación" 2020 y Decreto Ley 9 "Inocuidad Alimentaria" (Decreto, Reglamento del Decreto Ley de Inocuidad Alimentaria, 2018).

El estudio de caso tomo en consideración el modelo de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) por sus siglas en inglés (ISO, 2018) , promovido por la FAO y la OMS ,el cual tiene un enfoque sistémico que permite identificar , evaluar y controlar los peligros en la seguridad de los alimentos, del tipo de agentes biológicos, químicos o físicos que son propensos a provocar enfermedades o lesiones en la salud humana si no se controlan , tal como plantea el Decreto Ley 9 "Inocuidad Alimentaria"2020 (Decreto, Decreto Ley 9 Inocuidad Alimentaria, 2020).

El sacrificio de las aves solo tenía hasta el momento una Norma Ramal 242 del año 2012 "Avicultura. Aves faenadas. Canales y menudillos (MINAG-GEKAN, 2012). Especificaciones de calidad. En la misma no se hace referencia a términos de inocuidad e higiene más específicos que garanticen trazabilidad de las producciones.

Este Manual se encuentra implementado desde el año 2021, sirve como herramienta a directivos, técnicos, especialistas de sanidad animal y trabajadores directos en las diferentes áreas del proceso, lo utilizan para poder contrarrestar cualquier desviación de la calidad e inocuidad y garantizar la trazabilidad (Decreto, 16: Reglamento de Normalización, Metrología, Calidad y Acreditación, 2020) (NRAG, No 237: Trabajo veterinario. Desratización. Regulaciones generales, 1986).

Objetivo general: Proponer un Manual de procedimiento operacional basado en los diferentes puntos críticos de control de riesgos en un Matadero de Aves.

Objetivos específicos:

1. Identificar los distintos puntos críticos de control que existen en el matadero de aves teniendo en cuenta la obsolescencia tecnológica.
2. Definir medidas correctivas en los diferentes puntos críticos de control que minimice los peligros identificados.
3. Proponer los registros que evidencien la implementación del HACCP y garanticen la trazabilidad de las producciones.

Materiales y métodos

El control de la inocuidad de alimentos ha adquirido una altísima importancia en la producción y el comercio de alimentos del mundo entero. El sector alimentario ha enfocado sus esfuerzos en asegurar primero la inocuidad de los productos de origen animal.

Hoy por hoy la mayoría de reglamentaciones sobre inocuidad de productos de este tipo exigen a las empresas implementar sistemas de gestión de la inocuidad con base en el uso exhaustivo de las buenas prácticas de manufactura y el sistema HACCP.

Según la FAO, se estima que tres millones de personas en los países desarrollados y en desarrollo mueren cada año a consecuencia de enfermedades transmitidas por los alimentos y el agua, y que muchos millones enferman.

El presente trabajo se realizó en el matadero de aves de Santa Clara donde se utilizó las observaciones del trabajo durante un período de 5 años, los resultados de la aplicación de las Normas ramales vigentes, las visitas a Mataderos de Aves de otras provincias, entrevistas a expertos del instituto de Investigaciones Avícolas, las entrevistas a expertos de la sanidad avícola del país, se realizaron propuesta de acciones preventivas y correctivas , registros que evidencien estas acciones que den respuesta a las normas cubanas de obligatorio cumplimiento y a los Decretos Ley No. 8 y 9/2020 de calidad e inocuidad respectivamente de toda la cadena de faenado del producto.

Resultados y discusión

La propuesta de este Manual aporta la herramienta que garantiza la calidad e inocuidad de las canales faenadas en condiciones de obsolescencia tecnológica del Matadero de aves de la Empresa Avícola Santa Clara y con posibles mejoras ser de aplicación al resto de los mataderos de Aves del país.

En el Procedimiento se hace referencia a las definiciones o conceptos, referencias bibliográficas actualizadas, responsabilidades de cada cargo y trabajador para el cumplimiento de este procedimiento.

Se incluye el flujograma del faenado de las aves, Las actividades que se consideran en el proceso de Organización y Ejecución de la Producción, que fueron las siguientes:

1. Recepción
2. Sacrificio.
3. Evisceración.

4. Preenfriamiento.
5. Envase.
6. Comercialización
7. Mantenimiento de la higiene

Se establecen los controles a realizar en cada etapa del proceso, así como los métodos que se deberán emplear para garantizar la calidad final del proceso.

Como elemento importante se propone el proceso de beneficio teniendo en cuenta para cada etapa, el control sobre los puntos críticos.

Se propone la planificación para el cumplimiento de los indicadores de eficacia establecidos para el proceso de beneficio de aves, tomando como referencia 5 años.

- Merma en beneficio 28.00%
- Aprovechamiento de matadero 72 %
- Aprovechamiento de la canal 68%
- Merma fresca en nevera 1,5%
- Merma en distribución y transporte 0,5%

Se proponen registros que garanticen la trazabilidad del producto:

1. Registro control del proceso de producción. Área de Recepción.
2. Registro control de incidencias en proceso. Área de Sacrificio.
3. Registro control de incidencias en proceso. Área de Evisceración.
4. Inspección de aceptación de producto canales.
5. Inspección de aceptación de producto vísceras.
6. Control del proceso productivo.

Conclusiones

La determinación de los Puntos Críticos de Control presentes en Mataderos en Cuba donde la obsolescencia tecnológica está presente, la propuesta de acciones correctivas, de registros que amparen el proceso de sacrificio, la propuestas de acciones de higiene para garantizar la Bioseguridad en el proceso de faenado, son un nuevo enfoque en las plantas de beneficio en la provincia y en el país, ya que solo existen normas ramales del a 2012 que no amparan este proceso

de faenado y no tienen en cuenta la calidad de las producciones de las diferentes aves que se sacrifican en el mismo: pollos de engorde, aves en decrepitud, pavos, guineos, codornices.

Se realiza un enfoque integrador de la calidad, inocuidad y trazabilidad, donde se tiene en cuenta, una forma clara y específica del cumplimiento por parte del personal de los Decreto Ley 8 y el Decreto Ley 9, evitando la aplicación de infracciones de los mismos y se cumple con el objetivo de obtener productos con calidad, inocuos y con trazabilidad.

Referencias Bibliográficas

Cubana, N. (2021). No 456: Requisitos Sanitarios Generales. La Habana.

Decreto. (2018). Reglamento del DDecreto Ley de Inocuidad Alimentaria. La Habana.

Decreto. (2020). 16: Reglamento de Normalización, Metrología, Calidad y Acreditación. La Habana.

Decreto. (2020). Decreto Ley 9 Inocuidad Alimentaria. La Habana.

Decreto. (2020). No 8: Transportación de alimentos. Requisitos sanitarios generales. GEGAN-MINAGRI.

GEGAN, N. (2017). No 1227: Avicultura- Términos y Definiciones. La Habana.

ISO. (2018). No 22000. Sistema de Gestión de inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. La Habana.

MINAG-GEGAN, N. C. (2012). Avicultura. Aves Faenadas.Canales y Menudillo.

Especificaciones de a Calidad. La Habana

N.C. (2020). No 488: Limpieza y desinfección de la cadena alimentaria. GEGAN

NC. (2015). No 493: Contaminantes metálicos en alimento-regulación sanitarios. GEGAN- MINAGRI.

NC. (2021). 454: Transportación de alimentos. Requisitos sanitarios generales. GEGAN- MINAGRI.

NC. (2021). No 143: Código de prácticas-principios generales de higiene de los alimentos. GEGAN-MINAGRI.

NC. (2022). No 876: Envases, embalajes y medios auxiliares destinados al contacto con alimentos-req. Sanitarios generales. GEGAN-MINAGRI.

NRAG. (1986). No 237: Trabajo veterinario. Desratización. Regulaciones generales. GEGAN.

NRAG. (2018). 243: Avicultura. Aves vivas para matadero .Especificaciones. La Habana.

NRAG. (2018). No 243: Avicultura. Aves vivas para matadero. Especificaciones. La Habana.

DATOS DE LOS AUTORES

MsC. Livia Rodríguez Jiménez,

Teléfonos: 42-207320 (extensión 120 y 126) 53-52173989.

E-mail: [lrodriguez@avivcl.geg.cu](mailto:lrodriguez@avivcl.geg.cu;);

Dirección de Desarrollo, Empresa Avícola Santa Clara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

MsC. Juan Miguel Soto Pacheco

Teléfonos: 42-208905 y 53-51029203.

E-mail: juansp@uclv.edu.cu

Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Artículo de investigación. Trabajo presentado en el evento INTERGEST 2022

Recibido: 20 de septiembre del 2022. Aprobado: 3 de octubre del 2022. Publicado: 26 de diciembre del 2022

Rodríguez Jiménez, Livia; Soto Pacheco, Juan Miguel (2022)

Gestión de Calidad e Inocuidad de los Alimentos en Matadero de Aves de Villa Clara.

REGRESAR AL SUMARIO

Sistema de vigilancia e inteligencia para el observatorio científico tecnológico y de innovación/ Surveillance and intelligence system for the scientific, technological and innovation observatory

**Roberto Ricardo Elías Barreto,
José Miguel Borroto Molina,
Yudayly Stable Rodríguez,
Roelvis Ortiz Núñez.**

Resumen

Se analizó la organización sistemática y ordenada de las actividades relacionadas con el funcionamiento de un observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación, o de enfoque científico; determinándose que son organizaciones concebidas para diseñar, integrar y producir información, indicadores y estudios sobre la actividad nacional e internacional de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) bajo los estándares y metodologías internacionales. La determinación de los elementos del sistema de vigilancia e inteligencia aplicados durante el proceso de gestión del funcionamiento del observatorio científico tecnológico y de innovación permite llevarlos a cabo de manera eficaz y eficiente dando cumplimiento a los requisitos establecidos por la norma cubana NC 1308: 2019 Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia e Inteligencia.

Palabras Clave: Vigilancia, Inteligencia, Observatorio, Innovación.

Summary

The systematic and orderly organization of the activities related to the operation of an observatory of Science, Technology and Innovation, or of a scientific approach, was analyzed. It was determined that they are organizations designed to design and integrate, as well as produce information, indicators and studies on national and international research, development and innovation (R+D+I) activity. All this, under international standards and methodologies. The determination of the elements of the surveillance and intelligence system applied during the management process of the operation of the scientific, technological and innovation observatory allows them to be carried out effectively and efficiently, complying with the requirements established by the Cuban standard NC 1308: 2019 Management of R+D+i: Surveillance and Intelligence System.

Keywords: Surveillance, Intelligence, Observatory, Innovation.

Introducción

El conocimiento que se genera de la actividad científica se encuentra en constante cambio, debido a los aspectos culturales, tecnológicos, políticos, económicos y productivos, los cuales, si bien incide en la dinámica social de la época en que fueron generados, su propia capacidad de transformación permite observar nuevos fenómenos, formular hipótesis, implementar y evaluar los resultados, para lo cual se utiliza un conjunto de métodos científicos para lograr solucionar un problema. (Stable Rodríguez et al., 2021)

Lo anterior ha conllevado a que, en los últimos años, surjan nuevas estructuras, fuentes de información científicas, aplicaciones, sitios web, y servicios como la diseminación selectiva de la información, generada por bibliotecas y centros de información, que contribuyen a organizar y difundir el conocimiento en función de sus usuarios y clientes. (Stable Rodríguez et al., 2021)

En respuesta a la necesidad de monitoreo constante del entorno, una de las estructuras que varias organizaciones han apostado, son los llamados observatorios (Guedes Farias y de Andrade Maia, 2020; Sarmiento Reyes, Delgado Fernández, y Infante Abreu, 2019). Según (Sarmiento Reyes et al., 2019), un observatorio es una organización creada por un colectivo con el fin de seguir la evolución de un fenómeno, normalmente de carácter económico o social, desde una posición ventajosa.

Sin embargo, en la actualidad un observatorio requiere de monitorear el comportamiento de la organización y su entorno, asociado a un sistema de información o de vigilancia, que le garantice estar actualizado en su sector de desempeño, donde el uso de las tecnologías de la información y los ambientes colaborativos, contribuirán a un mejor proceso de búsqueda, recuperación y análisis de la información, necesario para la ciencia de datos y la toma de decisiones. (Stable Rodríguez et al., 2021)

Sarmiento et al. (2019), analizaron 24 definiciones sobre observatorios, así como algunas de las metodologías que utilizan. El estudio realizado a 61 observatorios de Iberoamérica permitió concluir que estos pasan de una concepción restringida hacia una más amplia e integral (García, Raposo, y O., 2009), no solo centrándose en la observación de forma lineal, sino en lograr sistemas de información que sistemáticamente brinden datos e información específicos, cada vez más diferenciados, actualizados y atractivos. Los componentes característicos de los observatorios son muy heterogéneos y se particularizan en dependencia de los objetivos de la vigilancia de cada contexto (Moyares y MB., 2016).

Es creciente el número de observatorios del tercer sector (organizaciones sin ánimo de lucro y sin relación con el sector estatal o privado), pero sobresalen en las últimas décadas los observatorios de carácter social, los cuales ejercen vigilancia a un número significativo de ejes temáticos que impactan Revista Bibliotecas. Anales de Investigación, Vol. 17, No.3 (2021) septiembre-diciembre ISSN - E:1683-8947 directamente en la ciudadanía, en el desarrollo local de un territorio, así como en todos los actores que estén en su radio de actuación, como de educación, salud, competitividad empresarial y gestión de gobierno (Sarmiento Reyes et al., 2019). En esta última clasificación se agrupan los observatorios científicos (de la Vega, 2007) los cuales de manera general están orientados a cumplir funciones de los sistemas nacionales de innovación (Barré, 1995), y a monitorear la actividad de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) de un conjunto de ejes temáticos importantes para un país en particular.

El primer observatorio de ciencia y tecnología (CyT) en el mundo, se creó en 1990 y ese modelo de organización se ha desarrollado en varios países (de la Vega, 2007). Algunos de estos observatorios pioneros han sido el Observatoire des Sciences et des Techniques (OST) francés en el año 1990, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) en 1999 y el Observatorio Venezolano de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI) en 2006.

Coincidiendo con de la Vega (2007), los observatorios de ciencia pueden agruparse en 4 tipos: Los de consorcio o estructura mixta; Los tutelados por los Ministerios de Ciencia y Tecnología o vinculados a las presidencias; Estructura esencialmente académica; Redes o estructuras de cooperación multilateral. Los autores de esta investigación consideran que independientemente de la tipología, la creación de observatorios de CTI debe estar relacionada con el carácter innovador y dinámico de la ciencia.

En el caso de Cuba su primer observatorio data del 2003 Observatorio Cubano de Ciencia y Tecnología (OCCyT), se encontraba disponible en el sitio: <http://www.occyt.cu/>, cuyo proyecto culminó en el 2008. Luego se gestó en el 2014 otra propuesta la cual pretendía realizar un Observatorio Tecnológico para la Vigilancia, proyecto que concluyó en el 2019 y sirvió de base a la propuesta actual.

También existen otras evidencias de observatorios o centros de vigilancia tecnológica en Cuba, desarrollados por organismos, universidades y gobiernos locales, algunos de los más recientes son: el observatorio Demográfico de Cuba, el Observatorio de Gobierno Digital (OGD), el Observatorio Social y Laboral y el Observatorio Cubano de Ciencias Económicas. Todos impulsados por las nuevas políticas aprobadas en materia de ciencia y responden a la

necesidad creciente de monitorear constantemente el comportamiento del entorno con el propósito de apoyar los procesos de tomas de decisiones. Independientemente de lo anterior, en algunos casos ha sido insuficiente su desarrollo e implementación, independientemente de la tecnología instalada, se requiere de personas con competencias informacionales y digitales, que permitan el desarrollo de productos y servicios propios, el monitoreo de información aplicando la vigilancia e inteligencia para genera alertas temáticas, así como estudios prospectivos de la CTI a partir de la aplicación de técnicas de análisis de información y métricas de investigación científica. (Stable Rodríguez et al., 2021)

El presente trabajo se centra en el Observatorio Científico, Tecnológico y de Innovación de Cuba (OCTI), partiendo de sus antecedentes, proyección estratégica, productos y servicios que desarrolla; así como, principales herramientas en las que se apoya, elementos que lo hacen promotor de actividades relacionadas con la prospectiva tecnológica. Considerándose este como factor esencial para lograr el desarrollo de la creciente sociedad de la información y del conocimiento.

El OCTI, con apenas 1 año de creado, surge para solventar las insuficiencias que presenta Cuba en sus sistemas de ciencia, tecnología e innovación, en las áreas o ejes temáticos estratégicos del país, los cuales van en crecimiento, aunados con una sociedad que reclama y exige información veraz y actualizada. Por lo tanto, las actividades del observatorio están encaminadas a favorecer el desarrollo social.

Por ello, el objetivo de este trabajo es: Determinar los elementos del sistema de vigilancia e inteligencia aplicados durante el proceso de gestión del funcionamiento del observatorio científico tecnológico y de innovación.

Materiales y Métodos

Se emplea el método de la investigación documental, orientado hacia la revisión, la comparación y el análisis de los conceptos, enfoques y principios que permiten visualizar el observatorio como instrumento de prospectiva tecnológica. Se analizan referentes teóricos acerca del tema para seleccionar los aspectos teóricos- metodológicos para la obtención de los resultados de la investigación. El histórico-lógico para trabajar de forma retrospectiva en la recuperación de la información de los ejes temáticos en función de la misión, visión, arquitectura informacional y funcionalidades del observatorio. El análisis sistémico permitió la articulación de todos los componentes, productos y servicios del observatorio desde una visión holística.



Para la determinación de los elementos del sistema de vigilancia e inteligencia se analizan los requisitos establecidos por la norma cubana NC 1308: 2019 Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia e inteligencia.

Análisis y discusión de los resultados

En esta versión de la norma se considera el proceso de "vigilancia e inteligencia" como suma de los dos, sin marcar sus diferencias sino reforzando este enfoque basado en procesos (el proceso, su gestión y su impacto en la gestión de la innovación) tanto de carácter operativo como estratégico.

A partir de las fuentes consultadas se demostró que los observatorios científicos y tecnológicos tienen como propósitos fundamentales investigar, evaluar, describir y analizar la información que se encuentra en el espacio de observación pertinente a las respectivas áreas de investigación e informar los resultados de este proceso a las partes interesadas.

De modo que, los observatorios deben funcionar como un sistema estructurado y de vigilancia permanente que permita contar con datos íntegros, fidedignos y confiables para la formulación de decisiones basadas en mayores grados de certeza, racionalidad y responsabilidad, a través de productos y servicios de información cuantitativa y cualitativa. Revista Bibliotecas. Anales de Investigación, Vol. 17, No.3 (2021) septiembre-diciembre ISSN - E: 1683-8947

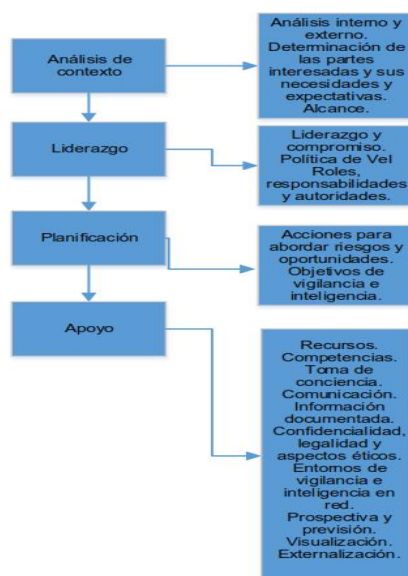


Figura 1 – Elementos estratégicos y de apoyo a la vigilancia e inteligencia. Fuente: Elaboración propia según NC 1308: 2019 Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia e inteligencia.

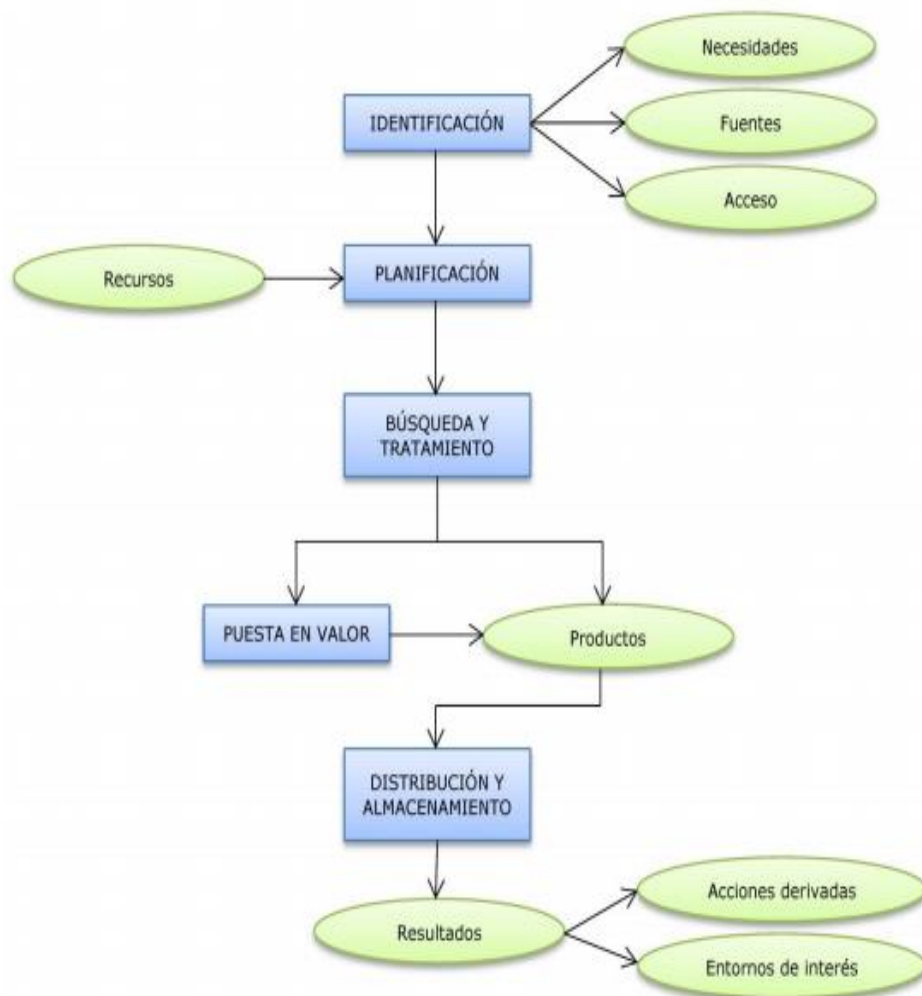
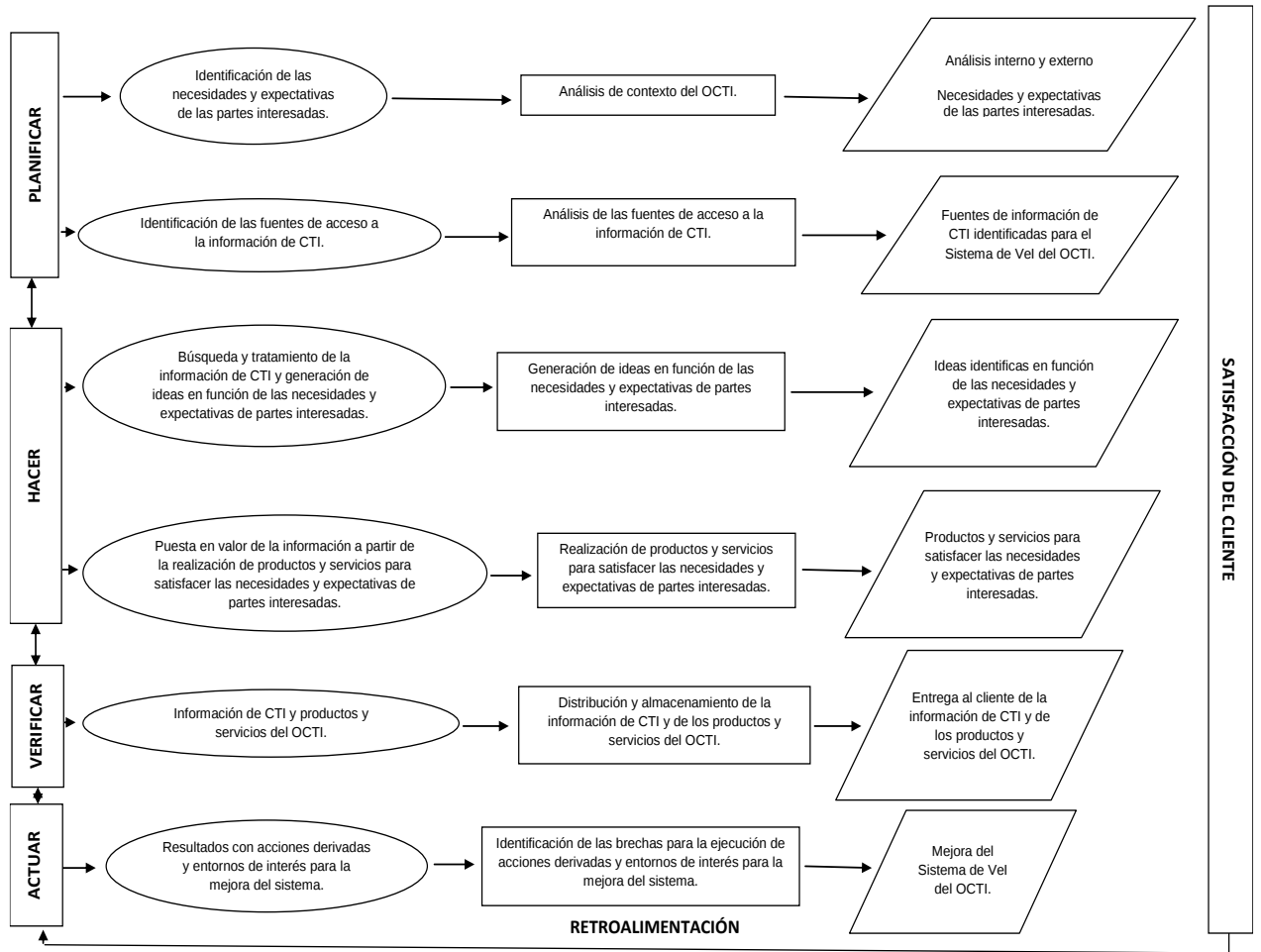
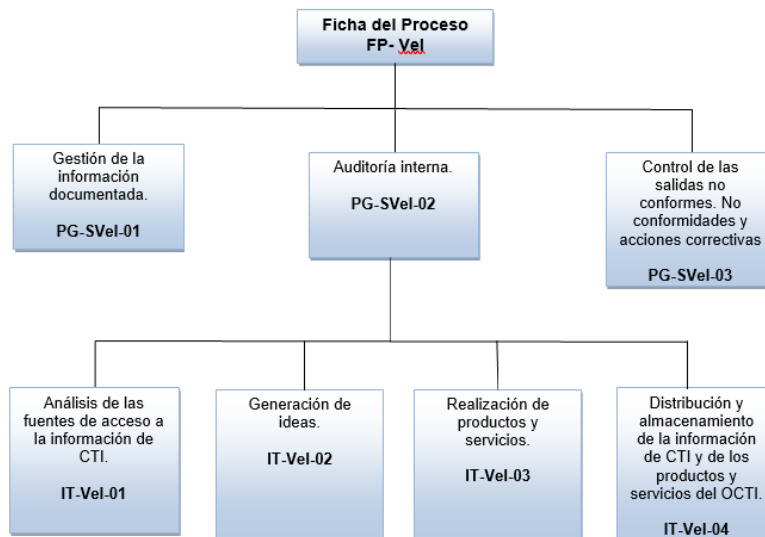


Figura 2 – Elementos del proceso de realización de la vigilancia e inteligencia. Fuente: NC 1308: 2019 Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia e inteligencia.

Mapa de procesos Sistema de Vigilancia e Inteligencia OCTI



Árbol de documentos del Sistema de Vigilancia e Inteligencia del OCTI





Conclusiones

La determinación de los elementos de vigilancia e inteligencia para el observatorio científico tecnológico permite visualizar el proceso como suma de los dos, sin marcar sus diferencias sino reforzando este enfoque basado en procesos (el proceso, su gestión y su impacto en la gestión de la innovación) tanto de carácter operativo como estratégico.

Los elementos de vigilancia e inteligencia para el observatorio científico tecnológico facilitan la formalización y estructuración del proceso de recogida, análisis y comunicación de información sobre el entorno de la organización, para apoyar la toma de decisiones a todos los niveles.

Referencias bibliográficas

- Mao, C., Koide, R. Brem, A. y Akenji, L. (2020). *Technology foresight for social good: Social implications of technological innovation by 2050 from a Global Expert Survey. Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119914. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119914>
- Sarmiento Reyes, Y., Delgado Fernández, M. y Infante Abreu, M. (2019). *Observatorios: clasificación y concepción en el contexto iberoamericano*. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 30(2), e1335. <http://acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/1335/829>
- Norma cubana (NC1308: 2019). *Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia e inteligencia*.
- Barré, R. (1995). *Hacia una inteligencia de los sistemas nacionales de innovación en Redes*. *Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, 2(4).
- de la Vega, I. (2007). *Tipología de Observatorios de Ciencia y Tecnología. Los casos de América Latina y Europa*. *Revista Española de Documentación Científica*, 30(4), 545-552. <https://doi.org/10.3989/redc.2007.v30.i4.404>
- García, A., Raposo, R., y O., B. (2009). *Observatorio Científico Tecnológico: Propuesta de un modelo para el sector empresarial cubano*. *Revista Digital Sociedad de la Información*, (6). <http://www.sociedadelainformacion.com/16/observatoriocientifico.pdf>
- Guedes Farias, M. G., y de Andrade Maia, F. C. (2020). *Proposição de Observatório Científico para popularização ad Ciência*. *Informação & Sociedade: Estudos*, 30(3), 1-19. <https://doi.org/10.22478/ufpb.1809-4783.2020v30n3.53866>



- Moyares Y, y MB., I. (2016). *Caracterización de los observatorios como plataformas para la gestión de la vigilancia tecnológica en el sector de la Educación Superior*. Enlace: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento, 13, 11-27.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5538049>
- OCTI. (2020). *Observatorio Científico, Tecnológico y de Innovación. Boletín OCTI 1*.
- Sarmiento Reyes, Y. R., Delgado Fernández, M., y Infante Abreu, M. B. (2019). *Observatorios: clasificación y concepción en el contexto iberoamericano*. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud, 30(2), e1335.
<http://rcics.sld.cu/index.php/acimed/article/view/1335>
- Torres Pérez, R. (2020). *La transformación productiva en Cuba y las propuestas contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo hasta 2030*. Economía y Desarrollo, 164(2).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-842020000200002

Datos de los autores

Roberto Ricardo Elías Barreto

robericardo1209@gmail.com

José Miguel Borroto Molina

borroto60@gmail.com

**Centro de información y gestión tecnológica - Matanzas. (CIGET – Matanzas).
Matanzas. Cuba.**

Yudayly Stable Rodríguez

yuly@idict.cu

Roelvis Ortíz Núñez

roelvis.ortiz@idict.cu

Instituto de Información Científica y Tecnológica (IDICT). La Habana, Cuba.

Artículo de investigación. Artículo presentado en Intergest 2022

Recibido: 20 de septiembre del 2022. Aprobado: 3 de octubre del 2022. Publicado: 26 de diciembre del 2022

*Elías Barreto, Roberto Ricardo; Borroto Molina, José Miguel; Stable Rodríguez, Yudayly; Ortíz Núñez, Roelvis
(2022) Sistema de vigilancia e inteligencia para el observatorio científico tecnológico y de innovación*

REGRESAR AL SUMARIO



Evaluación integral de la tecnología en función del Medio Ambiente: una revisión bibliográfica/ Comprehensive assessment of technology according to the Environment: a literature review

**Gamal Rosales Pérez,
Yuniey Quiala Armenteros,
Elena Regla Rosa Domínguez.**

Resumen

El objetivo de la presente propuesta radica en crear las bases para una educación ambiental a la hora del uso de tecnologías teniendo en cuenta sus posibles impactos. La evaluación de la tecnología es un tema de tantas aristas que no admite análisis superficiales, el conocimiento de elementos claves como el manejo de los residuos y su reutilización, la capacitación de los operadores de la máquina y la transferencia tecnológica, garantizar los insumos para el mantenimiento, así como la automatización del proceso para el control de los mismo, son algunos de un sinnúmero de aspectos a tener en cuenta. Es necesario tener en cuenta que el objetivo no es solo obtener un producto bonito y de calidad para cubrir una demanda determinada y elevar los niveles productivos, se trata de ser más conscientes que el impacto ambiental puede ser la causa del deterioro del entorno del propio ser humano que maneja dicha tecnología. Es por todo esto, que se debe impregnar en la conciencia humana una educación sobre un modelo socio ecológico que permita un mejor razonamiento a la hora de realizar una inversión con inserción de componentes tecnológicos.

Palabras clave: legislación ambiental, Transferencia tecnológica, Impacto ambiental.

Summary

The objective of this proposal is to create the main bases for environmental education when using technologies, taking into account their possible impacts. The evaluation of technology is a subject with so many edges that it does not admit superficial analysis, the knowledge of key elements such as waste management and its reuse, as well as the training of machine operators and technology transfer. Which guaranteeing inputs for the maintenance along with the automation of the process to control them, are some of the countless aspects to take into account. For that reason, it is necessary to take into account that the objective is not only to obtain a beautiful and quality product to cover a determined demand and raise



production levels. But, it is about being more aware that the environmental impact can be the cause of the deterioration of the environment of the human being who manages such technology. For that reason, an education on a socio-ecological model that allows better reasoning when making an investment with the insertion of technological components must be permeated in the human conscience.

Keywords: Environmental legislation, Technology transfer, Environmental impact.

Introducción

La Evaluación Tecnológica es un proceso de análisis integral destinado a atenuar o minimizar las consecuencias negativas en el ámbito medioambiental, económico y social. En este proceso, un procedimiento para la evaluación de los componentes tecnológicos de una inversión dada, no solo facilitará el trabajo del especialista, sino que logrará prevenir y mitigar futuros impactos sobre el medioambiente, contribuirá a un pensamiento racional por parte de los inversionistas y ayudará en la toma de decisiones y uso racional de los recursos económicos del estado.

A nivel mundial, Estados Unidos de Norteamérica, conjuntamente con Europa en general mantienen una posición de avanzada, tanto desde el punto de vista conceptual como práctico; expresado en la creación de varias agencias regulatorias ambientales. En el ámbito latinoamericano, sobresalen Chile y Brasil con los países con mayor número de estudios publicados sobre el tema.

La actividad reguladora del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) en Cuba, representada por medio de la Oficina de Regulación y Seguridad Ambiental (ORSA) con alcance regional, está dirigida a dos direcciones principales: la primera encaminada a otorgar los permisos establecidos (Licencias Ambientales) para la etapa de pre inversión, a través del Sistema de Ventanilla Única de la Delegación Provincial de Ordenamiento Territorial y Urbanismo, según lo establece el Decreto Ley 327 "*Reglamento del Proceso Inversionista*" (Cuba, Ministerio de Justicia, 2015); y la segunda dirección de trabajo es la Inspección Estatal Ambiental (IEA). Ambas, actúan y se desarrollan por separado, pero una se deriva de la otra. Estos procesos están carentes de un análisis profundo de la tecnología, pues muchas veces los problemas ambientales se asocian con fallas operacionales que se asocian a la selección de equipamientos y otras causas.

A partir de lo anterior resulta que el objeto de la presente investigación se centra la evaluación tecnológica ambiental, mientras que el campo de acción va dirigido al empleo de este concepto en la provincia de Villa Clara, en la región central de Cuba.



El objetivo general en este caso sea sistematizar los conocimientos existentes tanto a nivel nacional como internacional sobre la temática de la evaluación tecnológica ambiental, sus modos y enfoques de aplicación.

El resultado de esta revisión bibliográfica constituye la base teórica para el mejor desempeño de la ORSA. La actualidad del trabajo está dada por las dificultades en la ejecución de la actividad reguladora, que permita realizar evaluación de la tecnología a la hora del otorgamiento de licencias ambientales con componentes tecnológicos, en caso de ser necesario. De la misma forma resulta difícil identificar los aspectos medulares para la toma de decisiones del especialista designado.

Análisis y discusión de los resultados

LA EVALUACIÓN TECNOLÓGICA AMBIENTAL, UNA MIRADA INTERNACIONAL:

Las publicaciones realizadas sobre la temática han tenido una tendencia al incremento en el periodo 2000 – 2021. Este resultado se aprecia en la figura 1, donde el aumento de producción de artículos científicos que abordan elementos de la evaluación integral de la tecnología en función del medio ambiente es ascendente. No obstante, llama la atención que resulta discreta la marcha de este indicador de producción científica, teniendo en cuenta que el concepto de evaluación tecnológica ambiental se menciona por primera vez en el año 1972.

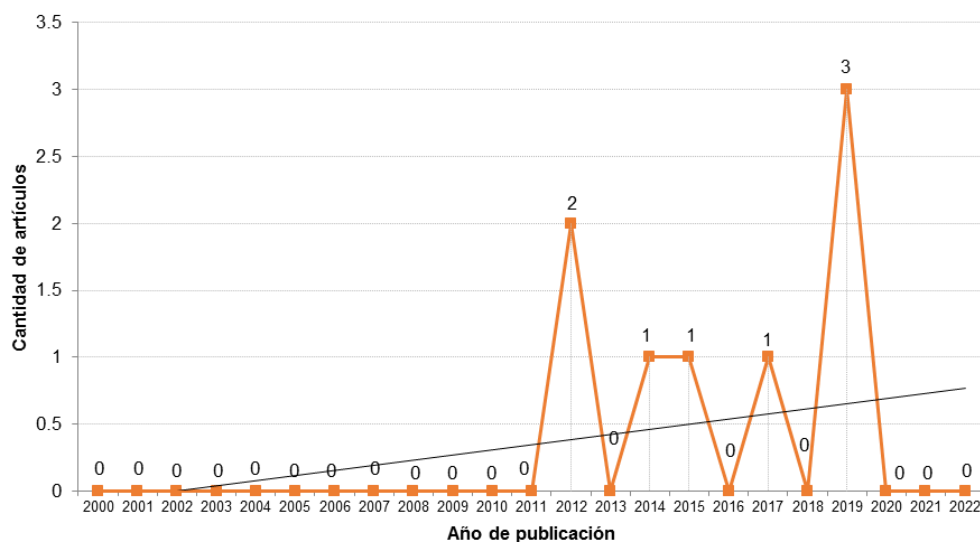


Figura 1. Evolución de los artículos publicados sobre evaluación tecnológica ambiental.

Fuente: Elaboración propia.



Varias revistas científicas con perfil medioambiental y jurídico han publicado respecto al tema, precisamente porque la evaluación integral de la tecnología en el ámbito ambiental es decisiva para el otorgamiento de licencias ambientales dentro de la actividad reguladora de la ORSA. Si bien la temática tiene un perfil ingenieril y existen varias revistas especializadas, la producción científica estudiada es visible a través de publicaciones en el abordaje del medioambiente. En el escenario nacional, se identifican las revistas científicas emitidas por la Agencia de Medio Ambiente (AMA), aunque el tratamiento del mismo se dirige a estudios de caso con variaciones en la aplicación según proceda. Baste citar por ejemplo, los desarrollados por Díaz (2017) en moldeados de celulosa debe contener el análisis de los elementos tecnológicos, que afectan la seguridad del proceso y la contaminación ambiental, el drenaje ácido de mina DAM emitida en forma natural dentro de la bocamina Prosperidad, pasivo ambiental de la antigua Mina San Nicolás, en Hualgayoc, Cajamarca (Aguirrez y Huaman, 2019) o el uso de agregados de desechos de construcción y demolición reciclados para crear mezclas asfálticas calientes para caminos pavimentados urbanos, que pueden ser una alternativa para mitigar los problemas ambientales derivados de la administración y eliminación inadecuadas de este tipo de desechos (Rosales, 2019).

Si se realiza un análisis similar considerando la procedencia (geográfica) de los documentos publicados (ver Figura 2), se observa que EUA concentra el mayor número de escritos (34%), seguido de España (11%).

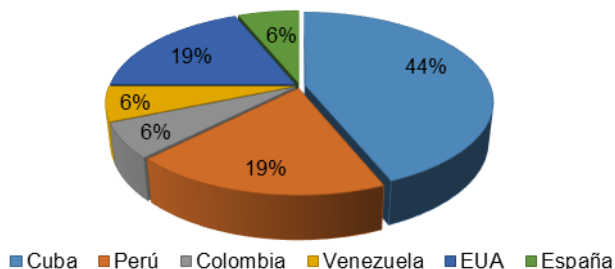


Figura 2. Distribución por países de los artículos publicados sobre evaluación tecnológica ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

En Latinoamérica y en idioma español, aparecen Perú, Colombia, Venezuela y Cuba con publicaciones, tesis mayoritariamente ubicadas en repositorios académicos en línea, de centros de educación superior.

El hombre de nuestro siglo necesita controlar la tecnología para perder el miedo al vertiginoso avance de la misma sobre todo cuando de esto depende el desarrollo de la sociedad. En la actualidad se entiende como *Evaluación Tecnológica* al conjunto de métodos que analizan los diferentes y diversos impactos derivados de la aplicación de



tecnologías, estudiando los efectos de posibles tecnologías alternativas e identificando los grupos sociales que pueden ser afectados. De la misma forma su principal objetivo es reducir o anular los efectos negativos.

El origen de este concepto está en un documento oficial que sale a la luz en Los Estados Unidos, en 1966. En este año, la Cámara de Representantes norteamericana (con el Subcomité de Ciencia, Investigación y Desarrollo a la cabeza) publicaba un informe llamado *atención sobre los efectos colaterales de la innovación de la tecnología* y solicitando la creación de un sistema de alerta temprana. Este sistema tendría como objetivo el revelar los efectos o impactos tanto positivos como negativos del empleo de una tecnología determinada.

Según López Cerezo (como se citó en Medina y Sanmartín, 1990), En 1972 se firmaba la *"Ley de Evaluación de la Tecnología"* y se creaba en el congreso de los EE.UU, la *Oficina de Evaluación de Tecnologías (Office of Technology Assessment)*, la OTA (En español, Oficina de Asesoría Tecnológica), cuya misión prioritaria era la de asesorar a los congresistas sobre las consecuencias que podrían derivarse de adoptar decisiones políticas referentes al desarrollo o introducción de nuevas tecnologías.

Asimismo, determinados riesgos tecnológicos contribuyeron a la creación de "agencias reguladoras", que se dedicaran a evaluar los impactos y los riesgos de los desarrollos tecnológicos que ya estaban funcionando, como la Agencia de Protección Ambiental (EPA, *Environmental Protection Agency*) y la Comisión Reguladora Nuclear (*Nuclear Regulatory*), la NCR, organismos que contribuyeron a disposiciones legislativas importantes (Muñoz-Alonso López, 1997; López Cerezo, 1998).

En los actuales días, la EPA de los Estados Unidos, fomenta el uso sólido de ciencia y tecnología y efectúa investigaciones avanzadas para cumplir la misión de la agencia de proteger la salud humana y salvaguardar el medioambiente natural.

Supuestamente, las tecnologías ambientales deberían contribuir a abordar varios retos socioeconómicos importantes: el cambio global, el agotamiento de recursos, la vida en un ambiente sano, la competitividad y el crecimiento. Conjuntamente, estos retos imponen a veces unos objetivos y unos requisitos que entran en conflicto con las Tecnologías Ambientales.

Evaluación de Tecnología

La **evaluación** de la **tecnología** es un ejercicio analítico consistente en valorar información, conocimiento y resultados experimentales en función del impacto que tiene sobre la



tecnología de la organización, tanto la desarrollada internamente como la que pueda adquirirse externamente (Bellido *et al.*, 2012).

La **Tecnología ambiental, tecnología verde o tecnología limpia** es aquella que se utiliza sin dañar el medio ambiente, la aplicación de la ciencia **ambiental** para conservar el ambiente natural y los recursos, y frenar los impactos negativos de la acción humana. De acuerdo con Hernández (2014), quien adopta el concepto de Agenda 21, esta se refiere a:

“procesos y productos que protegen el ambiente, contaminan menos, usan todos los recursos de forma más sustentable, reciclan más de sus residuos y productos y manejan los desechos residuales de una manera más aceptable que las tecnologías a las cuales sustituyen; no se trata de tecnologías meramente individuales sino de sistemas integrales que incluyen know-how, procedimientos, productos y servicios y equipos así como procesos que mejoran la organización y la gestión medioambiental (Ver Figura 3).

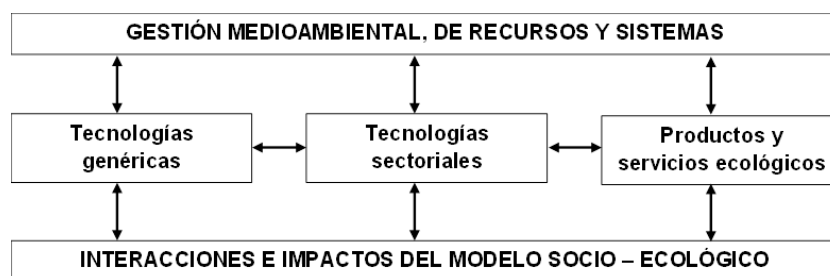


Figura 3. Interacción de las tecnologías en la esfera medioambiental.

Fuente: Elaboración propia

Tecnologías genéricas. Son conocimientos técnicos comunes compartidos por las empresas de alguna rama industrial, pues tienen en común que no guardan derechos de propiedad y pueden ser usados por cualquiera a diferencia de las que cuentan con derechos de propiedad intelectual.

Muchas tecnologías medioambientales innovadoras nunca llegan al mercado porque son nuevas y no pueden demostrar un historial exitoso de aplicaciones anteriores. Este hecho es un serio obstáculo en su camino hacia el mercado. La falta de datos creíbles sobre el rendimiento de una tecnología provoca la desconfianza de los inversionistas, especialmente del sector público, que buscan soluciones efectivas sin comprometer los riesgos técnicos y financieros asociados con su implementación.

La verificación de tecnología ambiental (*Environmental Technology Verification* o **ETV**) ofrece un proceso creíble, sólido y transparente que da como resultado una confirmación de



terceros de las afirmaciones hechas por los proveedores sobre el desempeño de las nuevas tecnologías ambientales. Las verificaciones de rendimiento están respaldadas por datos de prueba independientes de alta calidad. De ese modo, ETV como herramienta ayuda a establecer la credibilidad del vendedor y la confianza del comprador (Molenda y Ratman-Klosinska, 2018).

Varios países de todo el mundo han implementado ETV en forma de programas nacionales o regionales. ETV en la Unión Europea se implementó como un esquema voluntario si se trata de un programa piloto. La Comisión Europea lanzó el Programa Piloto de Tecnología Ambiental de la Unión Europea en 2011. El documento describe el modelo europeo de ETV creado y puesto en funcionamiento bajo el Programa Piloto de Verificación de Tecnologías Ambientales de la Unión Europea.

El concepto de verificación de tecnología ambiental se ha implementado en varios programas y esquemas operativos en todo el mundo. Los esquemas de ETV se han implementado durante casi dos décadas en América del Norte (EE. UU. Y Canadá) y durante media década en el este de Asia (Japón, Corea, Filipinas). En Europa, varios proyectos piloto y de investigación han sido financiados por el Programa Marco de la UE para Investigación y Desarrollo Tecnológico, por el Consejo Nórdico de Innovación y por varios Estados miembros (Dinamarca, Alemania, Países Bajos).

La Comisión Europea lanzó el Programa Piloto de Verificación de Tecnologías Ambientales de la Unión Europea bajo los auspicios de la DG Medio Ambiente el 15 de diciembre de 2011, junto con la adopción del *Plan de Acción de Ecoinnovación* (EcoAP). Más específicamente, el programa es una de las herramientas de la acción 4 de EcoAP dedicada, entre otras, a movilizar el apoyo a las PYME para mejorar la preparación para la inversión, las oportunidades de creación de redes y la confianza del mercado en la ecoinnovación.

El esquema de ETV de la UE se basa en las experiencias recopiladas de los programas estadounidenses y asiáticos, así como en los programas de ETV nacionales y regionales establecidos en los países escandinavos. Fueron recopilados, analizados y transformados en los cimientos del programa ETV de la UE en cuatro proyectos de investigación de la UE llevados a cabo entre 2004 y 2009, en los campos de tratamiento de agua, remediación de suelos y aguas subterráneas, reducción de emisiones a la atmósfera, producción más limpia y monitoreo ambiental. Estos proyectos desarrollaron y probaron protocolos y procedimientos para implementar ETV.



El programa piloto de ETV de la UE se estableció como un esquema voluntario con la participación de siete Estados miembros: Bélgica, la República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Reino Unido y Polonia. Italia se unió al grupo en 2014. Uno de los criterios para ingresar en el programa piloto fue la disposición de los organismos nacionales de acreditación para realizar acreditaciones de organismos de verificación potenciales para el cumplimiento de ISO / IEC 17020 para que los organismos de inspección tipo A verificaciones de acuerdo con el Protocolo de verificación general del programa piloto ETV Unión Europea.

En términos de alcance tecnológico, aunque en el Protocolo de Verificación General se mencionan siete áreas tecnológicas, la fase piloto de ETV de la UE se ha limitado a las siguientes tres áreas tecnológicas:

1. **Tratamiento y monitoreo del agua** (monitoreo de la calidad del agua, tratamiento del agua potable y de las aguas residuales).
2. **Materiales, residuos y recursos** (separación y clasificación de residuos sólidos, reciclaje de materiales, productos y productos químicos al final de su vida útil, productos de la biomasa).
3. **Tecnologías energéticas** (fuentes de energía renovables, energía a partir de residuos, tecnologías de eficiencia energética).

LA EVALUACIÓN TECNOLÓGICA AMBIENTAL EN CUBA.

El CITMA, surgió el 21 de abril de 1994, con la promulgación del decreto Ley No. 147 de la reorganización de los Organismos de la Administración Central del Estado conformado a partir de la integración de la Academia de Ciencias de Cuba (Institución con más de 30 años de creada y que tuvo sus antecedentes en la Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La Habana, fundada en 1861), la Secretaría Ejecutiva para Asuntos Nucleares, la Comisión Nacional para Protección del Medio Ambiente y el Uso Racional de los Recursos Naturales y la Comisión Rectora del Gran Parque Nacional Sierra Maestra.

Dentro del objeto social de este ministerio, y como parte de su función reguladora (Decreto Ley-10), está encargado del otorgamiento de Licencias Tecnológicas de las inversiones en la etapa de pre inversión según lo establece el Decreto Ley 327, *Reglamento del Proceso Inversionista*. Dicha actividad consiste en realizar un profundo análisis de los componentes tecnológicos propuestos por entidades estatales, y se encarga de regular el proceso de gestión ambiental y transferencia tecnológica, enfatizando en la capacitación de los operadores y directivos en función de las nuevas tecnologías a instalar, residuales que



genera en su operación, el estudio de las fichas técnicas, existencia de un kit de piezas de repuesto, cumplimiento de los mantenimientos para alargar la vida útil del equipo, entre otros muchos aspectos de vital importancia, con el objetivo de mitigar el impacto sobre el medio ambiente.

Con el nacimiento e implementación de la Resolución 224/2014 del CITMA, despertaron una serie de inquietudes por parte de los inversionistas en Cuba, ya que la Evaluación de la Tecnología dentro del proceso de otorgamiento de licencias, estaba limitado. En ese entonces, la tramitación y otorgamiento de la Licencia Tecnológica, era solo potestad del Organismo Nacional en cuestión, y esto no solo complejizaba la tramitación de la inversión en materia de comunicación entre las partes, sino que también atentaba contra el cumplimiento de los respectivos cronogramas en la etapa de pre-inversión. Estas gestiones, las realizaban los organismos nacionales pertenecientes a la entidad inversionista y estos de manera directa con la Dirección Nacional del CITMA.

En los casos que se indicara que la evaluación fuera realizada por el Grupos Territoriales, las ventanillas centrales estarían ubicadas en las Delegaciones Territoriales. Estos grupos estaban presididos por el Delegado del CITMA en el territorio y el Director de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente del Gobierno Provincial, en las provincias que no tienen delegación o la persona en que deleguen.

Con la creación de la ORSA, se elimina el carácter territorial de la actividad reguladora y por consiguiente aumenta y se establece el alcance nacional de dicha actividad, por lo que facilita y viabiliza el proceso de consulta y evaluación de la tecnología cumpliendo con todo lo establecido a lo referente en el Decreto Ley-327.

La creación de la ORSA, también genera el aumento de la exigencia, no solo en la actividad reguladora, sino que estimula el espíritu de auto preparación y capacitación de sus especialistas en materia de Evaluación Tecnológica.

La Gestión Tecnológica en Cuba:

Cuba, a diferencia de muchos países de la región del Sur, es una excepción, ya que cuenta con un Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica que abarca todas las ramas del desarrollo socioeconómico del país, y es precisamente el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, el órgano rector de la actividad científico-investigativa y el que define y dirige su sistema nacional. En el plan se reformulan los programas científicos - técnicos en calidad de herramientas de planeamiento que permiten garantizar las investigaciones



dedicadas a resolver los principales intereses sociales, económicos y ambientales del estado cubano.

El examen de la innovación tecnológica y su gestión plantea la necesidad de una concepción de los aspectos relacionados con los términos ciencia y tecnología, así como su gestión y difusión, porque en dependencia del enfoque teórico que se adopte, variará la óptica con que se instrumenten, desarrollen, evalúen y controlen estas actividades a nivel empresarial y estatal.

La conjunción de los conceptos de gestión tecnológica y gestión ambiental nos lleva a plantearnos que la gestión tecnológica ambiental es aquella que fortalece el desempeño ambiental del cliente mediante el *humanware* y el *software*, y tiene como objetivo fundamental el logro de una mejor vinculación consultora-empresa-sociedad en función de la sostenibilidad.

La función principal de la gestión tecnológica ambiental es la vinculación y transferencia de los resultados de la investigación, desarrollo e innovación entre este sector y el sector productivo y de los servicios. Una vez examinados los aspectos de la actividad de gestión tecnológica, podemos percatarnos de que sus funciones constituyen las acciones que facilitarán el desarrollo de las llamadas interfaces, que no son más que las estructuras organizativas que favorecen y viabilizan el contacto y la interacción entre los centros de investigación, el sector productivo, las universidades, entidades financieras, los clientes, proveedores, distribuidores y otros agentes de la innovación. Entre estas se encuentran organizaciones de ingeniería, consultoría, mercadotecnia, servicios ambientales, metrología, aseguramiento de la calidad, información especializada y otras.

MARCO REGULATORIO PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL EN CUBA.

En el artículo 75 de la *Constitución Cubana* se consagra el derecho elemental de los ciudadanos a un medio ambiente sano y equilibrado, y se agrega que El Estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país. Reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo sostenible de la economía y la sociedad para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras (Cuba, 2019). En este sentido, la Ley 81 plantea como uno de sus objetivos: *la regulación del desarrollo de actividades de evaluación, control y vigilancia sobre el medio ambiente*.

En esta línea conceptual se impone señalar que el Sistema Regulador Ambiental a nivel nacional desde sus inicios y hasta la actualidad, busca el fortalecimiento en su accionar de regulación, control y prevención, estando vinculado la eficiencia de sus actuaciones al



fortalecimiento de capacidades donde desempeña un importante papel la formación de conocimiento.

Sin duda alguna Casanova (2011) citado por Quiala (2017), identifica la importancia de modificar el accionar regulador ambiental hacia el enfoque de procesos tecnológicos, plasmando su inquietud en las conclusiones de su trabajo: *“se deben reforzar los procesos de IEA a partir de una mayor preparación de los inspectores ambientales que desarrollan la actividad, exigiendo el máximo rigor ante las violaciones detectadas”*. No obstante, a lo valioso de la investigación, solo se diagnóstica la situación real existente sin ofrecer una herramienta del todo efectiva. El autor se limita a considerar elementos básicos que no deben obviarse en la actividad petrolera, justificado quizás por el alto grado de complejidad y condicionado por el número significativo de elementos físicos, geográficos, climatológicos y de vulnerabilidad en la ubicación específica para la exploración.

Ante tal interés de mejoramiento del accionar regulador a nivel mundial, se requiere un cambio de pensamiento en cómo mejorar y hacer mejor las cosas, la clave del éxito puede estar en una mirada diferente sobre el objeto a controlar, conociendo sus puntos críticos y posibles riesgos (Leiva *et al.* 2010).

El contexto de regulación ambiental, si bien no ha sido del todo investigado si constituye prioridad de estudio en países del mundo. En las conclusiones del taller subregional *“Acceso a la Justicia Ambiental de 2007”*, se plantea que:

“La efectiva aplicación y cumplimiento de la normativa ambiental constituye uno de los desafíos actuales más importantes para los operadores jurídicos de todos los sectores. En ese camino, establecer y mejorar los instrumentos y mecanismos para acceder a la justicia ambiental es uno de los aspectos claves en el cual nuestros países han acumulado una rica experiencia en años recientes”.

No obstante a la importancia otorgada a este asunto en el contexto internacional, se puede comprobar que los diferentes sistema de regulación ambiental estudiados no consideran la evaluación en todo el ciclo de vida productos y procesos y lo que es más relevante carecen de instrumentos que cuantifiquen el impacto ambiental expresado en indicadores, lo cual sin dudas propicia la evaluación del estado antes y después de la propuesta de medidas, esto último sin dudas aumenta el rigor y la efectividad del proceso de inspección estatal (Asamblea Nacional del Poder Popular, 1999; Jordano, 2002)



Conclusiones

La evaluación tecnológica ambiental constituye un pilar indispensable para la inserción de la tecnología en la sociedad. A pesar de lo anterior, el análisis bibliográfico muestra discretos resultados en cuanto a materiales publicados al respecto; no obstante, se observa una tendencia creciente en el indicador.

Desde el punto de vista geográfico, los países ubicados en el hemisferio norte (correspondiente con aquellos de mayores niveles de industrialización) concentran el mayor número de publicaciones sobre el tema.

La incorporación de conceptos tales como las tecnologías verdes, unidas a las variaciones en la legislación y la política específicamente en ciencia y tecnología han conducido a mayor presencia de la evaluación tecnológica ambiental en la literatura científica.

Referencias Bibliográficas

- Aguirrez Cieza, W., y Huaman Flores, R. (2019). *Eficiencia del tratamiento del drenaje ácido de mina en la bocamina prosperidad con método químico empleando cal a nivel de laboratorio*. Trabajo de investigación para optar al grado de Bachiller en Ingeniería Ambiental, Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Cajamarca.
- Asamblea Nacional del Poder Popular. (1999). *De las contravenciones en materia de medio ambiente*. La Habana, Cuba.
- Bellido, F., Vega, M., y Sánchez, L. (2012). *Gestión de la tecnología* (Primera ed.). Wiki EOI. https://www.eoi.es/wiki/index.php/Especial:Browse/Gesti%C3%B3n_de_la_tecnolog%C3%ADa
- Cuba. (2019). *Constitución de la República de Cuba*. La Habana, Cuba. <http://media.cubadebate.cu/wp-content/uploads/2019/01/Constitucion-Cuba-2019.pdf>
- Cuba, Ministerio de Justicia. (23 de Enero de 2015). Reglamento del proceso inversionista. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, CXIII(5), 27-62. <https://drive.google.com/file/d/1mVVL9XcZYOf0-KBDd8QcduMJDaJ0gyfm/view>



- Díaz Barro, J. C. (2017). *Evaluación tecnológica de la planta de moldeados de celulosa de Jatibonico*. Trabajo de diploma, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Ingeniería Química, Santa Clara.
- Hernández Tellez, Y. E. (2014). TECNOLOGÍA LIMPIA: aspecto clave para la competitividad y la protección del ambiente. En U. D. Chacin, *Memorias: Encuentro de Ciencia y Tecnología URBE 2014* (págs. 16-27). Venezuela: Fondo Editorial URBE. <https://www.urbe.edu/investigacion/centros/cidetiu/memorias/memorias-vi-encuentro-ciencia-y-tecnologia-2014.pdf#page=17>
- Jordano Fraga, J. (2002). El derecho ambiental del siglo XXI. *Revista Aranzadi de derecho ambiental*(1), 95-116. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2282836>
- Leiva Mas, J., Quintana Pérez, C., & Rodríguez Rico, I. (2010). Procedimiento para el diseño y evaluación de sistemas de indicadores de sostenibilidad ambiental a escala local. Caso de estudio Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. *Tecnología química*, XXX(3), 93-101.
- López Cerezo, J. A. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación*(18), 41-68. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/32395464/rie18a02-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1659974258&Signature=H4~LHUKA3x-7aBSKP6wwT2GS9LeyldZam8ohhnabAXKCtDaj9tEMEn0CJuPAawwj2HswBzzZnrCRfedLcDexBjNBxdNgldcczQTfhbNWHQkCetVWaWFcuTh~OTVnVud9hayDFYEHvHmgtwRSh3d>
- Molenda, M., y Ratman-Klosinska, I. (2018). QUALITY ASSURANCE IN ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY VERIFICATION (ETV): ANALYSIS AND IMPACT ON THE EU ETV PILOT PROGRAMME PERFORMANCE. *Management Systems in Production Engineering*, 26(1), 49-54. doi:10.2478/mspe-2018-0008
- Muñoz-Alonso López, G. (29 de Julio de 1997). LA EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS: ORIGEN Y DESARROLLO. *Revista General de Información y Documentación*, 7(1), 16-30.
- Quiala Armenteros, Y. (2017). *Metodología para la actividad reguladora ambiental en procesos de la industria química utilizando el análisis de ciclo de vida*. Tesis



presentada en opción al título de doctor en ciencias técnicas, Universidad Central
Marta Abreu de las Villas, Facultad de Química, Santa Clara.

Rosales Pérez, G. (2019). Las obras viales en función del medio ambiente. En *Memorias II
Convención Científica Internacional UCLV 2019*. Santa Clara, Villa Clara, Cuba:
Editorial Samuel Feijoó. Recuperado el 10 de Agosto de 2022

DATOS DE LOS AUTORES

Gamal Rosales Pérez,

Correo: gamal.rosales@citmavcl.gob.cu,

rosalesperezgamal@gmail.com,

<https://orcid.org/0000-0002-7942-6391>.

Yuniey Quiala Armenteros,

Oficina de Regulación y Seguridad Ambiental (ORSA), Villa Clara, Cuba.

Elena Regla Rosa Domínguez,

<https://orcid.org/0000-0002-5371-0976>

Facultad de Química, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas.

Artículo de revisión. Resultado de Investigación

Recibido: 26 de septiembre del 2022. Aprobado: 1 de octubre del 2022. Publicado: 26 de diciembre del 2022
Rosales Pérez, Gamal; Quiala Armenteros, Yuniey; Rosa Domínguez, Elena Regla (2022). Evaluación integral de la
tecnología en función del Medio Ambiente: una revisión bibliográfica.

REGRESAR AL SUMARIO



Control del nivel de caña en la estera elevadora del central “Ciro Redondo” / Control of the cane level on the lifting belt in “Ciro Redondo” center

**Ing. Fidel Benítez Hidalgo,
Dr. C. Eduardo Izaguirre Castellanos.**

Resumen

El central azucarero “Ciro Redondo” en Ciego de Ávila se encuentra inmerso en un proceso de incorporación de nuevas tecnologías a la producción azucarera, este ingenio es el primero en estar asociado a una bioeléctrica en Cuba. El bagazo necesario para la operación de la misma será entregado por el tándem del central, el cual tiene que ser diseñado y controlado para cumplir con estas exigencias.

En este trabajo se proponen estrategias de control en lazo cerrado basado en modelo matemático para el control de nivel de caña en la estera elevadora del tándem del central “Ciro Redondo” y su aplicación sobre sistema SCADA EROS.

Como resultados derivados de la presente investigación es posible fomentar las bases para la ejecución de varios proyectos futuros por parte de la Empresa de Servicios Técnicos Industriales (ZETI) como son: la automatización del tándem de los centrales Héctor Rodríguez y Quintín Banderas; todos ellos asociados a bioeléctricas, lo cual representa un aporte metodológico y práctico.

Palabras Clave: Control; Estera elevadora; Molinos; Nivel

Summary

Ciro Redondo sugar mill in Ciego de Ávila is immersed in a process of incorporating new technologies into sugar production. This mill is the first to be associated with a bioelectric plant in Cuba. The bagasse necessary for its operation will be delivered by the plant's tandem, which must be designed and controlled to meet these requirements. This paper proposes closed-loop control strategies based on a mathematical model for sugarcane level control on the tandem elevator mat at the Ciro Redondo power plant and its application on the EROS SCADA system. As results derived from the present investigation, it is possible to promote the bases for the execution of several future projects by the Industrial Technical Services Company (ZETI) such as: the automation of the tandem of the Héctor Rodríguez and Quintín Banderas power plants; all of them associated with a bioelectric, which represents a methodological and practical contribution.

Keywords: Control; lifting mat; mills; Level



Introducción

La agroindustria azucarera es la encargada de la siembra y cosecha de la caña, así como la extracción del jugo para convertirlo en azúcar a través de un complejo proceso industrial. Esta industria ha evolucionado considerablemente, siendo muchos los países que destinan recursos y esfuerzos al desarrollo de la misma. En esta situación encontramos a Brasil, India, Australia, México, Estados Unidos, Honduras y Cuba entre otros. Estos países, se ven envueltos en nuevos retos impuestos por la competitividad y los costos del azúcar, teniendo como alternativa, las tecnologías de alta eficiencia y fiabilidad que permitan incrementar el rendimiento de los procesos.

El central “Ciro Redondo” de la provincia de Ciego de Ávila es un claro ejemplo de la necesidad de incorporar nuevas tecnologías en la producción azucarera, pues este ingenio cuenta con una de las molidas más altas del país y además tiene asociado una importante bioeléctrica a la cual le tributa todo el combustible para su operación. El bagazo necesario es entregado por el tándem del central, el cual tiene que ser diseñado y controlado para cumplir con estas exigencias.

En Cuba se han dedicado esfuerzos al estudio y desarrollo del sistema de molida de los ingenios azucareros, tal es el caso del trabajo de (Alonso y Suárez, 2005) que propone un modelo matemático estacionario de la etapa de extracción de jugos, con la finalidad de poder realizar un análisis operacional de esta, partiendo de mediciones rápidas de las principales variables. (Corrales-Suárez et al. 2013) por su parte desarrolla una investigación para determinar las posibilidades de reducir el consumo generado por la presión hidráulica; regulando apropiadamente las presiones hidráulicas sin disminuir la eficiencia del proceso de extracción.

(Merladet y Yero, 2007), en su trabajo de diploma propone una variante de automatización del área de preparación de caña para el central Bartolomé Masó Márquez. (Garelli et al. 2009) presenta una variante de control por velocidad considerando la altura del colchón de caña en la estera elevadora como una perturbación multiplicativa mientras (Rodríguez et al. 2011) propone un modelo dinámico del molino que permite evaluar las pérdidas de contacto entre los dientes de las coronas. Sin dudas, los aportes de estos estudios surgen de las necesidades específicas de los ingenios en los cuales fueron desarrollados.

En la actualidad el sistema de alimentación de caña del central “Ciro Redondo” se opera de forma manual y en lazo abierto, no se aprovechan algunas de las ventajas de este sistema como la regulación de la velocidad de las esteras. No se logra obtener un nivel en la estera elevadora producto del desbalance entre el flujo de entrada y salida. Esta situación provoca



ineficiencia en la molid, provocando una disminución considerable del índice de preparación, ya que al llegar a las cuchillas un colchón bajo, éstas no alcanzan a preparar la caña en su totalidad. Los colmos también son perjudiciales, pueden provocar atoros en los niveladores o en las cuchillas, que en ocasiones provocan la paralización del proceso lo cual repercute negativamente en la producción y en la eficiencia energética de este proceso.

De ello surge la necesidad de proponer estrategias de control en lazo cerrado basado en modelo matemático sobre el nivel de la estera elevadora del central “Ciro Redondo” e implementadas sobre sistema SCADA.

Entre los aportes de la presente investigación están el modelo que describe la altura del colchón de caña de la estera elevadora del central “Ciro Redondo”. El cual puede ser utilizado para la modelación y diseño de futuras estrategias de control, lo cual representa un aporte teórico. Como aporte práctico se tiene el diseño del sistema SCADA para el control y supervisión, donde se implementa la estrategia de control en lazo cerrado propuesta. Además, se obtiene un considerable ahorro económico, traducido en una disminución de las paradas por mal funcionamiento, protección de los equipos y humanización de la operación.

Materiales y Métodos

La alimentación al primer molino se lleva a cabo mediante un conjunto de esteras, la alimentadora, la elevadora y la estera rápida. Este esquema varía de acuerdo a cada central azucarero. Sobre estas esteras se encuentran todos los aditamentos mecánico-eléctricos como rompe bultos, niveladores, cuchillas y desfibradoras encargadas de preparar la caña para lograr una mayor extracción de jugo, evitar atoros y disminuir el consumo energético en el primer molino (Arronte et al., 1996)

La estera elevadora recibe el volumen de caña de la estera alimentadora la cual debe permanecer siempre llena como garantía para mantener la estabilidad en la molid. En la gran mayoría de los centrales azucareros en el mundo, la estera alimentadora funciona en un régimen de trabajo on-off en dependencia de la necesidad de las esteras que le suceden (Jenkins, 1966).

La estera elevadora es la encargada de alimentar a la estera rápida y esta última a la tolva del molino y mantener su nivel. La estera elevadora al igual que las demás son movidas generalmente por motores eléctricos controlados por variadores de frecuencia, lo cual



garantiza la regulación continua de la alimentación mediante el adecuado control de la velocidad (Sena de O. F et al., 2007).

Modelo teórico del flujo de caña en las esteras

El flujo másico de caña preparada sobre la estera se puede calcular a partir de la siguiente expresión:

$$M_{ce} = A_e * H_{ce} * V_e * \rho_{ce}$$

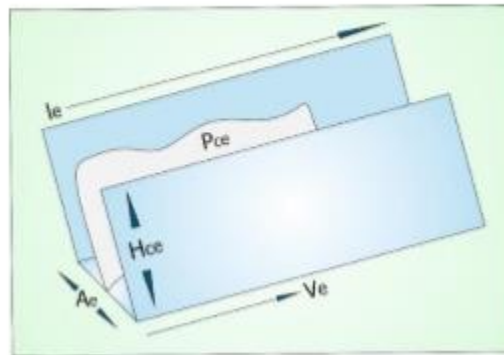


Figura 1: Esquema con los principales parámetros de la estera.

M_{ce} : Flujo másico de caña en la estera (Kg/min), A_e : Ancho de la estera (m), H_{ce} : Altura media del colchón (m), V_e : Velocidad de la estera (m/min), ρ_{ce} : Densidad de la caña en la estera (Kg/m³). En la estera elevadora coinciden los flujos de entrada de esta y el de salida de la alimentadora. Por lo que el nivel o altura de caña en la estera elevadora se puede calcular según la ecuación 2.

$$H_{EE} = \frac{F_{sEA}}{A_{EE} * \rho_{EE} * V_{EE}}$$

F_{sEA} : Flujo de salida estera alimentadora (Kg/min), A_{EE} : Ancho de la estera elevadora (m), H_{EE} : Altura de caña en la estera elevadora (m), V_{EE} : Velocidad de la estera elevadora (m/min) y ρ_{EE} Densidad de caña en la estera elevadora (Kg/m³).



Modelo teórico del conjunto variador-motor

Al utilizar los variadores de velocidad como método de control de las esteras, se mejora el arranque y protección del motor, ya que estas operaciones son programables y evitan los picos de arranque al hacerlo suavemente, por consiguiente, eliminan las presiones excesivas, así como los esfuerzos a que se someten las partes mecánicas, que se producirían en arranques a tensión plena o reducida (Gil, 2009).

(Jiménez Leyva, 1997) presenta la característica mecánica del motor de inducción bajo un régimen de transformaciones para representar la influencia de la inercia electromagnética sobre el comportamiento de los procesos transitorios de conversión electromagnética. Esta expresión, es linealizada para los límites de trabajo del motor asíncrono S (deslizamiento) $< S_{m\acute{a}x}$ (deslizamiento máximo) < 0.25 (Leonhard, 2001) y donde, además, el flujo de la máquina no varía significativamente. Para estas condiciones de operación se obtiene la característica momento-velocidad que posee la forma

$$(T_e s + 1)M = \beta(\omega_o - \omega)$$

siguiente:

T_e : Constante de tiempo electromagnética (s), M es el momento electromagnético (Nm), ω_o es la velocidad angular del campo giratorio (rad/s), ω es la velocidad angular del motor (rad/s) y β es la rigidez mecánica. (Gil, 2009) y (Jiménez Leyva, 1997) concuerdan en que la ecuación 3 puede ser aproximada a un sistema de primer orden como se muestra en la ecuación 4.

$$\frac{\omega(s)}{R_v(s)} = \frac{K_v}{T_v s + 1}$$

R_v es la señal de referencia (voltaje, corriente u otra variante), K_v : Ganancia del convertidor desde la entrada de referencia en Hz hasta la salida en rpm y T_v es la constante de tiempo equivalente de los elementos que conforman el conjunto variador-motor (s).

Simulación del sistema de control propuesto

Para los efectos de este trabajo se calculan valores aproximados, partiendo de datos reales obtenidos en documentos de fabricantes y aportados por el grupo técnico del central Ciro Redondo e IPROYAZ Ciego de Ávila.

El sistema se somete a tres cambios de set-point, a una perturbación asociada a las variaciones que puede experimentar la velocidad de la estera alimentadora en el segundo diez y a un aumento de la velocidad de la estera elevadora en el segundo quince. Para contrarrestar los efectos de las perturbaciones se diseña un control en



cascada donde el lazo interno es proporcional integral (PI) y el lazo externo proporcional integral derivativo (PID). Esta selección quedó determinada por ser la que mejor respuesta durante las simulaciones. Mientras, los efectos de los cambios de velocidad de la estera elevadora en el nivel de caña, se corrigen con una acción anticipatoria. En la Figura 3 podemos observar el comportamiento del sistema sin el control en cascada ni la acción anticipatoria Sist2 (línea de puntos rojos), el Sist3 mejora la respuesta y está formado por el control en cascada (línea de rayas discontinuas amarilla) y el Sist1 (línea continua azul) es la mejor respuesta obtenida e incluye el control en cascada y el anticipatorio.

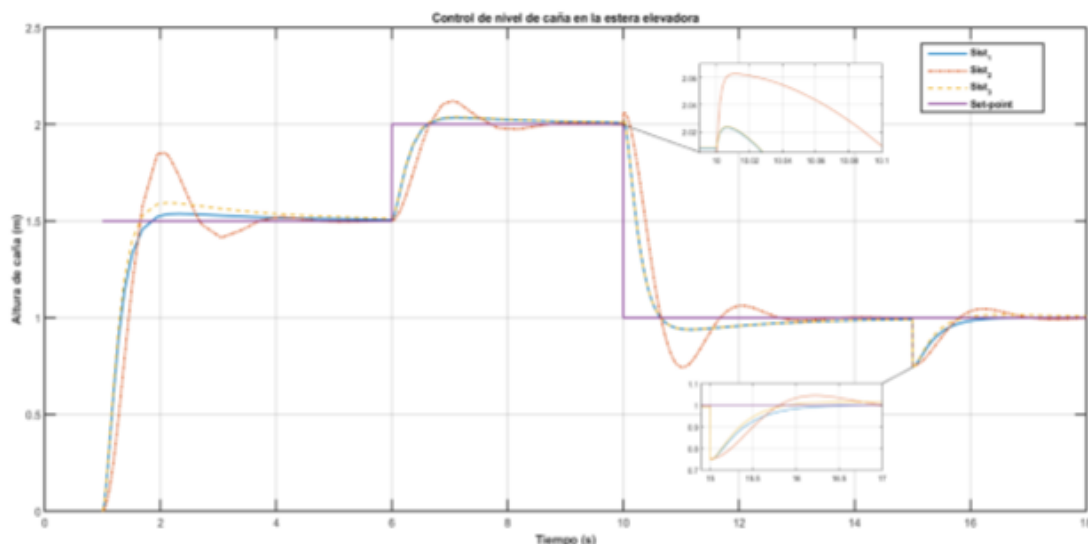


Figura 3. Simulación del control de nivel caña en la estera elevadora

Implementación práctica en sistema SCADA EROS

Para el desarrollo del sistema de control y supervisión fue seleccionado el programa EROS 5.11. Este programa es el empleado por la empresa ZETI para automatizar las diferentes áreas de los centrales azucareros. De esta forma se cumple con la estandarización y soberanía tecnológica a la que está llamada la industria azucarera cubana. El diseño de control para el nivel de caña en la estera elevadora está compuesto por la configuración del controlador del lazo interno nombrado Vel.EsteraAliment. y el controlador proporcional integral derivativo de lazo externo nombrado NivelEsteraElevad. Ver Figura 4. Desde esta ventana se puede modificar el punto de ajuste del nivel, las constantes KP, TI y TD u operar el sistema en manual o automático desde el SCADA.



Figura 4. Ventana para ajuste de controladores, lazo de nivel de caña

El autómatas empleado para el control es un Fx3u de Mitsubishi y la comunicación entre el supervisor y el autómatas se lleva a cabo a través de una red Ethernet. Mientras el manejo de los variadores de frecuencia está dado por comunicación serie RS-485. En la Figura 5 se muestra parte de la programación empleada para configurar el PID del lazo externo y de la acción feedforward.

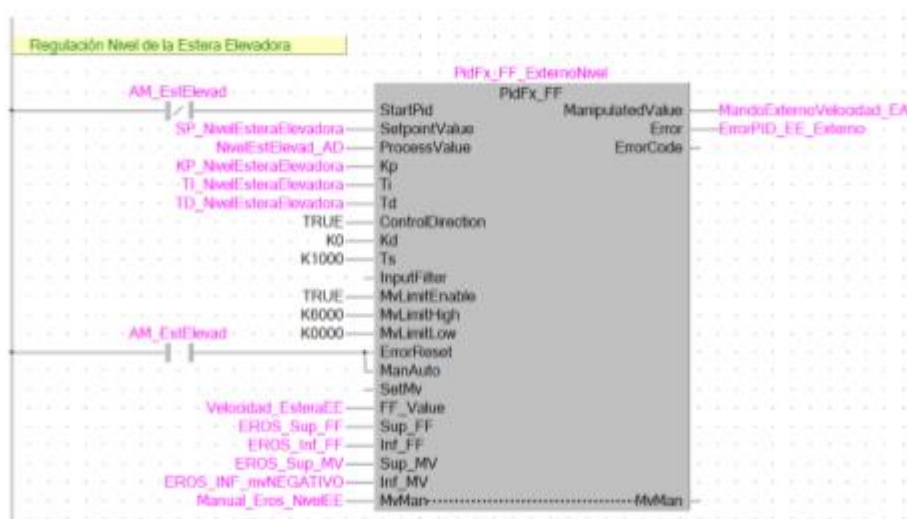


Figura 5. Fragmento del programa para controlar el nivel de caña EE



En la Figura 6 se puede observar un registro histórico del comportamiento del nivel de caña en la estera elevadora durante tres minutos aproximadamente. De color amarillo se muestra el punto de ajuste con un valor de 140.02 cm y en color rojo la variable de proceso nivel de caña con un valor puntual de 142.48 cm. Este resultado muestra la eficacia del control propuesto.

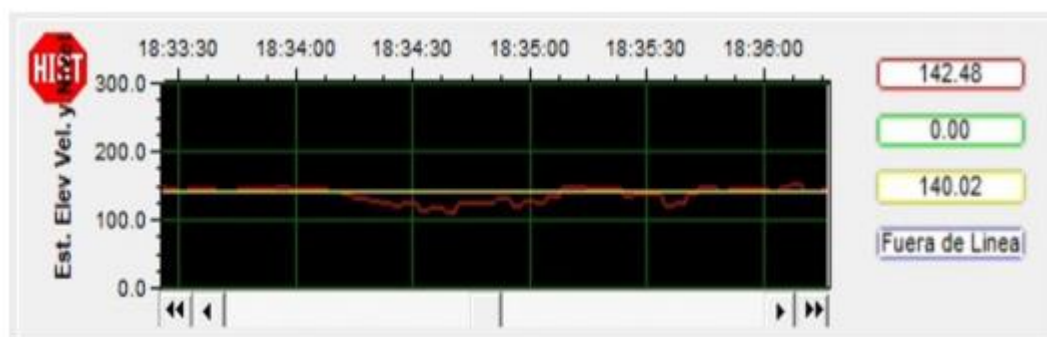


Figura 6. Registro Histórico del nivel de caña en la estera elevadora

Conclusiones

Las estrategias de control propuestas para el central Ciro Redondo e implementadas sobre sistema SCADA, satisfacen las necesidades del diseño. Con la aplicación de las mismas se logra mantener una alimentación estable a los elementos de preparación de la caña.

Referencias Bibliográficas

- ALONSO, H. Q. y SUÁREZ, L. M. P. (2005). Modelación del proceso de extracción de jugos de caña en la Planta Piloto "José Martí". *Centro Azúcar*, 32(3), 14-17.
- ARRONTE, H., BARREIRO, J., PÉREZ, F. y RAMOS, I. (1996). *Manual de Operaciones Planta Moledora*, Ministerio de Educación.
- CORRALES-SUÁREZ, J. M., GIL-ORTIZ, J. M., REMÉDIOS-CASTAÑEIRAS, P. D., MASJUAN-LEYVA, Y. y GIL-CEBALLO, J. A. (2013). Ahorro energético en tándem de molinos de caña de azúcar mediante regulación de presiones hidráulicas. *Ingeniería Mecánica*, (16), 186-193.
- GARELLI, F., M., M. R., C., A. D. y A., M. A. (2009). Simulación de un algoritmo para controlar el nivel en tolva ante alimentación discontinua de caña. *RIAI*, 6,(7).



- GIL, F. R. B. (2009). Solución para sistema de posicionamiento de plataformas mecánicas con motor de corriente alterna y variador de frecuencia. UCLV.
- JENKINS, G. H. (1966). Introduction To Cane Sugar Technology.
- JIMÉNEZ LEYVA, E. A. (1997). Control de flujos líquidos por variación de velocidad de una bomba usando motor de inducción y convertidor de frecuencia. UCLV.
- LEONHARD, W. (2001). Control of electrical drives. 3rd Edition.
- MERLADET, D. y YERO, R. (2007). Propuesta de automatización del área de preparación de caña del Central Bartolomé Masó Márquez. Universidad de Oriente.
- RODRÍGUEZ, J. L. M., VELÁZQUEZ, J. A. y RODRÍGUEZ, M. (2011). Dynamic modeling of sugar cane mills. *Centro Azúcar*, 38, 53-59.
- SENA DE O. F, DE SOUZA R y M., D. L. (2007). Validacao de modelo computacional de um transportador de correia e implementacao de um sistema para ralocacao de energia a traves da frenagem regenerativa. XIX SNPTEE proceedings, GCE 22, 2007 Río de Janeiro.

DATOS DEL AUTOR

Ing. Fidel Benítez Hidalgo,

Correo electrónico: fidel.benitez@zetivc.azcuba.cu

Teléfono: 52720707.

Empresa de Servicios Técnicos Industriales (ZETI), Santa Clara, Villa Clara.

Dr. C. Eduardo Izaguirre Castellanos.

Correo electrónico: izaguirre@uclv.edu.cu

Universidad Central Marta Abreu de las Villas (UCLV), Santa Clara, Villa Clara.

Artículo de investigación. Trabajo presentado en el evento INTERGEST 2022

Recibido: 12 de septiembre del 2022. Aprobado: 30 de septiembre del 2022. Publicado: 26 de diciembre del 2022

Benítez Hidalgo, Fidel; Izaguirre Castellanos, Eduardo (2022) Control del nivel de caña en la estera elevadora del central "Ciro Redondo".

REGRESAR AL SUMARIO



La Calidad del Proceso de Extensión Universitaria en la Universidad de Las Tunas/ The University Extension Process Quality in Las Tunas province University

**Karenia Rodríguez Leyva,
Glency Yaimy Ramírez Ferreiro,
Dagneris Batista de los Ríos.**

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un diagnóstico al Sistema de Gestión de la Calidad del proceso de extensión universitaria que permita identificar la situación actual del proceso para su mejora continua. Para el estudio se utilizaron métodos del nivel teórico, empíricos, matemáticos - estadísticos y técnicas para la obtención de información. Mediante el diagnóstico realizado se detectó como principales debilidades: no se encuentran determinadas las entradas y salidas del proceso y la secuencia e interacción de los mismos, dificultades en la asignación de las responsabilidades y autoridades para el adecuado funcionamiento del proceso a nivel de facultad, no están abordados los riesgos y oportunidades del proceso, no se encuentra documentado el proceso y sus subprocesos y como fortalezas: posee un manual de procedimientos para la gestión, están diseñados cursos de posgrados y diplomados para capacitar a los profesores para la conducción del proceso extensionista y las tareas de impacto se colegian a partir de las necesidades emitidas por los organismos y el gobierno. La aplicación de las herramientas utilizadas permitió determinar las principales insuficiencias relacionadas con la NC ISO 9001:2015 y obtener una primera aproximación a la solución estratégica general del proceso.

Palabras clave: Calidad; Procesos Sustantivos; Extensión universitaria.

Summary

The objective of this work is to carry out a diagnosis of the Quality Management System of the university extension process that allows identifying the current situation of the process for its continuous improvement. For the study, methods of the theoretical, empirical, mathematical-statistical level and techniques for obtaining information were used. Through the diagnosis carried out, it was detected as main weaknesses, the non-determination of the inputs and outputs of the process, nor the sequence and interaction of the same; difficulties in the assignment of responsibilities and authorities for the proper functioning of the process at the faculty level, the risks and opportunities of the process are not addressed, nor is the



process and its sub-processes documented. On the other hand, the identified strengths were: it has a procedures manual for management, as well as postgraduate courses and diplomas are designed to train teachers to conduct the extension process. Also, the impact tasks are checked based on the needs issued by agencies and government. The application of the tools used made it possible to determine the main shortcomings related to the NC ISO 9001:2015 and to obtain a first approximation to the general strategic solution of the process.

Keywords: Quality; Substantive processes; College extension.

Introducción

La gestión de la calidad es una vía para mejorar de forma continua el desempeño de una organización. "En la Educación Superior no se puede iniciar un proceso de cambios, transformaciones y mejora sin considerar la calidad" (Álvarez de Zayas, 2002), ya que la misma juega un papel importante en la formación de profesionales altamente calificados capaces de enfrentar los nuevos retos y transformaciones de la sociedad (Samá y Cruz, 2018, p.47).

En este empeño Razo, *et al.* (2017) fundamentan que la gestión de la calidad de la educación superior es necesaria para que las universidades jueguen su papel en la sociedad, a ellas se les exige respuestas ante las principales problemáticas que aquejan a la sociedad actual. Consideran que la universidad debe ser un polo generador y trasmisor de conocimientos para la solución de los problemas económicos y sociales a los que se enfrenta la sociedad en el contexto actual.

Daher *et al.* (2018) y Castanedo (2019), coinciden que para medir la calidad educativa de una universidad, el punto clave es el proceso, es decir las fases y componentes de la actividad universitaria y los elementos que en ella intervienen; el resultado se enfoca en la misión y la visión de dicha institución y se logra en términos de formación de profesionales, resultados científicos, el impacto de la universidad en la sociedad, para lograr en el territorio un desarrollo sostenible y de transformación social. Criterio con el que coincidimos y se profundiza en esta investigación, ya que a través de la gestión de los procesos es posible alcanzar estados superiores de acreditación en la institución.

En este contexto González-Aportela (2020) afirma que "la gestión de la calidad es una necesidad y oportunidad en las Instituciones de Educación Superior para responder con eficiencia y eficacia a las demandas de la sociedad; por ello los procesos universitarios deben actualizar sus mecanismos de gestión" (p.106)



Al respecto Ortiz *et al.* (2021) afirman que:

La pertinencia e impacto de los procesos en las universidades, se garantiza a través de la gestión de su calidad, la que es certificada por los sistemas de evaluación y acreditación de carreras, programas e instituciones, los cuales avalan la excelencia universitaria que la sociedad demanda. (p.1)

En nuestro país, la Junta de Acreditación Nacional (JAN), adscrita al Ministerio de Educación Superior (MES) y creada en el año 2000 es el órgano encargado de dirigir e implementar la actividad evaluativa y acreditadora en la Educación Superior (MES, 2018).

Existen además las normas internacionales ISO 9001:2015 que regulan el funcionamiento de los Sistemas de Gestión de la Calidad, siguiendo los principios de la calidad total. Estas normas no son de obligatorio cumplimiento, sin embargo, son recomendables y sobre todo adaptables a cualquier empresa o institución que desee implantar un sistema de gestión de la calidad (Cancio *et al.*, 2019, p.2).

Las universidades cubanas trabajan desde el año 2011 en el diseño de un sistema de gestión orientado a la calidad de los procesos universitarios, a la integración de los procesos y al cumplimiento de los objetivos de trabajo aprobados como parte de la planeación estratégica (MES, 2011).

La calidad en las IES debe ser tratada sistemáticamente como un proceso de gestión. A su vez los procesos que se desarrollan en la Universidad se tienen que planificar, organizar, ejecutar, controlar y realizar acciones para mejorarlos y que estos sean eficaces (González Aportela, 2017, p.32). Este contexto plantea nuevas exigencias a las universidades, retos a los que deben responder con el incremento en la calidad de los servicios. Por ello, es necesario que las IES utilicen la norma ISO 9001:2015 para gestionar la calidad de sus procesos.

La Universidad de Las Tunas (ULT) en la última década trabaja en la gestión de la calidad de los procesos universitarios con acciones concretas que viabilizan su gestión y perfeccionamiento.

En este empeño el proceso de extensión universitaria, contribuye a la formación integral de la comunidad intra y extrauniversitaria y requiere de un perfeccionamiento en su gestión en función de la calidad, para contribuir a un mejor entendimiento, emprendimiento, comprensión e interpretación de este proceso sustantivo por los actores sociales, que interviene como agente transformador de la gestión de la calidad (González *et al.*, 2014).



Actualmente el proceso de extensión universitaria en la Universidad de Las Tunas carece de las herramientas necesarias para su gestión como proceso sustantivo. A pesar de que tiene identificado los criterios de medida para evaluar su eficacia, aún es insuficiente la información documentada en correspondencia con el principio del enfoque de proceso que establece la norma ISO 9001:2015 y el SEAES por lo que son necesarias acciones para lograr una gestión eficiente y eficaz que potencie el desarrollo de este proceso sustantivo.

El objetivo de este trabajo es realizar un diagnóstico del Sistema de Gestión de la Calidad del proceso de extensión universitaria que permita conocer la situación actual y contribuya a la mejora continua del proceso.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en el proceso de extensión universitaria de la Universidad de las Tunas. Para diagnosticar el proceso, se utilizaron diferentes técnicas y métodos. En este estudio se aplicó la revisión de documentos, la lista de chequeo con base en los fundamentos de la Norma Internacional ISO 9001:2015, el patrón de la Junta de Acreditación Nacional (JAN) y el análisis DAFO (matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas).

Para el estudio se utilizan métodos del nivel teórico, empíricos, matemáticos-estadísticos y técnicas para la obtención de información.

Lista de Chequeo

Se aplicó una lista de chequeo para diagnosticar el estado del proceso en correspondencia con lo planteado en la Norma Cubana ISO 9001: 2015 y además la guía con los requisitos establecidos por la Junta de Acreditación Nacional (JAN), documentos que establecen la calidad del proceso de extensión, se identificaron los factores y requisitos que inciden en este proceso.

A partir de los mismos se realizó una adaptación de la Guía Autodiagnóstico ISO 9001: 2015 propuesta por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), la misma incluye un total de 74 requisitos y la revisión de la documentación del SGC relacionada con el proceso, con vistas a comprobar su cumplimiento.

Se hacen referencia a los capítulos de la norma ISO 9001: 2015 desde capítulos del 4 al 10, en donde se presenta una lista de chequeo, de acuerdo a los requisitos que deben evaluarse.



Los aspectos evaluados fueron:

- Contexto de la organización: sobre el sistema de gestión de la calidad y sus procesos. La organización y su contexto, las necesidades y expectativas de las partes y el alcance del sistema.
- Liderazgo: abordan el compromiso de la dirección, la política de calidad y las funciones de la organización, responsabilidades y autoridades.
- Planificación para el SGC: incluye las acciones para afrontar riesgos y oportunidades, objetivos de calidad, la planificación para lograrlos y la planificación de los cambios.
- Apoyo: relacionadas con los recursos, la competencia, la toma de conciencia y la información documentada.
- Operación: incluye la determinación de los requisitos de los servicios.
- Evaluación del desempeño: relacionado con el análisis y evaluación los datos originados por el seguimiento y medición.
- Mejora: incluye las acciones cuando ocurre una no conformidad.

Se aplicaron los siguientes criterios para la evaluación:

NO APLICA= Marque con una "X", Cuando se ha excluido el requisito y este no afecta la capacidad ni la responsabilidad para cumplir requisitos por parte de la organización.

COMPLETO= Marque con una "X", en el caso de haber realizado TODAS las acciones requeridas, poseer evidencias suficientes y tener resultados eficaces de cumplimiento del requisito.

PARCIAL= Marque con una "X", en el caso de no haber realizado al menos una acción o actividad requeridas, poseer evidencias insuficientes y a pesar de obtener resultados, estos no son eficaces.

NINGUNO= Marque con una "X", en caso de no encontrar ninguna acción o actividad relacionada, no se poseen evidencias ni resultados relacionados con el requisito.

Diagrama de Pareto

Se aplicó el Diagrama de Pareto, herramienta estadística que permite organizar por orden de relevancia los problemas o las causas que los generan. La viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como "Ley 80-20"



o “Pocos vitales, muchos triviales”, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total.

Este gráfico de barras ayuda a identificar prioridades y causas, ya que se ordenan por orden de importancia a los diferentes problemas que se presentan en un proceso.

Matriz DAFO

El análisis DAFO se utilizó con el objetivo de determinar la situación actual del proceso de extensión universitaria y se analizaron sus características internas y externas, mediante la matriz de evaluación de factores internos (MEFI) y Matriz de evaluación de factores externos (MEFE).

A través de una lluvia de ideas en un taller participativo con los especialistas y directivo del área se realizó el análisis de las relaciones internas y externas (Matriz DAFO), identificando las principales fortalezas y debilidades, oportunidades y amenazas que influyen en el proceso de extensión universitaria.

Matriz de Factores Internos (MEFI)

Se persigue la construcción de una matriz de evaluación de los factores internos (MEFI) en la cual se detallan y evalúan las fortalezas y debilidades para el diseño del SGC y la gestión de riesgos.

Para la construcción de la matriz se procede de la manera siguiente (Kotler, 2012):

1. Se listan las debilidades y las fortalezas.
2. Se asigna un nivel de importancia en correspondencia con el efecto de las mismas en el diseño del SGC, codificándose de forma tal que a las debilidades más importantes se le asigna valor (1) y a las menos importantes, valor (2). Las fortalezas menos importantes tomarán valor (3) y las de importancia superior (4).
3. Asignar una ponderación con la probabilidad de ocurrencia del elemento en la organización.
4. Se multiplica la ponderación por la clasificación para establecer un resultado ponderado para cada elemento.
5. Se suman los resultados ponderados con el fin de determinar la puntuación total.
6. Se realiza una comparación del total con 250. Si el resultado obtenido es mayor que el patrón de comparación existe un predominio de las fortalezas (situación interna



ventajosa), en caso contrario hay predominio de las debilidades (situación interna desventajosa).

Matriz de Factores Externos (MEFE)

Se construye la matriz de evaluación de los factores externos (MEFE) en la cual se evalúan las amenazas y oportunidades.

Para la construcción de la matriz se procede de la forma siguiente (Kotler, 2012):

1. Se listan las amenazas y las oportunidades.
2. Se asigna un nivel de importancia en correspondencia con el efecto que pueden provocar en el diseño e implantación del SGC, codificándose de forma tal que a las amenazas más importantes se le asigna valor (1) y a las menos importantes, valor (2). Las oportunidades menos importantes tomarán valor (3) y las de importancia superior (4).
3. Asignar una ponderación con la probabilidad de ocurrencia del elemento en la organización.
4. Se multiplica la ponderación por la clasificación para establecer un resultado ponderado para cada elemento.
5. Se suman los resultados ponderados con el fin de determinar la puntuación total.
6. Se realiza una comparación del total con 250. Si el resultado obtenido es mayor que el patrón de comparación existe un predominio de las oportunidades (situación externa ventajosa), en caso contrario hay predominio de las amenazas (situación externa desventajosa).

Resultados y discusión

Análisis de la documentación

La revisión y análisis de la documentación del proceso de extensión reveló que:

De manera general existe el cumplimiento de los procedimientos y registros establecidos, aunque la documentación necesita ser revisada para modificarla de acuerdo a las disposiciones de los organismos y normas vigentes.

La ficha del proceso está desactualizada y no cuenta con la información necesaria, no se encuentra elaborado el flujograma que contenga el desarrollo de las actividades del proceso, no se contemplan los riesgos y oportunidades del proceso según los requisitos de



la norma ISO 9001:2015. Por lo que debe tomarse en cuenta las regulaciones orientaciones por el MES y las normativas reguladoras.

Resultados de la lista de chequeo

Mediante la herramienta diagnóstico, aplicada al proceso de extensión, se determinó que el 16.22 % de las actividades definidas con base en la norma ISO, tienen una evaluación de ningún cumplimiento, mientras que el 36,49% se cumplen parcialmente y el 44.59 % se cumplen completamente, por lo que se requiere de mejoras para elevar la calidad en el servicio.

La aplicación del Diagrama de Pareto (Figura 1) muestra que el 80 % de las no conformidades se han presentado en los requisitos 4. Contexto de la organización, 5. Liderazgo y 6. Planificación.

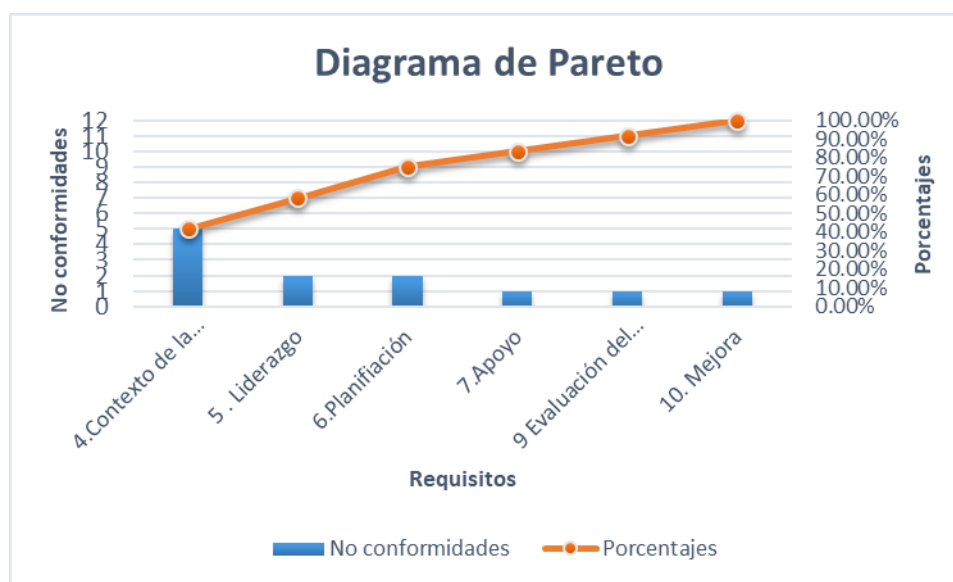


Figura 1. Diagrama de Pareto de los requisitos incumplidos en la guía autodiagnóstico ISO 9001: 2015.

Se aprecia además que el requisito 4. Contexto de la organización es el más frecuente, de mayor impacto, ya que representa 50% del total de no conformidades. En este aspecto es preciso centrar acciones de mejoras y dar solución a las no conformidades detectadas.

Teniendo en cuenta los resultados de la lista de chequeo se identificaron las siguientes no conformidades.

- No se encuentran determinadas las entradas requeridas y las salidas esperados del proceso y subprocesos y la secuencia e interacción de los mismos.



- La universidad no cuenta con un presupuesto designado en las diferentes partidas para asegurar la logística del proceso y no se logra el total aseguramiento de los recursos necesarios del proceso.
- Dificultades en la asignación de las responsabilidades y autoridades para el adecuado funcionamiento del proceso a nivel de facultad.
- No están abordados los riesgos y oportunidades del proceso.
- No se encuentra documentado el proceso y sus subprocesos, con sus fichas de proceso.

Se concluye que existe un cumplimiento parcial de los requisitos establecidos para el desarrollo del proceso.

Con respecto a los requisitos abordados en el patrón de la JAN, patrón de calidad de las Instituciones de Educación Superior (SEA-IES) correspondiente al proceso se observó el cumplimiento total de los mismos.

Resultados de la aplicación de la matriz DAFO

Las principales fortalezas y debilidades, oportunidades y amenazas que se identificaron en el proceso de extensión universitaria son:

Fortalezas

1. Posee un manual de procedimientos para la gestión que incluye la planificación, organización, la ejecución y la evaluación extensionista en cada estructura organizativa que permite controlar y evaluar el impacto del proceso.
2. Se cuenta con un sistema de información de retroalimentación de Facultades y CUM que permite evaluar el impacto del proceso a través de las metas de los indicadores en cada objetivo de área de resultado.
3. La vinculación de la universidad con la Sociedad Cultural José Martí que fortalece el trabajo político e Ideológico y el trabajo extensionista desde las cátedras honoríficas que cuenta la universidad.
4. Están diseñados cursos de posgrados y diplomados para capacitar a los profesores para la conducción del proceso extensionista.
5. Las tareas de impacto se colegian a partir de las necesidades emitidas por los organismos y el gobierno.

Debilidades



- 1- No existe una estructura a nivel de facultad de personas que dirijan el proceso extensionista.
- 2- Adolece de los instrumentos musicales, vestuarios, implementos deportivos, materiales de artes plásticas que dificultan el desarrollo de los subprocesos movimiento artista aficionado y el deportivo.
- 3- No cuenta con un presupuesto para garantizar de manera logística las diferentes acciones y actividades que se realizan en cada una de las estructuras organizativas.
- 4- Poco protagonismo de los estudiantes en el diseño de las acciones extensionista que se diseñan desde el nivel de brigada como estructura esencial para el trabajo educativo.
- 5- No cumple en su totalidad con los requisitos de la norma ISO 9001 que permiten la implementación del SGC.

Amenazas

- 1- Acelerados cambios sociales, científicos, tecnológicos y productivos que implican transformaciones constantes en los procesos educativos.
- 2- Situación epidemiológica a nivel nacional e internacional.
- 3- Pérdida de valores y empobrecimiento cultural de la sociedad cubana a partir del fenómeno de la globalización neoliberal de la cultura.
- 4- Situación económica del país condicionada por la crisis económica mundial.

Oportunidades

- 1- Existencia de instituciones y organizaciones científicas, culturales, políticas, educativas, artísticas y deportivas que consolidan las alianzas estratégicas en el vínculo universidad-sociedad.
- 2- Desarrollo de investigaciones en el campo de la extensión universitaria.
- 3- Reconocimiento del papel social de la ULT por parte de la dirección de la provincia, organizaciones políticas y de masa.
- 4- Progresiva concepción de la Gestión de la Calidad en las Instituciones de Educación Superior.

En el caso de los factores internos la sumatoria de los resultados fue inferior a 250 por lo que se encuentra en posición desventajosa prevaleciendo las debilidades, las principales son: no existe una estructura a nivel de facultad de personas que dirijan el proceso extensionista, adolece de los instrumentos musicales, vestuarios, implementos deportivos, materiales de artes plásticas que dificultan el desarrollo de los subprocesos, no cumple en



su totalidad con los requisitos de la norma ISO 9001 que permiten la implementación del SGC.

La MEFE arroja que la sumatoria de los resultados es mayor que 250 predominando las oportunidades, principalmente: existencia de instituciones y organizaciones que consolidan las alianzas estratégicas en el vínculo universidad-sociedad, progresiva concepción de la Gestión de la Calidad en las Instituciones de Educación Superior, reconocimiento del papel social de la ULT por parte de la dirección de la provincia, organizaciones políticas y de masa.

Teniendo en cuenta el cuadrante en que se encuentra es considerado el proceso como débil con oportunidades por lo que se debe trazar la Estrategia Adaptativa que consiste en reducir o eliminar las debilidades para aprovechar las oportunidades.

Es recomendable realizar un estudio de planeación estratégica para determinar cuáles son las estrategias adaptativas que se deben aplicar.

Conclusiones

La aplicación de las herramientas utilizadas permitió determinar las principales insuficiencias relacionadas con la NC ISO 9001:2015 y las principales fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que presenta el proceso.

El resultado de la matriz DAFO permitió obtener información necesaria para identificar la estrategia a seguir y revertir la situación actual de la gestión del proceso de extensión universitaria.

Bibliografía

- Cancio, C., Trujillo, N.A. y Echemendía, D. M. (2019). El Sistema de Gestión de la Calidad de los Procesos Educativos. *Revista Pedagogía* 2019.
- González Aportela, O. (2017). *Sistema de gestión de la calidad del proceso de extensión universitaria en La Universidad de La Habana*. [Tesis de Doctorado, Universidad de La Habana]. Repositorio Institucional.
- González Cruz, E. (2014). *Despliegue de la calidad en la gestión de procesos sustantivos de instituciones de educación superior cubanas*. [Tesis de doctorado, Universidad Central "Martha Abreu" de Las Villas]. Repositorio Institucional.



- González, O., Batista, A. y Rial, R. (2014). *Perfeccionamiento del proceso extensionista, un acercamiento desde la gestión de la calidad*. 9no Congreso Internacional de Educación Superior UNIVERSIDAD 2014, XI Taller Internacional de Extensión Universitaria. La Habana. Memorias del Evento ISBN 978-959-16-2255-6.
- Kotler, P., 2012. Dirección de Marketing. 14ª ed. México D.F.: Pearson Educación.
- Ministerio de Educación Superior. (2011). *Seminario Nacional de Preparación del Curso 2011-2012*. Editorial Poligráfica "Felix Varela".
- Ministerio de Educación Superior. (2012). *Objetivos de trabajo para el año 2013 y hasta el 2016*. Editorial Poligráfica "Felix Varela".
- Ortiz A., Pérez M. y Velázquez R. (2019): Gestión universitaria con enfoque de procesos, *Revista de Investigación Latinoamericana en Competitividad Organizacional RILCO*, (3), <https://www.eumed.net/rev/rilco/03/gestion-universitaria.html>
- Ortíz, A. (2013). *Procedimiento para la implantación de un sistema de gestión en universidades. Aplicación en la Universidad de Holguín* [Tesis de maestría, Universidad de Holguín]. Repositorio Institucional.
- Ortiz, A., Pérez, M. y Concepción, I. (2019) La gestión estratégica de la calidad y su impacto en los procesos de evaluación y acreditación en la Universidad de Holguín. *Congreso Universidad*. 8(4), <http://www.congresouniversidad.cu/revista/index.php/congresouniversidad/index>

DATOS DEL AUTOR

Ing. Karenia Rodríguez Leyva,

Profesora Instructora.

Teléfono:31348014.

Correo electrónico: kareniarl@ult.edu.cu,

M. Sc. Glency Yaimy Ramírez Ferreiro.

Profesora Asistente.

Teléfono: 31348014.

Correo electrónico: glencyrf@ult.edu.cu,

Dra. C. Dagneris Batista de los Ríos.

Profesora Titular.

Teléfono: 31348014.

Correo electrónico: dagnerisbr@ult.edu.cu

Universidad de Las Tunas.



Artículo de investigación. Resultado de investigación para optar por el título de Mater en Ciencias.

Recibido: 12 de septiembre del 2022. Aprobado: 30 de septiembre del 2022. Publicado: 26 de diciembre del 2022

Rodríguez Leyva, Karenia; Ramírez Ferreiro, Glency Yaimy; Batista de los Ríos, Dagneris. (2022) La Calidad del Proceso de Extensión Universitaria en la Universidad de Las Tunas.

REGRESAR AL SUMARIO

GRACIAS