

REVISTA
Vol. 6, año 2017
ISSN 2462 - 8034

Integra

SENNOVA

Investigación Aplicada, Desarrollo tecnológico e Innovación.



Influencia de la filtración de leche fresca con membranas sobre la producción de quesos hilados.

Evaluación técnico – financiera de un sistema de gestión en una empresa de servicios para las operaciones de pesca ejecutadas en los pozos petroleros del Campo Quifa, Colombia.

Impacto del ultrasonido sobre el color y textura en carne fresca de cerdo.

La ética ambiental como estrategia responsable de las organizaciones.

El Aprendizaje basado en problemas, como estrategia para el desarrollo de competencias específicas en aprendices de gestión de la producción Industrial.





Santander

Integrar

SENNOVA

Revista INTEGRAL
Periodicidad: Semestral
Servicio Nacional de aprendizaje (SENA)
Sena Regional Santander
Dirección de Formación Profesional
Sistema de gestión Estratégica de Investigación
Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA)

Calle 16 No. 27-37 Piso Cuarto
Teléfono: 57 (7) 6800600 exts. 73002 - 74524
<http://www.sena.edu.co>
Bucaramanga, Santander, Colombia.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA REGIONAL SANTANDER

Maria Andrea Nieto Romero
Director General del SENA
David Hernando Suárez Gutiérrez
Director Regional Santander
Juan Carlos Hernández Vega
Coordinador de Formación Profesional
Wilfren Alberto Ortega Jaime
Líder Gestión de Conocimiento

CONSEJO REGIONAL

Wilson Ferrer Diaz CUT
Alejandro Almeyda Fenalco
Isabel Luna CGT
Ivan Zafra ANUC
Jose Roberto Alvarez ACOPI
Juan Diego Mendez ANDI
Jesus Octavio Puyana SAC
Ofelia Hernandez MINTRABAJO
Ana De Dios Tarazona GOBERNACION DE SANTANDER

COMITÉ CIENTÍFICO

Eduardo Carrillo Zambrano
Posdoctorado en LISSIT. Universidad de Valencia
Ph.D en tecnología de la Información Computacional de las
Comunicaciones. Universidad de Valencia
Mg. en Informática. Universidad Industrial de Santander -
UIS
Bucaramanga, Colombia

Luz Stella Quintero Rangel
Ph. de Ingeniería Química. Universidad Industrial de
Santander - UIS.
Investigadora Master el Corasfaltos. Profesora Auxiliar de la
Universidad autónoma de Bucaramanga - UNAB

Johana Alexandra Gómez Santos
Ph. D en Química. Universidad Industrial de Santander - UIS.
Mg. en Química. Universidad Industrial de Santander - UIS
Líder línea Biotecnología y Nanotecnología Tecnoparque
Nodo Bucaramanga Sena regional Santander

David Hernando Suárez Gutiérrez
Mg. en Administración. Universidad Autónoma de
Bucaramanga - UNAB en convenio con el Instituto
Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey - ITESM.
Director Sena Regional Santander.

Juan Carlos Hernández vega
Esp. en Gestión de Empresas. Coordinador de Formación
Profesional SENA Regional Santander

COLABORADORES

Equipo de Comunicaciones SENA Regional Santander
Distribuciones Sol. Impresión y Ecuadernación
Yesid Chacon Olea. Diseño y Diagramación

COMITÉ EDITORIAL

Edgar carrillo González
Mg. en Pedagogía. Universidad Industrial de santander - UIS. Esp.
Gerencia Comunicación Organizacional. Universidad Pontificia Bolivariana
Bucaramanga - UPB. CAP. Formador pedagógico Especializado en
Desarrollo de competencias.

Juan Manuel Castillo Calderón
Mg. en Administración. Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB
en convenio con el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de
Monterrey - ITESM. especialista en Gestión Humana de la Universidad
Autónoma de Bucaramanga - UNAB. Asesor Despacho Dirección Sena
regional Santander.

Wilfren Alberto Ortega Jaime
Esp. en Alta Gerencia. Universidad Industrial de Santander - UIS,
Bucaramanga. esp. en Docencia Universitaria. Universidad Cooperativa
de Colombia, UCC, Bucaramanga. Líder Gestión de Conocimiento.

Cristian Javier Vera Jaimes
Est. Mg. en Diseño, Gestión y Dirección de proyectos. Universidad
Internacional Iberoamericana UNINI. Esp. en Control e Instrumentación
Industrial - Universidad Pontificia Bolivariana - UPB Bucaramanga.
Ingeniero mecatronico - Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB.
Líder Dinamizador Tecnoparque Nodo Bucaramanga.

TRADUCTORES

Claudia Patricia Villaquiran Astudillo.
Yesid Chacon.

Contenido

El aprendizaje basado en problemas, como estrategia para el desarrollo de competencias específicas en aprendices de gestión de la producción industrial.

Yamile Camacho Rubiano, Rodolfo Corredor Barrios.

6

Impacto del ultrasonido sobre el color y textura en carne fresca de cerdo.

Manuel Vera Romero, Esther Rivera y Martha Arias Peñaranda

17

La ética ambiental como estrategia responsable de las organizaciones.

David Eduardo Joya Cárdenas, Laura Yolina Mesa Forero.

24

Evaluación técnico – financiera de un sistema de gestión en una empresa de servicios para las operaciones de pesca ejecutadas en los pozos petroleros del Campo Quifa, Colombia.

Florido Álvarez, Yulieth Paola, and Ruíz Díaz, Jeisson Efrén. Correa Gutiérrez, Tomas Felipe

41

Influencia de la filtración de leche fresca con membranas sobre la producción de quesos hilados.

Juan-Carlos González-Téllez ¹, Gustavo Adolfo Molina Malagón, Yessica Tatiana Hernández Ordoñez, Francisco Luis Garnica Corrales, Yolanda Mantilla Álvarez y Carlos Jesús Muvdi Nova.

61



Editorial

Para el SENA regional Santander, la investigación es uno de los pilares más importantes en la formación y el desarrollo personal, profesional y laboral de sus aprendices, teniendo en cuenta los grandes beneficios que aporta la labor científica, a la calidad de la educación, entre ellos, la generación y fortalecimiento de habilidades que facilitan una mejor comprensión e interpretación de la realidad, haciendo posible la consecución de ideas, iniciativas y proyectos pertinentes a necesidades específicas de los sectores productivos y la sociedad.

Es por ello que en los procesos de aprendizaje, el SENA por medio de SENNOVA (sistema que integra Investigación + Innovación + Desarrollo Tecnológico) promueve y consolida la ciencia, la creatividad y la tecnología como base fundamental para edificar con conocimiento, proyectos de investigación aplicada, que contribuyan al progreso social y económico de la región.

La labor científica que fomenta el SENA desde los ambientes de formación con los grupos y semilleros de investigación, ha logrado la generación de valiosos contenidos que resultan útiles y de interés tanto para sectores económicos como para la población en general, es por eso que año tras año la revista INTEGRÁ, recopila artículos de proyectos e iniciativas que han surgido como resultado del trabajo conjunto entre, SENA – SECTORES ECONÓMICOS – Entidades de Formación para el Trabajo – Ciudadanía, para atender las necesidades empresariales y sociales del departamento, con el objetivo de facilitar la productividad y el bienestar de la población en Santander, desde la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico e innovación adelantadas por los

aprendices con la orientación de instructores en los ocho centros de formación del SENA Santander.

Este año la revista INTEGRÁ del SENA Santander llega a su sexta edición, en la que pone a disposición de sus lectores, información sobre experiencias, proyectos y avances en materia de investigación aplicada para continuar consolidándose como una publicación científica y de referencia que hace visible el impacto positivo de la investigación para la calidad de la formación de los trabajadores y la competitividad de los principales renglones económicos de Santander y Colombia.

David Hernando Suárez Gutiérrez
Director del SENA Regional Santander





EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS, COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN APRENDICES DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL.

PROBLEM-BASED LEARNING AS A STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF SPECIFIC SKILLS IN APPRENTICES OF MANAGEMENT INDUSTRIAL PRODUCTION.



SENA Regional Santander
Centro de Formación: Centro Industrial y del Desarrollo Tecnológico
Grupo de Investigación GIACIDT

Yamile Camacho Rubiano

Instructora y líder Grupo de Investigación GIACIDT del Centro Industrial y del Desarrollo Tecnológico, Barrancabermeja; Magíster en Sistemas Integrados de Gestión; Máster Universitario en Sistemas Integrados de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, el Medio Ambiente y la Responsabilidad Social Corporativa. Universidad Internacional de la Rioja, Nacionalidad Colombiana, con documento de identidad 63472633, ycamacho@sena.edu.co

Rodolfo Corredor Barrios

Instructor del Centro Industrial y del Desarrollo Tecnológico, Barrancabermeja; Magister en Educación UNIMINUTO, Maestro en Educación del Tecnológico de Monterrey, Nacionalidad Colombiano con documento de identidad 93377977, rcorredor@sena.edu.co

EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS, COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN APRENDICES DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL. PROBLEM-BASED LEARNING AS A STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF SPECIFIC SKILLS IN APPRENTICES OF MANAGEMENT INDUSTRIAL PRODUCTION.

"Educar es un desafío permanente para el educador"

"Educating is an ongoing challenge for the educator"

Resumen

En el presente artículo se presenta la experiencia vivida, en la aplicación de la metodología **Aprendizaje Basado en Problemas**, adaptada para el desarrollo de competencias específicas en aprendices de la Tecnología de Gestión de la Producción Industrial, del Centro Industrial y del Desarrollo Tecnológico. El documento describe el proceso de identificación de competencias adquiridas para el pensamiento crítico, en procesos productivos de empresas de Barrancabermeja; así como las características del perfil de salida en el aprendiz, a través de las percepciones de empresarios que participaron del proyecto.

Palabras Clave

Proyecto formativo, Aprendizaje Basado en Problemas, sector productivo, aprendices.

Introducción

Formar Aprendices se convierte hoy día en un reto, en palabras de Venturelli (1997) "Educar es un desafío permanente para el educador";...por la misma información que se encuentra disponible, por la famosa globalización y por la complejidad de los problemas a los que se deben enfrentar. Lo anterior implica que un tecnólogo idóneo debe estar dispuesto al cambio, a manejar adecuadamente la información y a tomar decisiones en el medio profesional en el que se desarrolle.

Es entonces, donde los instructores del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, mantienen una preocupación constante, están en la búsqueda de nuevas estrategias pedagógicas y didácticas que se puedan desarrollar con los aprendices, estrategias que permitan formar tecnólogos con competencias específicas, competencias que demandan los entornos laborales y sociales, entornos que cada vez son más dinámicos y competitivos. Empresas que les están exigiendo a las Instituciones de Educación Superior, perfiles con características

Summary

This article presents the experience in the application of **the Problem Based Learning** methodology, adapted for the development of specific competences in apprentices of the Industrial Production Management Technology, from the Industrial Center and the Technological Development. The document describes the process of identification of acquired competences for critical thinking in productive processes of companies in Barrancabermeja; as well as the characteristics of the output profile in the apprentice, through the perceptions of entrepreneurs who took part in the project.

Key Words

Training project, Problem Based Learning methodology, productive sector, apprentices.

Introduction

Training apprentices today has become a challenge, in the words of Venturelli (1997) "Educating is an ongoing challenge for the educator";... the same information that is available, by the famous globalization and the complexity of the problems which must be addressed. This implies that a suitable technologist must be willing to change, to properly handle the information and make decisions to develop in the professional environment.

Therefore, when instructors from the National Learning Service SENA, maintain a constant concern, are in search of new teaching and learning strategies that can be developed with learners, strategies to train technologists with specific skills, competencies demanding environments labor and social environments that are increasingly dynamic and competitive. Companies are demanding of Institutions of Higher Education, profiles with organizational characteristics,



Figura 1. Fase de Sensibilización de la Propuesta; Camacho, Y. (2014). Ambiente del CIDT. Barrancabermeja

...El objetivo de la experiencia se centró en establecer cuáles son las características que muestran los aprendices de la Tecnología en Gestión de la Producción Industrial en la resolución de problemas en contextos reales de aprendizaje y su implicación en la práctica formativa...

*...The target of experience focused on establishing what are the characteristics that show learners Technology in Management of Industrial Production in **solving problems in real contexts of learning and involvement in training practice...***

organizacionales, de planificación, y de ejecución de procesos, todo esto a partir de conocimientos teóricos pero que también tengan el sustento práctico, es decir formar aprendices con competencias que integren lo teórico, lo técnico y lo práctico para el desarrollo de tareas y la solución de problemas.

planning and execution processes, all from theoretical knowledge but also have practical livelihood, i.e training apprentices with skills that integrate theoretical, technical and practical development tasks and troubleshooting.

Reflexión

Para hablar del tema es posible tocar metodologías para la formación y evaluación coherentes con dicho enfoque, tales como la formación por proyectos, pilar de nuestro quehacer pedagógico; pero también existen muchas metodologías que buscan aproximar al aprendiz a la solución de problemas del mundo real, una de ellas es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), esta estrategia permite centrar el aprendizaje en el estudiante, e introducir en la enseñanza, problemas más próximos a su desempeño laboral (Restrepo, 2005). Esta técnica aprueba interrelacionar distintas disciplinas, para intentar solucionar un problema, ya que los aprendices necesitan recurrir a conocimientos adquiridos en diversas áreas, lo que le demuestra el saber hacer, en un contexto real, lo cual tiene muy claro el SENA, pues la intención pedagógica de la etapa productiva en sus programas de formación, no es más que el aprendiz perfeccione su formación profesional integral a través de la aplicación de conocimientos y la validación de competencias desarrolladas durante su formación.

Reflection

To talk about this, it is possible to touch on methodologies for training and assessment consistent with such an approach, such as training for projects pillar of our pedagogical work; but there are many methodologies that seek to bring real world solutions to the learner, one of which is the Problem Based Learning (PBL), this strategy allows focus on student learning, and introduces in education, more problems related to job performance (Restrepo, 2005). This technique adopted interrelating disciplines, to try to solve a problem, since learners need to use knowledge acquired in various areas, which shows you the 'know how', in a real context, which is very clear to SENA, because the pedagogical intention at the productive stage in their training programs is that the apprentice perfects their comprehensive vocational training through the application of knowledge and validation of skills developed during their training.



Para David & Foray (2002), las capacidades genéricas que deben construir los estudiantes y estar presente en los objetivos educativos, tanto de instituciones, como en los formadores, obedecen al desarrollo y fortalecimiento de las habilidades comunicativas, el trabajo en equipo o la capacidad de aprender a aprender. No obstante, las investigaciones crecientes sobre esta temática, recalcan en la conveniencia de tener un mayor dominio en competencias genéricas más que un conglomerado de competencias. De acuerdo con Pozo (1994), la enseñanza problemática dentro del aula fomenta significativamente la capacidad de aprender a aprender.

Por lo expuesto, y teniendo en cuenta que actualmente la práctica de soluciones a necesidades del entorno productivo se desarrolla no en la etapa lectiva sino en la productiva o en la fase de egreso del aprendiz, desde la Tecnología en Gestión de la Producción Industrial, se plantea la articulación de experiencias aplicadas que fortalezcan las capacidades tanto técnicas como actitudinales de los aprendices aplicando la Metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP); siendo este un método de enseñanza caracterizado por el uso de "problemas del mundo real" establecidos como contextos en los que los estudiantes desarrollan su capacidad crítica y de solución de problemas, al tiempo que adquieren los conceptos esenciales de un determinado ámbito de conocimiento.

El objetivo de la experiencia se centró en establecer cuáles son las características que muestran los aprendices de la Tecnología en Gestión de la Producción Industrial en la resolución de problemas en contextos reales de aprendizaje y su implicación en la práctica formativa, que corroboren el desarrollo de las capacidades intelectuales necesarias para desempeñarse como ciudadanos responsables y activos en la actual sociedad del conocimiento, preocupación primaria de quienes orientan y administran los procesos formativos.

La experiencia se realizó siguiendo algunos de los procedimientos metodológicos de la investigación cualitativa, su objetivo primario fue describir las características mostradas por los aprendices al

David & Foray (2002), generic capabilities that should build students and be present in the educational objectives of both institutions, and trainers, obey the development and strengthening of communication skills, teamwork or capacity learning to learn. However, the growing research on this subject, emphasize the desirability of having a more generic domain rather than a conglomeration of skills competitions. According to Pozo (1994), teaching problems in the classroom significantly promotes the ability to learn to learn.

For these reasons, and taking into account current practice solutions to needs of the productive environment is developed not in the schooling stage but productive or phase exit learner from Technology in Management of Industrial Production is presents the joint experiences applied to strengthen both technical capabilities as attitudinal learners applying Methodology Based Learning (ABP); this being a teaching method characterized by the use of "realworld problems" established as contexts in which students develop their critical and problem solving capabilities while acquiring the essential concepts of a given field of knowledge.

The target of experience focused on establishing what are the characteristics that show learners Technology in Management of Industrial Production in solving problems in real contexts of learning and involvement in training practice, corroborating the capacity building necessary to function as responsible and active citizens in today's society of knowledge, primarily who guide and manage the training process concern.

intellectual experience was made following some of the methodological procedures of qualitative research, its primary objective was to describe the features shown by learners to face real situations in the workplace during the development of training project called "Strategies in production management to improve the production system of an SME in Barrancabermeja".

enfrentarse a situaciones reales del mundo laboral durante el desarrollo del proyecto Formativo denominado: "Estrategias en gestión de la producción para mejorar el sistema productivo de una pyme en Barrancabermeja". El número de empresas colaboradoras en el proyecto fue de cinco (5), con la participación de veintisiete (27) aprendices del programa Gestión de la Producción Industrial, durante el periodo comprendido entre el cuarto trimestre del 2014 y el primer trimestre de 2016, se ubicaron desde la etapa lectiva aprendices en estas empresas para corroborar la parte teórica en la identificación y planteamiento de soluciones a las distintas problemáticas encontradas. El tiempo que estuvieron los aprendices en el interior de las empresas fue de diez (10) meses, finalizó el mes de marzo del 2016.



Figura 2. *Aprendices en el interior de las empresas*; Camacho, Y. (2015).
Empresa del sector productivo de Barrancabermeja

The number of companies collaborating in the project was five (5), with the participation of twentyseven (27) apprentices from Management Industrial Production program during the period from the fourth quarter of 2014 and the first quarter of 2016, they were placed from the schooling stage apprentices in these companies to corroborate the theoretical part in identifying and developing solutions to the various problems encountered. The apprentices were in the companies for a ten (10) month period ending March 2016.





Figura 3. Participación de Empresarios en el cierre del Proyecto; Camacho, Y. (2016). Ambiente del CIDT. Barrancabermeja.

Toda esta experiencia como instructora resulta muy significativa tiene sus sustentos epistemológicos, se reconoce que la apropiación del conocimiento está ligado a la acción, es decir al hacer, así como a esa interacción que debe existir entre sujetos, que comparten experiencias y que les permitan afrontar situaciones de aprendizaje; dejando atrás ese instructor proveedor de conocimiento, para convertirse en un mediador, un tutor, un guía del proceso de aprendizaje; facilitando con ello espacios que posibiliten el desarrollo formativo (Tovar; Gálvez, J. y Cárdenas, N. (2009)).

Ahora bien entremos en materia y.... ¿Cómo se abordó el proyecto: Estrategias en gestión de la producción para mejorar el sistema productivo de una pyme en Barrancabermeja, con la Metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)? La primera fase fue de sensibilización, los involucrados: empresarios, aprendices e instructores, se les comentó sobre la metodología, se constituyeron los grupos y se acordaron los días para ingresar a la empresa.

La segunda fase se desarrolla en el interior de las empresas con el diagnóstico inicial en donde se evidencian situaciones problemáticas reales. En la tercera fase se plantean las preguntas basadas en los problemas encontrados, esta es una actividad desarrollada a través del estudio de las Competencias y los resultados de Aprendizaje de cada uno de los trimestres de formación, las preguntas problema estaban orientadas a articular las teorías con un contexto cotidiano para los aprendices, lo que motivaba a los equipos de trabajo, cuatro grupos de (5) aprendices y un grupo de siete (7) a que propusieran posibles estrategias de solución. Una vez planteado el problema según diagnóstico de la empresa, se hacía el análisis de la situación a abordar, se acuerda entre los aprendices e instructores distribuir actividades según indique la estrategia de producción, esto a través de Guías de Aprendizaje que se denominaron: Guías de Empresa y en las cuales determinaba según el Problema a que

All the experience as an instructor is very significant as its epistemological underpinnings, recognizes that the appropriation of knowledge is linked action, i.e to do as well as the interaction that must exist between subjects, sharing experiences and allow them to face learning situations; leaving behind instructor knowledge that provider, to become a mediator, a tutor, a guide to the learning process; thereby facilitating the learning spaces that enable development (Tovar,Gálvez, J. Cardenas, N.(2009)).

Now we enter.... How to address the project: Strategies in production systems management to improve the production of an SME in Barrancabermeja, with the methodology of Problem Based Learning (PBL)? The first phase was to raise awareness, actors involved: employers, trainees and instructors, they commented on the methodology, groups were formed and they remembered the days to join the company.

The second phase takes place within enterprises with the initial diagnosis where real problematic situations are evident. In the third phase posed questions based on problems encountered, this is an activity developed through the study of competencies and learning outcomes of each of the quarters of training, problem questions were aimed at articulating theories an everyday context for apprentices, which motivated the teams, four groups of (5) trainees and a group of seven (7) to propose possible solution strategies. Once raised the problem according to company diagnosis, analysis of the situation to address was made, agreed between trainees and instructors distribute activities as directed by the production strategy, this through tutorials that are called: Company Guides and



Figura 4. Participación de Estudiantes en el cierre del Proyecto; Camacho, Y. (2016). Ambiente del CIDT. Barrancabermeja.

Resultados de Aprendizaje le apuntaba y cuáles eran los criterios de Evaluación para estas actividades, todo esto documentado en el portafolio del aprendiz, como una estrategia para registrar y hacer seguimiento. Esta guía de aprendizaje, estaría articulada a la Ruta de Aprendizaje en ella se definían todas y cada una de las actividades que se convertirían en evidencias de aprendizaje, que por supuesto debían estar encaminadas a la solución de la situación problemática planteada. Estas actividades se diseñaron según conceptos, ya que estaban orientadas a profundizar y ampliar conocimientos sobre el tema. Las otras actividades fueron estructuradas según el problema es decir, se tenía que profundizar en el objeto de estudio y para finalizar era necesario integrar los conceptos para solucionar el problema, lo que en muchas situaciones se hacía necesario consultar otras disciplinas. Al finalizar el trimestre se entregaba al empresario un Resumen Ejecutivo en físico y un informe técnico final en medio digital, en el cual se encontraban detalladas las alternativas para la solución del problema, justificando las decisiones tomadas, desde el punto de vista del tecnólogo en Gestión de la Producción Industrial.

Que se logró con esta buena práctica que los aprendices tuvieran cierta libertad, pues eran ellos los protagonistas, se les permitió tomar decisiones y lo fundamental, trabajar en equipo. Fortalezas que les permitirán, a su vez, crear principios de autonomía, desde la formación contextualizados en sus saberes y aprendizajes, y que después se llevarían a los contextos donde se desarrollaran. Pero, si bien es cierto que en esta metodología el aprendiz es el protagonista, el instructor juega un papel fundamental, se convierte en un agente motivador que se hace fundamental, especialmente al principio del proceso, pues es el instructor quien debe clarificar la metodología, los roles de cada uno dentro de la empresa y los entregables esperados en el desarrollo del proyecto. Esta metodología les permitió a los aprendices aplicar los conocimientos previos, mejorando las destrezas en el uso de técnicas de producción, así como también se evidenció el trabajo en grupo, pues el resultado final depende de los aportes que hacen todos los integrantes. En el trabajo desarrollado en las empresas objeto de estudio había multiplicidad de tareas, por lo que se hizo necesario que los aprendices compartieran información suministrada por cada una de las dependencias y asumieran responsabilidades, competencias que son bastante difíciles de alcanzar con otras metodologías. Así como se encontraron un

which determined depending on the problem to Learning Outcomes was pointing and what were the evaluation criteria for these activities, all documented in the portfolio of the learner as a strategy to record and track. This tutorial, would be articulated to the Learning Route all defined therein and each of the activities that would become evidence of learning, which of course should be aimed at solving the problem situation posed. These activities were designed according concepts as they were designed to deepen and broaden knowledge on the subject. The other activities were structured as the problem is, it had to delve into the subject matter and finally integrate the concepts needed to solve the problem, which in many situations it was necessary to consult other disciplines. At the end of the quarter the employer gave an Executive Summary and a final technical report in digital media, which were detailed alternatives for solving the problem, justifying the decisions taken, from the point of view Technologist in Industrial Production Management.

Which was achieved with this good practice that trainees have certain freedom, because they were the protagonists, they were allowed to make decisions and essentially teamwork. Strengths will enable them, and in turn, create principles of autonomy from the contextualized training in their knowledge and learning, and then lead to the contexts where would unfold. But if it is true that this methodology the learner is the protagonist, the instructor plays a key role, it becomes a motivator that is fundamental, especially at the beginning of the process, it is the instructor who must clarify the methodology, the roles of each in the company and expected deliverables in the project. This methodology allowed the trainees to apply prior knowledge, improving skills in the use of production techniques and group work was also evident, as the final result depends on the contributions made by all the members. In the work developed in the companies under study it had multiple tasks, so it became necessary for trainees to share information provided by each of the units and assume responsibilities, competencies that are quite difficult to reach with other methods. As well as countless advantages with the application of the methodology were found, some disadvantages such as were also presented; evaluate the individual contribution of the learner as the activities were channeled to develop collaborative work and skills development involving a high degree of interactivity.

sinnúmero de ventajas con la aplicación de la metodología, también se presentaron algunas desventajas como por ejemplo; evaluar el aporte individual del aprendiz ya que las actividades estaban encauzadas a desarrollar el trabajo colaborativo y al desarrollo de competencias que implican un alto grado de interactividad. Si bien los proyectos formativos son utilizados en el SENA, como instrumento pedagógico y didáctico que orientan un trabajo colaborativo entre aprendices e instructores; a través de esta experiencia, podría decir que no solo me dedique a formar sino también a innovar, ya que los aprendices se formaron en competencias técnicas y también desarrollaron competencias específicas, ya que lo que se vive en los ambientes de formación, no es lo mismo que se vive en los ambientes productivos. Para la apreciación anterior también deseo exponer la importancia de conocer la percepción de los empresarios sobre este proyecto, específicamente dar

conceptos sobre nuestros aprendices; las variables analizadas fueron: destrezas, conocimientos básicos y técnicos; habilidades y conductas; los empresarios entrevistados ocupaban cargos gerenciales dentro de la empresa, cuatro (4) eran propietarios de la misma, lo que permitió conocer de primera mano y con mayor certeza y objetividad sus criterios de cualificación de los aprendices.

Los resultados obtenidos proporcionaron información acerca de las características mostradas en los aprendices durante su estrategia de formación, se analizó únicamente, lo que se consideró más relevante. Respecto a la primera unidad de análisis: Destrezas, conocimientos básicos y técnicos, mostrados por los aprendices durante el desarrollo de su proyecto formativo, se pudo evidenciar que se considera Altamente Importante los conocimientos básicos y técnicos mostrados por los aprendices, ya que los procesos que se generan dentro de la empresa no dan espera para la capacitación interna, situación que afectaría la producción en el puesto de trabajo, pero también se pudo determinar en una menor proporción que los conocimientos que traían los aprendices eran de Baja importancia para la actividad laboral cotidiana, por tratarse de contenidos demasiados teóricos con limitada relación con la práctica, a pesar que se ajustaban a las necesidades propias de la empresa. De ahí, la importancia de esta nueva estrategia de formación, recibir aprendices en las empresas en etapa lectiva para formarse en otras

While training projects are used in SENA, such as teaching and learning tools to guide collaborative work between trainees and instructors; through this experience, I would say that not only devote me to form but also to innovate, because the trainees were trained in technical skills and also developed specific skills, since what is living in environments training is not same that exists in production environments. For that assessment also I wish to state the importance of knowing the perception of entrepreneurs about this project, specifically to concepts of our learners; The variables analyzed were: skills, basic knowledge and technical; skills and behaviors; entrepreneurs interviewed occupied managerial positions within the company, four (4) owned it, allowing firsthand and with greater certainty and objectivity is the criteria for grading of apprentices. The results provided information about the features shown in trainees during their training strategy was analyzed alone, which was considered more relevant. Regarding the first unit of analysis: skills, basic knowledge and technical, shown by the trainees during the course of their training project was evident that is considered highly Important basic and technical skills shown by trainees, since the processes They are generated within the company there for hope for internal training, situations that affect production in the workplace, but could also be determined at a lower rate than the knowledge brought the trainees were of low importance for daily work activity , for being too theoretical content with limited relationship with practice, although fit for the company's own needs. Hence the importance of this new training strategy, receive trainees in companies in schooling stage for training in other skills that are not achieved within the formation, as not all the knowledge acquired in the institution are required in the field professional.

Regarding the second unit of analysis skills and behaviors. Among all respondents aspects can point out how features shown and built by apprentices, entrepreneurs consider highly important motivation to learn and the commitment shown in the various assigned activities, situation that facilitated adapt to teamwork, and a small percentage is considered important, punctuality and respect shown to all staff who worked in the company and the quality shown at work. The trust, teamwork and respect shown by most of the respondents are the most significant contributions of the educational process. As well as entrepreneurs considered very important the attitude, showing the learner.

competencias que no se consiguen dentro de la formación, ya que no todos los conocimientos adquiridos en la institución son los requeridos en el campo profesional.

En relación a la segunda unidad de análisis Habilidades y conductas. Entre todos los aspectos consultados se puede señalar cómo características mostradas y construidas por los aprendices, que los empresarios consideran altamente importante la motivación para aprender y el compromiso mostrado en las diferentes actividades asignadas, situación que facilito adaptarse al trabajo en equipo, y un pequeño porcentaje considero importante la puntualidad y el respeto mostrado a todo el personal que laboraba en la empresa y la calidad mostrada en el trabajo. La confianza que se tenían, el trabajo en equipo y el respeto mostrado según la mayor parte de las respuestas son las aportaciones más significativas del proceso educativo. Así como también los empresarios consideraron muy importante la actitud, que mostraba el aprendiz.

Conclusión

Esta experiencia significativa me permitió no solo proponer y gestionar un Proyecto Formativo que respondiera a las necesidades de los sectores productivos de Barrancabermeja, sino que además pude evidenciar el avance de los aprendices en el desarrollo de competencias profesionales propias de la tecnología gracias a la metodología propuesta. Termino con la siguiente reflexión: Será que el Aprendizaje Basado en Problemas, aparte de ser una estrategia de aprendizaje, puede ser utilizado como una herramienta diagnostica para corregir debilidades en la formación de los futuros tecnólogos; podría entonces, convertirse en una metodología institucional... podría ser tema de discusiones futuras...sus criterios de cualificación de los aprendices.

Referencias

David, P. A.; Foray, D. (2002). Una introducción a la economía y a la sociedad del saber. Revista internacional de ciencias Sociales, N° 17, <http://www.oei.es/salactsi/david.pdf>
Pozo, J.I. (1994). Aprender a resolver problemas y resolver problemas para aprender. Madrid, España: Santillana.

Restrepo, B., Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):

Conclusions

This significant experience allowed me to not only propose and manage a training project to respond to the needs of the productive sectors of Barrancabermeja, but also I could show the progress of learners in the development of specific skills in technology thanks to the proposed methodology. Conclude with the following thought: Will the Problem Based Learning, apart from being a learning strategy, be used as a diagnostic tool to correct weaknesses in the training of future technologists; It could then become an institutional methodology... It could be a subject of future discussions.



Referencias

David, P. A.; Foray, D. (2002). Una introducción a la economía y a la sociedad del saber. Revista internacional de ciencias Sociales, N° 17, <http://www.oei.es/salactsi/david.pdf>
Pozo, J.I. (1994). Aprender a resolver problemas y resolver problemas para aprender. Madrid, España: Santillana.

Restrepo, B., Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):

Una Innovación Didáctica para la Enseñanza Universitaria. Educación y Educadores, 8, (2005).

Tovar; Gálvez, J. y Cárdenas, N. (2009). Perspectivas en enseñanza-aprendizaje: formación en competencias y metacognición a través de proyectos. Revista Espíritu Científico en Acción, 5(10), 22-34, Consultado en: <http://www.educacionbc.edu.mx/publicaciones/espirituacion/10/InterioresCientifica10%20A.pdf>

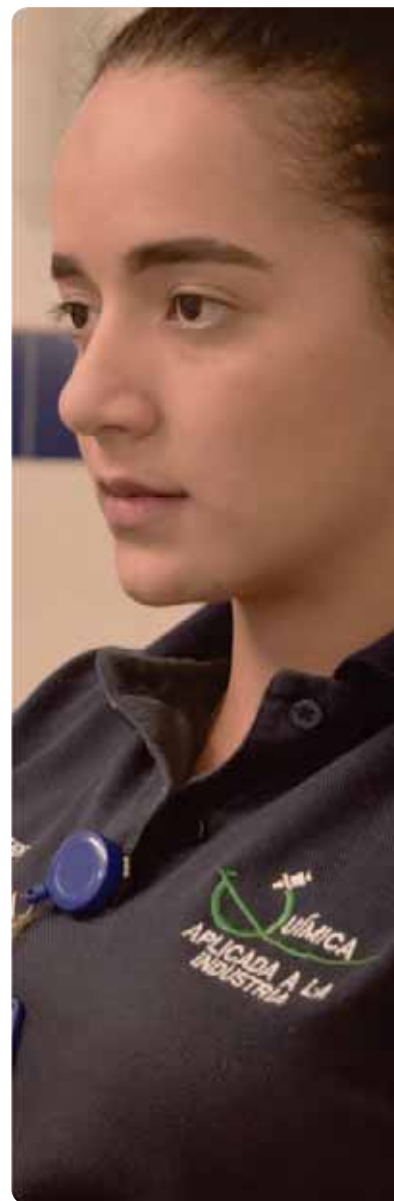
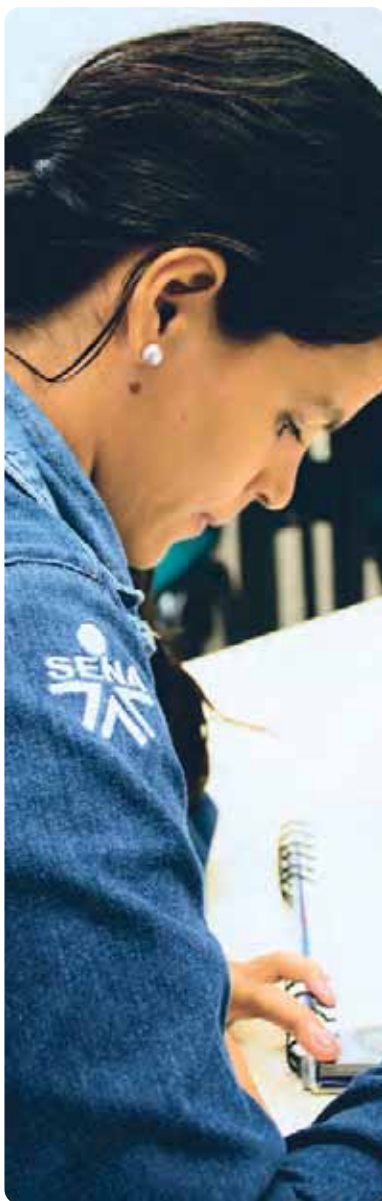
Venturelli J. Educación Médica: Nuevos enfoques, metas y Métodos. Paltex OMS/OPS, 1997.

Restrepo, B., Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): Una Innovación Didáctica para la Enseñanza Universitaria. Educación y Educadores, 8, (2005).

Tovar; Gálvez, J. y Cárdenas, N. (2009). Perspectivas en enseñanza-aprendizaje: formación en competencias y metacognición a través de proyectos. Revista Espíritu Científico en Acción, 5(10), 22-34, Consultado en: <http://www.educacionbc.edu.mx/publicaciones/espirituacion/10/InterioresCientifica10%20A.pdf>

Venturelli J. Educación Médica: Nuevos enfoques, metas y Métodos. Paltex OMS/OPS, 1997.





IMPACTO DEL ULTRASONIDO SOBRE EL COLOR Y TEXTURA EN CARNE FRESCA DE CERDO.

THE IMPACT OF ULTRASOUND ON THE COLOR AND TEXTURE OF FRESH PORK.



SENA Regional Santander
Centro de Formación: Centro de Atención al Sector Agropecuario
Grupo de Investigación: Chocadig

Manuel Vera Romero

Facultad de ingenierías y arquitectura, Maestría en Ciencia y Tecnología de alimentos, Universidad de Pamplona. Pamplona (Colombia) correo electronico: jmanuelvera@misena.edu.co.

Esther Rivera

Facultad de ingeniería y arquitectura, Programa de Ingeniería ambiental, Universidad de Pamplona. Pamplona (Colombia)

Martha Arias Peñaranda

Facultad de ingeniería y arquitectura, Programa de Ingeniería Química, Universidad de Pamplona. Pamplona (Colombia)

Resumen

El ultrasonido ha ganado terreno en la industria alimentaria para asegurar la conservación de alimentos, sin embargo puede afectar sus propiedades. Se estudió el efecto del tiempo de exposición a ultrasonido sobre el color y el perfil de Textura (TPA) de carne de cerdo. Cortes de pierna de cerdo fueron caracterizados y sometidos a ultrasonido (37 kHz) durante 5, 10, 15 y 20 minutos. Para todos los tratamientos se observó un aumento significativo ($p < 0,05$) en el color en relación a la luminosidad L^* . Durante el tratamiento de 5 min, las características del perfil de textura como masticabilidad, dureza y cohesividad presentaron un aumento significativo ($p < 0,05$). A los 10 min la masticabilidad y la elasticidad presentaron el mayor incremento significativo, mientras que la cohesividad mantuvo una tendencia mínimamente significativa a aumentar.

Palabras Clave

Anova, Pietrain, Luminosidad, Textura

Introducción

En Colombia por años se ha considerado al cerdo materia prima de las carnes frías y embutidos. Aunque la producción de carnes frías ha evolucionado en tecnificación, variedad y volumen, el consumo per cápita por año sigue siendo bajo por los mitos que existen en materia de seguridad alimentaria (Encuesta de sacrificio de ganado, 2012). En el proceso de tecnificación de la producción se hace necesario la aplicación de técnicas y tecnologías innovadoras para conservar, mejorar características de producto y procesos. El ultrasonido de potencia representa una tecnología novedosa, la cual ha creado bastante interés debido a sus efectos promisorios en las áreas de procesamiento y conservación de alimentos; sin embargo, y aunque actualmente es considerada una tecnología emergente, el uso de la tecnología de ultrasonido no se ha promovido

Summary

Ultrasound been gaining ground in the food industry to ensure the preservation of food, however it may affect its properties. The effect of ultrasound exposure time to on the color and the texture (TPA) profile of pork was studied. Cuts of pork leg were characterized and underwent ultrasound (37 kHz) for 5, 10, 15 and 20 minutes. A significant color increase was observed for all treatments ($p < 0,05$) in relation to the luminosity L^* . During the 5 min treatment the profile texture characteristics like the chewiness, hardness and cohesiveness showed a significant increase ($p < 0,05$). At 10 min the chewiness and elasticity presented the most significant increase, while the cohesiveness showed a steady minimally significant tendency to increase.

Key Words

Anova, Pietrain, luminosity, Texture

Introduction

In Colombia for years has been considered the pig raw cold meats and sausages. Although the production of cold meats has evolved in modernization, variety and volume, consumption per capita per year is still low by the myths that exist in food safety (survey of slaughter of cattle, 2012). In the process of modernization of the production it is necessary to the application of innovative technologies and techniques to conserve, enhance product features and processes. Power ultrasound represents a novel technology, which has created enough interest because of its promising effects in the areas of processing and storage of food; However, and although it is currently considered an emerging technology, the use of ultrasound technology has not been promoted for use in commercial products. He has only been recognized as a technology that assists or help in the modification of processes or improving existing (Knorr et al., 2004), by which it is



para su aplicación en productos comerciales. Solo se ha reconocido como una tecnología que asiste o ayuda en la modificación de procesos o mejora de los existentes (Knorr et al., 2004), por lo que se hace necesario evaluar el impacto de la misma sobre las propiedades físicas que afectan la calidad del producto. La presente investigación busca evaluar el efecto del tiempo de exposición de ondas de ultrasonido alto (37 kHz/16°C), sobre el color y la textura de la carne fresca de cerdo de la raza pietrain.

Materiales y Métodos

Se utilizó carne de pierna de cerdo de la raza Pietrain fresca (2 días de sacrificio), la cual se adecuó retirando tejidos indeseables como tendones y huesos y se procedió a la determinación del color y el perfil de textura.

Muestras de aproximadamente 330 gramos fueron sometidas a tratamientos independientes con ultrasonido a una frecuencia de 37 kHz durante 5, 10, 15 y 20 minutos. La sonicación se realizó en un baño de ultrasonido marca Elmasonic E con capacidad para 6 litros. Una vez concluido el tiempo de tratamiento, las muestras fueron retiradas del baño de ultrasonido y analizadas para color y perfil de textura.

La medición de color se realizó en muestras de 2 cm de espesor en zonas homogéneas y representativas, libres de grasa intramuscular y de manchas de sangre, con un espectrofotómetro de esfera (X - Rite, serie sp60), el software X-RiteColor® y el iluminante D65 con un ángulo de visión 10° grados, siguiendo la metodología descrita por Honikel (1998). Se utilizó el sistema de representación del color (CIELAB), el cual emplea las coordenadas tricromáticas L* (luminosidad), a* (índice rojo) y b* (índice de amarillo) y se analizaron las muestras al principio y después de cada tiempo de tratamiento por triplicado. El análisis de textura (TPA), se realizó en un texturómetro Texture Analyser (TA-Plus, Lloyd Instruments) y el software Nexigen, con el aditamento de Warner Bratzler, según la metodología descrita por (Ayala, 2014) con las siguientes variaciones: Fuerza Trigger=0,001 kgf; velocidad de desplazamiento=5 mm/s, compresión = 75%. Se realizaron 10 mediciones de textura para cada una de las muestras tratadas.

necessary to assess the impact on the physical properties that affect the quality of the product. This research seeks to assess the effect of the exposure time of high ultrasound waves (37 kHz / 16° C), on the color and texture of fresh breed pietrain pig meat.

Materials and Methods

Used meat of pork leg of the race fresh Pietrain (2 days of sacrifice), which was adapted by removing undesirable such as tendons and bone tissues and proceeded to the determination of the color and the texture profile.

Approximately 330 gram samples were subjected to separate treatments with ultrasound at a frequency of 37 kHz for 5, 10, 15 and 20 minutes. Sonication was carried out in an ultrasound bath brand Elmasonic E 6 l. Upon completion of the treatment time, samples were removed from the ultrasonic bath and analyzed for color and texture profile.

Color measurement was conducted in samples of 2 cm thick in homogeneous and representative areas free of intramuscular fat and blood stains, with a sphere spectrophotometer (X - Rite, series sp60), software X - RiteColor® and the D65 illuminant with a viewing angle 10 ° degrees, according to the methodology described by Honikel (1998). Used the system of representation of color (CIELAB), which employs the trichromatic coordinates L * (lightness), to * (red index) and b * (yellow index) and analyzed samples at the beginning and after each time of treatment in triplicate. Analysis of texture (TPA), held in a texture Texture Analyser (TA-Plus, Lloyd Instruments) and Nexigen software, with the attachment of Warner Bratzler, according to the methodology described by 2014 (Ayala) with the following variations: force Trigger = 0, 001 kgf; scroll speed = 5 mm/s, compression = 75%. 10 measurements of texture for each of the treated samples were made.

Los datos obtenidos se analizaron mediante el paquete estadístico SPSS (v. 19 bajo Windows 8), utilizando análisis de varianza (ANOVA) factorial para observar diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las medias de las muestras tratadas, se aplicó la prueba de DMS (diferencias mínimas significativas).

The data obtained were analyzed using the statistical package SPSS (v. 19 under Windows 8), using analysis of variance (ANOVA) factor to observe significant differences ($p < 0,05$) between the treated samples, the DMS (minimum significant difference) test was applied.

Resultados y Discusión

Results and Discussion

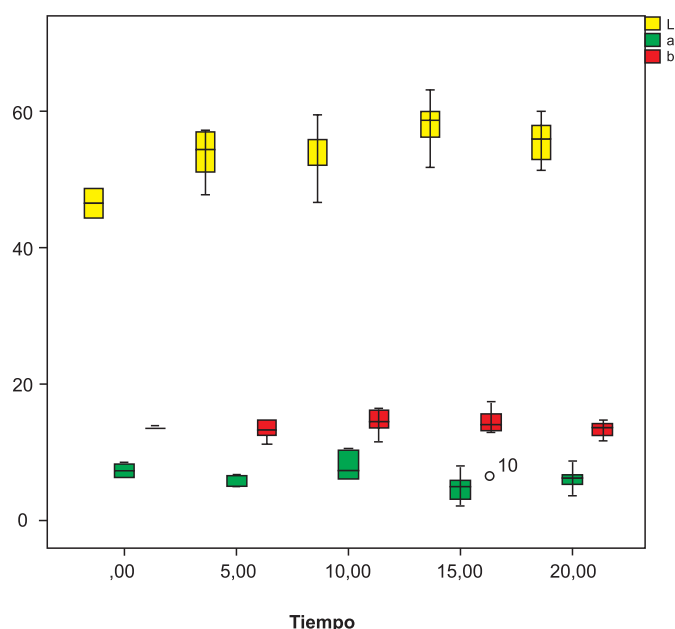


Figura 1. Efecto del ultrasonido sobre el color de la carne de cerdo de la raza pietrain

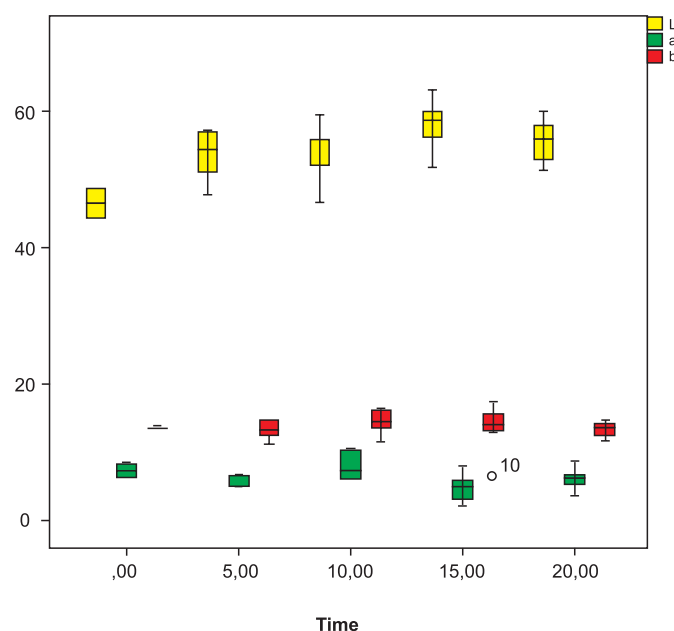


Figure 1. Effect of ultrasound on the color of the pietrain breed pork

Para todos los tratamientos aplicados con US en la carne de cerdo de la raza pietrain se observó un aumento en relación a la luminosidad L^* durante 5, 10, 15 y 20 min, lo cual indica que estas se tornan más claras con respecto de la muestra control.

Mientras que el parámetro de tonos rojos (a^*) y las coordenadas Cielab en (b^*) no se ven afectadas durante el tratamiento y los tiempos de exposición, excepto durante los 10 min con un aumento para los dos parámetros. Autores como Stadnik et al. (2011) estudiaron el efecto del US en carne de vacuno durante 120s reportando que el parámetro L^* en el paso del tiempo no tuvo influencia ($p < 0,05$), mientras que los valores de (a^*) y (b^*) únicamente presentaron diferencias significativas a las 48h y 24h respectivamente.

All of the treatments applied with US in the flesh of the purebred pietrain noted an increase in relation to the luminosity L^* for 5, 10, 15 and 20 min, indicating that these become clearer with regard to the sample control. While the parameter of red tones (a^*) and Cielab coordinates in (b^*) are not affected during treatment and exposure times, except during the 10 min with an increase for the two parameters. Authors like Stadnik et al., (2011) studied the effect of the US on beef during 120s reporting as the parameter L^* in the passage of time did not influence ($p < 0.05$), while the values of (a^*) and (b^*) only presented significant differences at 48 h and 24 h respectively.

En la figura 2 se observa el efecto del tratamiento con ultrasonido sobre la Textura (dureza, elasticidad, cohesividad y masticabilidad) de la carne de cerdo de la raza pietrain.

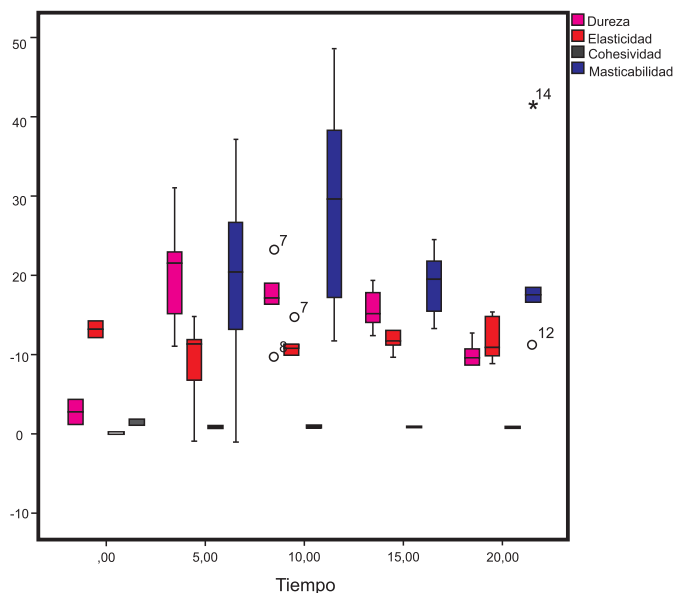


Figura 2. Efecto del ultrasonido sobre la Textura (dureza, elasticidad, cohesividad y masticabilidad) de la carne de cerdo de la raza pietrain.

El estudio de perfil de textura en la carne de cerdo de la raza pietrain revela que las características de masticabilidad, dureza y cohesividad durante el tratamiento a los 5 min presenta un aumento significativo ($p < 0,05$) con respecto de la muestra control, mientras que la elasticidad disminuye. En cambio durante el tiempo de 10 min la masticabilidad y la elasticidad presentan el mayor incremento significativo, mientras que la cohesividad se mantiene una tendencia mínimamente significativa a aumentar después de los tratamientos. La dureza disminuye proporcionalmente con respecto al tiempo de tratamiento. La masticabilidad y la elasticidad tienden a aumentar después de los 15 min, corroborado con lo encontrado por Koohmararie, (1992); Dransfield, (1994); Lyng et al., 2007 citado por Fuentes (2009), considerando que el ultrasonido induce la ruptura de la membrana celular y los lisosomas, aumentándose la ternura de la carne directamente a través del debilitamiento físico de la estructura del musculo o indirectamente por la activación de la proteólisis, la liberación de las catepsinas y/o de los Ca^{++} almacenados intracelularmente, los cuales activan la acción de las calpainas, enzimas responsables de la maduración de la carne.

In Figure 2 observed the effect of treatment with ultrasound on the texture (hardness, elasticity, cohesiveness and chewiness) breed pietrain pig meat.

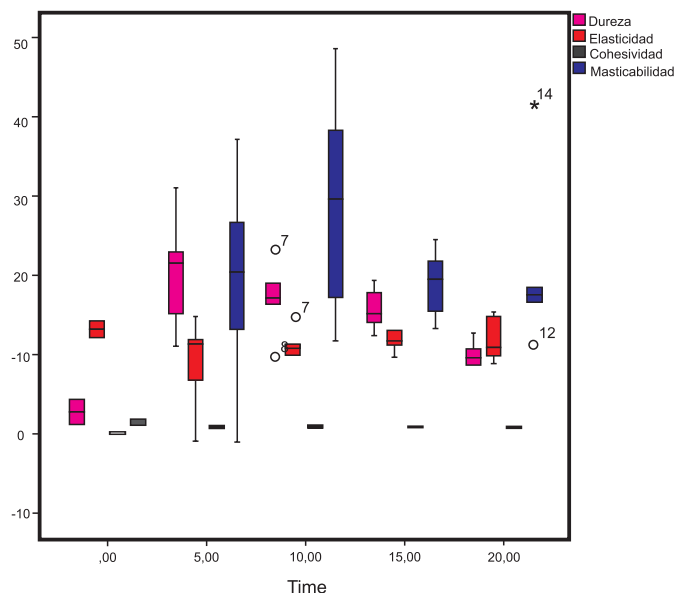


Figure 2. Effect of ultrasound on the breed pietrain pig meat texture (hardness, elasticity, cohesiveness and chewiness).

Study of texture profile in the pietrain breed pork reveals that a significant increase in features of chewiness, hardness and cohesiveness during treatment at 5 min ($p < 0,05$) with respect to the sample control, while elasticity decreases. Instead during the time of 10 min the chewiness and the elasticity is presented the most significant increase, while the cohesiveness remains a minimally significant tendency to increase after the treatments. The hardness decreases proportionally with respect to the treatment time. The chewiness and elasticity tend to increase after the 15 min, corroborated with the found by Koohmararie, (1992); Dransfield, (1994); Lyng et al., 2007 cited by sources (2009), whereas ultrasound induces the rupture of the cell membrane and lysosomes, increasing the tenderness of the meat directly through the physical weakening of the structure of the muscle or indirectly for activation of proteolysis, the release of the catepsinas or of the stored Ca intracellularly, which activate calpain action, enzymes responsible for the maturation of meat.

Conclusión

Para todos los tratamientos aplicados con US en la carne de cerdo de la raza pietrain se observó un aumento en relación a la luminosidad L^* durante 5, 10, 15 y 20 min, lo cual indica que estas se tornan más claras con respecto de la muestra control mejorando su apariencia.

El perfil de textura de las muestras de carne de cerdo tratadas con US (37kHz) es afectado significativamente ($p < 0,05$) aumentando en las características de masticabilidad, dureza y cohesividad durante los 5 min de tratamientos, mientras que la elasticidad disminuye, lo cual facilita su digestibilidad.

Conclusión

All of the treatments applied with US in the flesh of the purebred pietrain noted an increase in relation to the luminosity L^* for 5, 10, 15 and 20 min, indicating that these become clearer with regard to the sample control to improve their appearance.

Profile of texture of the pork samples treated with US (37kHz) is significantly affected ($p < 0,05$) increasing characteristics of chewiness, hardness and cohesiveness during the 5 min of treatment, while elasticity diminishes, which facilitates its digestibility.

Agradecimientos

Agradecemos a la maestría en ciencia y tecnología de alimentos de la Universidad de Pamplona, por facilitarnos todas las herramientas y equipos para el desarrollo de esta investigación.

Gratitude

We are grateful to the master of science and food technology at the University of Pamplona, for providing us with all the tools and equipment for the development of this research.

Referencias

- Ayala M. 2015. Conservación en refrigeración del corte (RACK) de carne de ovino criollo madurada a diferentes tiempos. 41-45.
- Encuesta de Sacrificio de Ganado. 2012 Sacrificio de ganado total nacional y regional vacunos, porcinos y otras especies Consultado en línea 05-10-2013 disponible en www.dane.gov.co.
- Fuentes L. 2009. Estudio de la aplicación de tecnologías no convencionales sobre las propiedades de la carne de lomo de atun (Thunnus albacares) Universidad de Pamplona. 32-39.
- Honikel, K. 1998. References Methods for assessment of physical characteristics of Meat Science, pp 49,417,457.
- Knorr, D., Zenker, M., Heinz, V. y Lee, D. 2004. Applications and potential of ultrasonics in food processing. Trends in Food Science & Technology, 15, 261-266. Doi:10.1016/j.tifs.2003.12.001
- Stadnik, J. y Z.J. Dolatowski, 2011. Influence of sonication on Warner-Bratzler shear force, colour and myoglobin of beef (m. semimembranosus), European Food Research and Technology, 233(4), 553-559.

References

- Ayala M. 2015. Conservación en refrigeración del corte (RACK) de carne de ovino criollo madurada a diferentes tiempos. 41-45.
- Encuesta de Sacrificio de Ganado. 2012 Sacrificio de ganado total nacional y regional vacunos, porcinos y otras especies Consultado en línea 05-10-2013 disponible en www.dane.gov.co.
- Fuentes L. 2009. Estudio de la aplicación de tecnologías no convencionales sobre las propiedades de la carne de lomo de atun (Thunnus albacares) Universidad de Pamplona. 32-39.
- Honikel, K. 1998. References Methods for assessment of physical characteristics of Meat Science, pp 49,417,457.
- Knorr, D., Zenker, M., Heinz, V. y Lee, D. 2004. Applications and potential of ultrasonics in food processing. Trends in Food Science & Technology, 15, 261-266. Doi:10.1016/j.tifs.2003.12.001
- Stadnik, J. y Z.J. Dolatowski, 2011. Influence of sonication on Warner-Bratzler shear force, colour and myoglobin of beef (m. semimembranosus), European Food Research and Technology, 233(4), 553-559.



LA ÉTICA AMBIENTAL COMO ESTRATEGIA RESPONSABLE DE LAS ORGANIZACIONES.

ENVIRONMENTAL ETHICS AS A RESPONSIBLE STRATEGY FOR ORGANIZATIONS.



SENA Regional Santander
Centro de Formación: Centro Agroempresarial y Turísticos de los Andes
Grupo de Investigación: Frailejones

David Eduardo Joya Cárdenas

Ingeniero Industrial de la Universidad Industrial de Santander. Especialista en Sistemas Integrados de Gestión de la Universidad Pontificia Bolivariana. Especialista Técnico en Sistema HSEQ del SENA. Instructor Investigador SENA desde año 2.012. Participó en el grupo de investigación OPALO de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander. Consultor independiente en Sistemas de Gestión.

Correo electrónico: djoya@sena.edu.co

Laura Yolina Mesa Forero

Profesional en Negocios Internacionales de la Universidad Santo Tomás. Máster Universitario en Investigación en Economía, Gestión y Comercio Internacional de la Universidad de Extremadura. Líder de Investigación SENA-CATA, año 2.017. Instructora SENA, años 2.013 - 2.014. Consultora independiente en Sistemas de Gestión.

Correo electrónico: lmesa@sena.edu.co

Resumen

En la actualidad se vienen presentando diversos cambios en las áreas que conforman el contexto de una organización. Al mismo tiempo la manera de gestionar procesos desde los diferentes ámbitos, han tenido que alinearse con las necesidades de cada empresa. De esta manera, la variable ambiental representa un factor fundamental en el modelo empresarial de la actualidad. El propósito de esta investigación consiste en analizar las diferentes perspectivas de la ética ambiental, como alternativa estratégica para la gestión amigable de las organizaciones con su entorno. El desarrollo de ésta, se fundamentó en una investigación descriptiva documental, mediante la revisión bibliográfica de artículos relacionados con la temática. Con respecto a los resultados obtenidos, se refleja el valor de la ética y la responsabilidad ambiental en la gestión proactiva que buscan desarrollar las diferentes organizaciones, enfocadas a una gestión ambiental resultado de la autorregulación y no por la presión ejercida desde los diferentes entes de control, en busca del aumento en los niveles de competitividad y mejoramiento de la imagen corporativa de las empresas.

Palabras Clave

Ética ambiental, Autorregulación, Medio ambiente, Gestión.

Introducción

En la actualidad, los cambios en diversos ámbitos vienen influenciando en gran medida el entorno empresarial y productivo de las organizaciones, especialmente como resultado de los nuevos modelos productivos, la implementación tecnológica y sus repercusiones en el medio ambiente. Es así, como cada día la gestión realizada desde las empresas representa un desafío en cuanto a la protección de los sistemas naturales, y el uso racional de recursos en medio de una ideología forzada por la economía (Jiménez, 1997).

Summary

Currently there have been various changes in areas that form the context of an organization. At same time how to manage processes from different fields, they have had to align with the needs of each company. In this way, the environmental variable is a fundamental factor in the business model today. The purpose of this research is to analyze the different perspectives of environmental ethics as a strategic alternative for the friendly management of organizations with their environment. The development of this, was based on a documentary descriptive research through literature review of articles related to the topic. Regarding the results, the value of ethics and environmental responsibility in proactively managing seeking to develop different organizations focused on environmental management result of self regulation and not by pressure from the various control entities reflected in search of increased levels of competitiveness and improving the corporate image of companies.

Key Words

Environmental Ethics, Self Regulation, Environment Management.

Introduction

Currently, changes in various areas are greatly influencing the business environment and productive organizations, especially as a result of new production models, technology implementation and its impact on the environment. Thus, as each day management performed from companies represents a challenge regarding the protection of natural systems and the rational use of resources amidst ideology forced by the economy (Jiménez, 1997).



De este modo se busca que los procesos productivos se desarrollen en armonía con los factores del entorno, garantizando un equilibrio ambiental, sin comprometer la participación de las empresas en un mercado cada día más exigente y competitivo. Para dar respuesta a este problema, las organizaciones deben optar por una gestión ambiental ética, que contribuya a los logros empresariales sin alterar las condiciones del entorno que las rodea. Es cierto que muchos pueden considerar suficiente la intuición y los propósitos de las empresas para tener una conducta acertada frente al respeto por el medio ambiente, pero no se puede prescindir de una teoría ética que fundamente la gestión desde las empresas.

Dentro de este contexto, cabe resaltar que actualmente existe la necesidad de adoptar estrategias, que permitan gestionar dentro de las organizaciones un comportamiento colectivo responsable con el impacto de los procesos en el equilibrio medioambiental.

Por esta razón este estudio tiene como propósito principal analizar las diferentes perspectivas de la ética ambiental, como alternativa estratégica para la gestión amigable de las organizaciones con el entorno que las rodea y sintetizar en un aporte los diferentes aspectos y procesos que hacen parte del papel de la ética ambiental.

Desarrollo Metodológico

El presente trabajo se desarrolló con base en una revisión bibliográfica de artículos relacionados con la ética ambiental desde las organizaciones. Para esta área específica como tal, no se presenta gran diversidad de material documentado representativo en relación con la trascendencia de esta temática en el ámbito organizacional y en la integración de esta como objetivo de gestión de las empresas. En el desarrollo de este proceso investigativo se reflejó un importante estudio de ética ambiental como parte de la filosofía, de la ética aplicada y su influencia en otras disciplinas. Dado el objetivo planteado, direccionado a analizar el papel de la ética ambiental en las organizaciones, se tuvo que tomar aquellos aportes de valor relacionados con el tema. Específicamente se indagó sobre temáticas como la ética

Thus, it is intended that production processes are in harmony with environmental factors, ensuring environmental balance, without compromising the participation of companies in a market increasingly demanding and competitive. To respond to this problem, organizations should opt for an environmental management ethics, which contributes to entrepreneurial achievement without altering the environmental conditions surrounding. is true that many may consider sufficient intuition and business purposes for a successful conduct regarding respect for the environment, but can not do without an ethical theory that substantiates management from enterprises.

Within this context, it is worth noting that there is currently a need for strategies, enabling management within organizations responsible collective behavior with the impact of the processes in the environmental balance.

For this reason this study has as the main purpose to analyze the different perspectives of environmental ethics as a strategic alternative for the friendly management organizations with the surrounding environment and synthesize a contribution the different aspects and processes that are part of the role of environmental ethics.

Methodological Development

This work was developed based on a literature review of articles related to environmental ethics from organizations. For this specific area as such, representative diversity of documented material it is not presented in relation to the importance of this subject at the organizational level and integrating this objective management companies. In the development of this research process a major study of environmental ethics as part of philosophy, applied ethics and its influence on other disciplines reflected. Given the objective, directed to analyze the role of environmental ethics in organizations, it had to take those valuable contributions related to the topic. Specifically he inquired about issues such as business ethics, industrial ecology, environmental responsibility, social responsibility and importantly

empresarial, la ecología industrial, la responsabilidad ambiental, la responsabilidad social y de manera importante la ética ambiental como rama de la ética aplicada. Para este fin, se tomó información que brindara la base teórica necesaria para la comprensión de la problemática actual de la gestión ambiental, así como propuestas ante la necesidad de gestionar esta variable desde las empresas. De esta manera se desplegó el tema y como resultado final se estructura un aporte que pretende fundamentar un modelo de gestión con base en la ética ambiental.

Ética Ambiental y Problemática

La Ética ambiental, es un término en expansión en los últimos años que ha surgido como desarrollo de corrientes filosóficas y que en el campo empresarial se ha fundamentado en normas y formas de gestión rodeadas de un contexto en el que interactúan las ciencias empresariales, la economía, las decisiones comerciales, los problemas medioambientales, la razón y las conductas (Navarini & Elmir, 2012). Por tanto la ética ambiental toma mayor fuerza en el desarrollo de los procesos de las organizaciones, debido a la creciente intervención de estas sobre el medio ambiente, demandando la alineación de las políticas de gestión con un pensamiento ético. Como lo afirma Marcos (1999) "la Ética Ambiental trata desde un punto de vista racional los problemas morales relacionados con el medio ambiente"

Dentro de este contexto el comportamiento ético en el desempeño ambiental desde las organizaciones, representa un factor netamente beneficioso considerándose como elemento diferenciador que permite proyectar a futuro una gestión respetuosa con el entorno. Es decir, como lo mencionan Espejo et al. (2012) "la ética es una estrategia empresarial que encuentra en la responsabilidad social uno de sus alcances de mayor impacto y significación". Por tanto, lo que se pretende con la ética ambiental es que las empresas desarrollen sus operaciones de manera responsable, teniendo en cuenta las partes interesadas y comprendiendo su entorno, de manera que se garantice una gestión efectiva enfocada hacia el beneficio colectivo (Aulí, 2002).

Igualmente Espejo et al. (2012) referencia que: "La ética medioambiental, también enfoca los conceptos tales como: lo bueno y lo malo, lo justo y lo injusto, la responsabilidad, la conciencia, la norma, la felicidad, el placer, lo éticamente valioso. En la actualidad, la ética

environmental ethics as a branch of applied ethics. For this purpose, information that provides the necessary theoretical basis for understanding the current problems of environmental management, as well as proposals to the need to manage this variable from the companies it was taken. Thus the subject is displayed as an input the end result intends to base a management model environmental ethics structure.

Environmental and Ethical Issues

Environmental Ethics, is a term which has in recent years has emerged as a development the philosophical and in the business sectors, and has been based on rules and ways of managing surrounded by a context in which business sciences interact, economy, business decisions, environmental problems, reason and behaviors (Navarini & Elmir, 2012). Environmental ethics thus becomes stronger in the development of processes organizations, due to the increasing involvement of these on the environment, claiming the alignment of management policies with ethical thinking. As stated Marcos (1999) "Environmental Ethics comes from a point of view rational moral problems related to the environment"

Within this context ethical behavior in environmental performance from organizations, represents a clearly beneficial factor considering as differentiator to project future friendly management environment. That is, as mentioned Espejo et al. (2012) "Ethics is a business strategy that social responsibility is one of its greatest impact scope and significance". Therefore what is intended with environmental ethics is that companies conduct their operations in a responsible manner, taking into account the stakeholders and understanding their environment, so that effective management focused on the collective benefit (Aulí, 2002 is guaranteed).

Also Mirror et al. (2012) reference: "Environmental Ethics, also focuses on concepts such as good and evil, right and wrong, responsibility, conscience, rule, happiness, pleasure, ethically valuable. At present, environmental ethic is an ethic of discomfort and distress, caused both by phenomena that are putting on red alert our society, such as climate change, nuclear risk, environmental degradation, pollution of air and water, desertification and the gradual extinction of animal species"

desasosiego, provocados ambos por fenómenos que están poniendo en alarma roja nuestra sociedad, tales como el cambio climático, el riesgo atómico, la degradación ambiental, la contaminación del aire y del agua, la desertización y la extinción progresiva de las especies animales”

La teoría ética se hace indispensable en la medida en que desde las empresas se tenga un desempeño racional para tomar decisiones que no alteren el equilibrio medioambiental, teniendo en cuenta la relación hombre - naturaleza y los requerimientos de la actualidad como son el papel del desarrollo económico y social (Rodríguez, Castaño, Osorio, Zuluaga & Duque, 2006).

A. Problemas actuales de la ética ambiental

Pereira & Escorcía (2014) afirman que en general se definen tres dificultades representativas de las que se ocupa la ética ambiental:

Dificultades Internacionales: El desempeño ambiental de una nación puede trascender a otros países. Es decir, que existen problemáticas consecuencia de la acción humana, que independientemente de su área de acción repercute en el equilibrio ambiental del planeta. Problemas como el calentamiento global, el efecto invernadero, la disminución del ozono la contaminación atmosférica y de las aguas, la extinción de diferentes formas de vida, etc., implican ciertos riesgos que por los diferentes intereses no son asumidos desde los gobiernos y de igual forma desde las empresas. Por estas razones se evidencia la necesidad de la gestión legislativa y de gobiernos a la medida de las actuales problemáticas ambientales. Con base en lo anterior es importante lograr la integración internacional en los ámbitos de decisión y en la gestión del riesgo.

Ethical theory is indispensable to the extent that since companies rational to make decisions that do not alter the environmental balance performance you have, taking into account the relationship man - nature and requirements of today as are the role of economic development and social (Rodriguez, Brown, Osorio, Zuluaga & Duke, 2006).

A. Current problems of environmental ethics

Pereira & Escorcía (2014) state that in general, three representative difficulties environmental ethics are defined as:

International difficulties: The environmental performance of a nation can transcend to other countries. That is, problems caused by human action, regardless of their area of action affects the environmental balance of the planet. Issues like global warming, the greenhouse effect, ozone depletion air pollution and water, the extinction of different life forms, etc., involve certain risks that the different interests are not taken from the governments of equal form from the companies. For these reasons the need for legislative management and governments to measure current environmental issues is evident. Based on the above it is important to achieve international integration in the areas of decision and risk management



Dificultades intergeneracionales: La preservación del medio ambiente representa un tema crítico en el futuro de la calidad de vida de las nuevas y venideras generaciones. Es preciso pensar que el papel que juega la ética en el fundamento de las conductas tanto de las personas como de empresas y gobiernos, se debe enfocar en asumir las responsabilidades frente a las generaciones futuras. Por lo tanto, el autor Marcos (1999) referencia que este accionar está cimentado en el principio de la responsabilidad: **"Obra de tal manera que no pongas en peligro las condiciones de la continuidad indefinida de la humanidad en la Tierra"**. Este principio es considerado como el mejor fundamento en que se basa la ética ambiental relacionada con las obligaciones de cada persona para el futuro.

Dificultades interespecíficas: Desde la ética ambiental se analiza la problemática referente al valor que le corresponde otras especies vivas o no humanas, teniendo en cuenta las relaciones entre estas y el hombre. Es decir, se pretende que no se discrimine a ningún ser vivo en función de la especie a la cual pertenece (Hernández, 2003).

III. Ética Ambiental Desde La Empresa

La situación actual del medio ambiente viene generando una preocupación política tanto en organizaciones públicas como en la parte privada, y aunque se debe tener cuenta que no se puede generalizar este comportamiento, si es posible hablar acerca de cómo las diferentes industrias han querido evolucionar a las exigencias ambientales (Noguera, 2007). De cierta manera, esta conciencia ambiental ha sido impulsada desde la parte legislativa y normativa, razón por la cual la ética ambiental aparece como un generador del éxito de la propia empresa.

Cabe mencionar que muchas organizaciones en un primer momento reaccionan negativamente a los requisitos ambientales exigidos por normas de carácter jurídico, pero se ha venido transformando esta conducta en la actualidad hacia el convencimiento empresarial de los efectos que tiene un buen desempeño ambiental en los niveles de competitividad. (Fernández, 2004) Desde el punto de vista ético se considera la gestión ambiental de las empresas como un saber netamente práctico, es decir, un actuar racional, intrínseco en las actividades económicas y organizacionales, donde la toma de decisiones se debe caracterizar por el desarrollo de procesos en armonía con el medio ambiente.

Intergenerational difficulties: Preserving the environment is a critical issue in the future quality of life of new and future generations. You must think that the role of ethics in the foundation of the behavior of individuals, companies and governments should focus on assuming the responsibilities towards future generations. Therefore, the author Marcos (1999) reference this action is founded on the principle of responsibility: **"Work so as to not endanger the conditions for an indefinite continuation of humanity on Earth"**. This principle is considered the best foundation upon which environmental ethics related to the obligations of each person for the future is based.

Interspecific difficulties: Since the problem with environmental ethics is the value that corresponds to other living or non human species analyzed, taking into account the relationships between these and man. That is, is intended that do not discriminate against any living being depending on the species to which (Hernandez, 2003) belongs.

III. Environmental Ethics From The Company

The current state of the environment is generating a political concern both public organizations and private part, and although it should be noted that one cannot generalize this behavior, if possible talk about how different industries have wanted to evolve the ERs (Noguera, 2007). In a way, this environmental awareness has been promoted to the legislative part and regulatory reason why environmental ethics appears as a generator success of the company.

It is noteworthy that many organizations initially react negatively to the environmental requirements of norms legal, but has been transforming this behavior today to business convinced the effects good environmental performance levels of competitiveness. (Fernandez, 2004) From the ethical point of view is considered the environmental management of companies as a purely practical knowledge, ie a rational act, inherent in economic and organizational activities, where decisions must be characterized by the process development in harmony with the environment. It's worth noting how the act from the company should be aligned to the new forms of organization, and new challenges have, although often forget their environmental behavior as a result of purely economic demands.

Cabe destacar cómo el actuar desde la empresa se debe alinear a las nuevas formas de organización, y a los nuevos retos que se tienen, aunque en muchas ocasiones olvidan su conducta ambiental como consecuencia de pretensiones netamente económicas.

El comportamiento ético de una organización depende de igual manera del sistema de valores como guía en la forma de actuación. Por esta razón la gestión empresarial para el medio ambiente debe fundamentarse desde la relación entre la ética y la cultura de la organización. Es decir, tomar la cultura de la empresa e influenciarla hacia un compromiso de cada individuo que hace parte de esta, de manera que se visiona la ética ambiental como una estrategia de competitividad que genera valor para la organización (Ruiz, Silva & Vanga, 2008).

No obstante, los autores Senior, Narváez, Fernández & Revilla (2007) afirman cómo la conducta ambiental en las empresas se asume hacia las comunidades y la sociedad incluyendo accionistas, trabajadores, proveedores, socios comerciales, clientes, autoridades públicas y ONGs. De esta manera, se reconoce que la ética ambiental integra la minimización de impactos y/o costos ambientales, adicionando el mayor aprovechamiento de los beneficios ambientales y su vínculo con la calidad de vida como política comunitaria. Hoof & Herrera (2007) y otros autores califican la experiencia altamente positiva de empresas que desarrollan prácticas medioambientales a mediano y a largo plazo llegando a niveles altos de competitividad en mercados internacionales, para el desarrollo de una gestión respetuosa con el entorno. Estas conductas pueden ir acompañadas de estrategias de modernización de productos y procesos impulsando las tecnologías limpias. La funcionalidad de estas tecnologías menos lesivas al medio ambiente representan una prioridad en la ética y la cultura ambiental por sus características "amigables", induciendo a procesos de innovación más eficientes, que empleen menos materias primas, menos energía y que produzcan el mínimo de residuos (Ludevid, 2000).

Por consiguiente se hace necesario, que la gerencia de las organizaciones desarrolle una gestión comprometida y direccionada al fomento de una cultura ambiental colectiva, a un comportamiento respetuoso pero proactivo con la preservación y cuidado del entorno y a la concientización de los nuevos retos ambientales (Bondolfi, 2001). Esto conlleva a la exigencia de las organizaciones en el momento de establecer alianzas con sus grupos de interés en busca del éxito y la sostenibilidad de los modelos de producción.

Ethical behavior of an organization depends equally value system as a guide in the form of action. For this reason business management for the environment should be based from the relationship between ethics and culture of the organization. I.e take the company culture and influence towards a commitment of each individual who is part of this, so that environmental ethics Visione as a competitiveness strategy that creates value for the organization (Ruiz, Silva & Vanga, 2008).

However, Senior authors, Narvaez, Fernandez & Revilla (2007) state how environmental behavior in business is assumed to communities and society including shareholders, employees, suppliers, business partners, customers, public authorities and NGOs. Thus, is recognized that integrates environmental ethics minimizing impacts and / or environmental costs, adding greater use of environmental benefits and its link with quality of life as Community policy. Hoof & Herrera (2007) and other authors describe the highly positive experience of companies that develop environmental practices medium- and the long term reaching high levels of competitiveness in international markets, to develop friendly management environment. These behaviors may be accompanied by modernization strategies promoting product and process clean technologies. The functionality of these less harmful technologies to the environment is a priority on ethics and environmental culture for its "friendly" features, inducing processes more efficient innovation, employing fewer raw materials, less energy and produce minimal waste (Ludevid, 2000).

Therefore it is necessary that management organizations develop a committed and directed to the promotion of collective environmental culture, a respectful but proactive behavior to the preservation and care of the environment and awareness of emerging environmental challenges (Bondolfi management, 2001). This leads to the requirement of organizations at the time of establishing partnerships with its stakeholders in search of success and sustainability of production models.



A. La ética y el impacto de la regulación ambiental en las organizaciones.

Actualmente las empresas juegan un papel determinante en la economía, pasando a ser una de las instituciones más influyentes y poderosas que dinamizan la actividad mundial. Por tal motivo, deben asumir un compromiso ante los acontecimientos que ocurren en la sociedad contemporánea. En consecuencia, esto determina "una responsabilidad superlativa para la gerencia corporativa, así como, la demanda prioritaria de una conducta ética en la aplicación de normas, estatutos, políticas y valores que defiendan los derechos atinentes al ser humano y al desarrollo sostenible" (Tigrera, 2003)

Partiendo de lo anterior, Tigrera (2003) plantea la manera en que la gestión ambiental y sus diferentes regulaciones y normativas no deben ser vistas como una amenaza inevitable, sino deben concebirse como una oportunidad que incrementa valor a la empresa y a los productos mediante el desencadenamiento de procesos de innovación. Dichos procesos, van a permitir en las empresas una gama de nuevas variables dentro de sus actividades, en lo concerniente al comportamiento de los trabajadores, el empleo responsable de materias primas, de recursos energéticos, que se van a ver compensados en los niveles de eficiencia y competitividad, repercutiendo directamente las finanzas empresariales (Varela, 2003).

Dentro de este contexto, aparece el cumplimiento de las regulaciones ambientales para las empresas, el cual debe reflejar una conducta ética en todos los niveles de la organización y la responsabilidad que tiene con la sociedad, en función de un desempeño respetuoso ante el medio ambiente. Esto debe enfocarse hacia una visión gerencial que se preocupa por la armonía en las relaciones de los seres humanos entre sí y con respecto a su medio ambiente (Tigrera, 2003).

Durán (2009) manifiesta, que las empresas vienen recibiendo cierta presión por parte de los grupos de interés, con el fin de contar con información relativa del desempeño ambiental de éstas. De la misma manera los gobiernos han impulsado iniciativas mediante normas, leyes y reglamentos que obligan a las organizaciones a rendir informes acerca de las materias primas empleadas en sus procesos de producción, residuos producidos, entre otros aspectos de sostenibilidad (Velásquez, 2002).

A. Ethics and the impact of environmental regulation in organizations.

Currently companies play a role in the economy, becoming one of the most influential and powerful institutions that streamline global activity. Therefore, must make a commitment to events occurring in contemporary society. Consequently, this determines "a superlative responsibility for corporate management, as well as the priority demand for ethical conduct in the application of rules, laws, policies and values that uphold the pertaining rights to human and sustainable development" (Tigrera, 2003)

Based on the above, Tigrera (2003) suggests how environmental management and its various regulations and standards should not be seen as an inevitable threat, but should be seen as an opportunity to increase value to the company and products by triggering innovation processes. These processes will allow in companies a range of new variables in its activities, concerning the behavior of workers, responsible for raw materials, energy resources, which are going to be compensated for efficiency levels employment and competitiveness, directly impacting corporate finance (Varela, 2003).

Within this context, compliance with environmental regulations for businesses, which should reflect ethical behavior at all levels of the organization and the social responsibility, according to a respectful performance against the environment appears. This should focus on a management view is concerned harmony in relations of humans with each other and with respect to its environment (Tigrera, 2003).

Duran (2009) states that companies are getting certain pressure from interest groups, in order to have information on the environmental performance of these. In the same way governments have promoted initiatives by rules, laws and regulations that require organizations to submit reports on the raw materials used in their production processes, waste produced, among other aspects of sustainability (Velásquez, 2002).



Esta situación de carácter obligatorio, puede que no lleve plenamente a una gestión ética para la variable ambiental, pues lo que se pretende es que desde las organizaciones se orienten los esfuerzos hacia la autorregulación. Es decir, que desde las mismas empresas se emitan informes de códigos de conducta sobre la actuación ambiental de cada una de estas. De acuerdo a lo que afirman varios autores, este tipo de actuaciones de comunicación de las empresas para con sus partes interesadas, tienen un objetivo orientado al manejo de imagen corporativa, en el que se influye positivamente en la percepción de las partes interesadas, acerca de los procesos que se desarrollan.

También se toma este tipo de acciones como herramientas para consolidar el poder empresarial y generar confiabilidad en el entorno. Esto como respuesta al trabajo de grupos de presión, que exigen transparencia por parte de las empresas en cuanto al cumplimiento de las diferentes normativas (Durán, 2009).

Además desde las organizaciones se evidencia actualmente el direccionamiento de esfuerzos hacia el cumplimiento voluntario de normas, es decir, se busca ganar más terreno en las diferentes áreas de la gestión como son la gerencia, la producción y el mercadeo. Para ello se implementan los diferentes sistemas de gestión fundamentados en normas internacionales como son ISO 9000, y las ISO 14000, en busca de optimizar procesos tanto en la parte administrativa como en el desempeño ambiental de las empresas. La gestión que se desarrolla desde estas en la variable ambiental, depende notablemente en el grado de proactividad, es decir, poder llegar a un nivel en el que voluntariamente se adopten normas de protección al medio ambiente, más allá de las medidas de obligatorio cumplimiento que exige la regulación ambiental de cada región, en donde se destacan la intención del mejoramiento de la imagen corporativa y la adopción a la legislación vigente de cada nación.

La incorporación en el tema empresarial de las diferentes regulaciones y aspectos medio ambientales, produce que dentro de las empresas se generen nuevas estrategias de producción, que estén alineadas con las políticas ambientales y que garantice actuaciones correctamente éticas. Por lo tanto, la conducta ética del desempeño ambiental, se idealiza desde el punto de vista que pretende que los criterios de regulación se apliquen en los procesos de gestión de las organizaciones, no por la presión ejercida mediante posibles hechos sancionatorios, sino por un pensamiento de conciencia ambiental, enlazado con la búsqueda del desarrollo de verdaderos pilares de competitividad.

This mandatory situation, may not fully take ethical management for environmental variable, because the aim is that from the organization's efforts are geared towards self regulation. That is, since the same companies reporting codes of conduct on the environmental performance of each of these are issued. According to claims by several authors, such actions communicated to companies to their stakeholders, have oriented corporate image management objective, which positively influences the perception of stakeholders, about the processes developed.

This type of action is also taken as tools to consolidate corporate power and generate confidence in the environment. This in response to the work of lobbyists, who demand transparency from companies as to compliance with the various regulations (Durán, 2009).

Also from organizations is now evidence addressing efforts towards voluntary compliance, i.e seeks to gain more ground in the different management areas such as management, production and marketing. For this the different management systems based on international standards such as ISO 9000 and ISO 14000 are implemented, seeking to optimize processes both the administrative and environmental performance of companies. Management that develops from those in the environmental variable, depends greatly on the degree of proactivity, ie, to reach a level where voluntary standards of environmental protection are adopted, beyond the mandatory measures that environmental regulation requires each region, highlighting the intention of improving the corporate image and adoption to the laws of each nation.

The incorporation in the corporate theme of different regulations and environmental aspects, causes within companies new production strategies that are aligned with environmental policies and to ensure ethical actions are generated correctly. Therefore, ethical conduct environmental performance, idealizes from the point of view intended that the regulatory criteria are applied in management processes of organizations, not by the pressure exerted by possible punitive facts but by a thought environmental awareness, linked to the pursuit of development of real pillars of competitiveness.

IV. Otra Dimensión de la Ética Ambiental: La Responsabilidad.

García (2003), afirma que de decisión ética responsable se vincula a un sentimiento de conciencia racional, es decir, que la fuente de la responsabilidad no son solamente derechos que algunos sujetos poseen y que por ello generan obligaciones, sino que también exigen la necesidad colectiva provocada por la crisis ambiental.

La responsabilidad ambiental la integra un fundamento ético, impulsado hacia una manera diferente de gestionar, consumir, producir y relacionarse entre las empresas y su entorno (Senior, et al. 2007). De esta manera se impacta las empresas ampliando el valor de estas desde diferentes ámbitos. Esta función de generación de valor significa no desperdiciar recursos, ofrecer productos al consumidor cuyo valor sea mayor al precio económico. Estos aspectos muchas veces no son apreciados de la misma manera por todos los empresarios, es decir, que llegan a tener la concepción de que las prácticas de responsabilidad ambiental no aportan a la generación de valor de las organizaciones. Para estos casos, es necesario que se evalúen políticas de proyección ambiental, en donde el fin no representa un interés particular, sino que está en función de un interés colectivo (Ramírez, 2012).

Esta situación se debe visualizar desde el impacto de la gestión realizada dentro de las organizaciones, pero que es percibido en el entorno, influyendo en factores como la lealtad de los clientes y la reputación de la organización. Es allí donde toma real importancia la ética y responsabilidad ambiental, en la medida en que desde la empresa se integre este accionar responsable con el ambiente como un factor estratégico. Los principios de la ética y la responsabilidad ambiental aportan de manera considerable en la dinámica de la relación entre el cliente y la empresa, basados en un compromiso de respeto, dignidad y bienestar ambiental (Kliksberg, 2006). Y es en el mundo de los negocios donde los efectos sociales, económicos y empresariales permiten integrar el respeto por el medio ambiente, mediante el crecimiento de beneficios y prevención de los riesgos, afectando directamente la eficiencia ambiental (Tobasura, 2006).

IV. Another Dimension Of Ethics Environmental: Liability.

Garcia (2003) states that ethical decision liable to a sense of rational consciousness, ie the source of responsibility are not only rights that some individuals possess and therefore create obligations, but also require the need links collective caused by environmental crisis.

Environmental responsibility integrates an ethical foundation, driven to a different way to manage, consume, produce and relationships between companies and their environment (Senior, et al. 2007). In this way companies expand the value of these impacts from different fields. This feature value generation means not wasting resources, offering consumer products whose value is greater economic price. These aspects are often not valued in the same way by all entrepreneurs, ie, they come to have the idea that environmental responsibility practices do not contribute to the generation of value of organizations. For these cases, is necessary for environmental policy projection, where the order does not represent a particular interest, but is based on a collective interest (Ramírez, 2012) are evaluated.

This situation should be viewed from the impact of the management within organizations, but that is perceived in the environment, influencing factors such as customer loyalty and reputation of the organization. That's where real importance takes ethical and environmental responsibility, to the extent that since the company responsible for this action is integrated with the environment as a strategic factor. The principles of ethics and environmental responsibility contribute significantly to the dynamics of the relationship between the customer and the company, based on a commitment to respect, dignity and environmental well being (Kliksberg, 2006). And it's in the business world where social, economic and business effects can integrate respect for the environment through earnings growth and risk prevention, directly affecting environmental efficiency (Tobasura, 2006).

Según Ortiz, Izquierdo & Rodríguez (2013) la ética ambiental debe integrar todas las áreas de las empresas y desde allí promover las políticas ambientales dentro de las organizaciones, con el apoyo de diferentes estrategias que desde allí se gesten. Una de estas alternativas estratégicas consiste en la producción limpia, direccionada tanto a los procesos como a los productos. La adopción de este enfoque consiste en impulsar la ética y la responsabilidad ambiental mediante el desarrollo de tecnologías no contaminantes (Gallegos, (2008).

Como lo referencia Climent (2005) "la producción más limpia supone un incremento en la eficacia de la empresa". Por otro lado, esta estrategia juega un papel fundamental en el acceso a mercados internacionales, que depende en gran medida de la implementación en los procesos de tecnologías más limpias, que permitan reducir al mínimo todo tipo de emisiones, generación de residuos y agentes que alteren el equilibrio ambiental del entorno.

Es importante resaltar que el acceso a este tipo de alternativas en países en vía de desarrollo, les cuesta aceptar un proceso productivo más limpio según lo presentan los autores Espejo, Fuenmayor, León, de Plata, Plata, & Casanova (2012). Estos países, tienden a gestionar los impactos ambientales por medio de equipos al final de los procesos, lo que lleva de cierta manera a aumentar costos de producción. Por tal motivo, los expertos recomiendan que en estos casos se implemente esta alternativa de manera progresiva, paralelamente con la formación de una cultura ambiental en el entorno.

La producción limpia está direccionada a la reutilización, recuperación y reciclaje que garantiza la calidad de los productos, sin alterar las condiciones medioambientales. Esto no quiere decir, que esta estrategia se limita solamente a la prevención de la contaminación, pues se fundamentan en innovaciones que cambian las maneras rutinarias de producción (Barrios & Loreto, 2003). En parte, la toma de decisiones relativa a la implementación de esta alternativa estratégica es impulsada por tendencias internacionales, que coinciden con un momento de la historia en la que surge un mayor interés por la problemática ambiental (Delgado, 2006). En conclusión, este tipo de iniciativas pretende la flexibilidad empresarial apoyada en la autorregulación.

According to Ortiz, Izquierdo & Rodríguez (2013) environmental ethics must integrate all areas of business and from there promote environmental policies within organizations, with the support of different strategies from there gesten. One of these strategic alternatives is clean production, directed both processes and products. The adoption of this approach is to promote ethics and environmental responsibility by developing clean technologies (Gallegos, (2008).

As reference Climent (2005) "cleaner production is an increase in the effectiveness of the company". On the other hand, this strategy plays a key role in access to international markets, which depends heavily on the implementation in processes of cleaner technologies that allow minimize all types of emissions, waste generation and agents alter the environmental balance of the environment.

It is important to note that access to such alternatives in developing countries, difficulty accepting a cleaner production process presented as the Mirror, Fuenmayor, Leon, Silver, Silver, & Casanova (2012) authors. These countries tend to manage environmental impacts through equipment of the process, leading in some way to increase production costs. For this reason, experts recommend that this alternative is implemented progressively, parallel with the formation of an environmental culture in the environment in these cases.

Clean production is directed to reuse, recovery and recycling to ensure product quality, without altering the environmental conditions. This does not mean that this strategy is limited solely to pollution prevention, as are based on innovations that change the routine ways of production (Barrios & Loreto, 2003). In part, the decision on the implementation of this strategic choice is driven by international trends, matching a moment in history in which a greater interest in environmental issues (Delgado, 2006) arises. In conclusion, this type of initiative seeks business flexibility supported by self regulation.

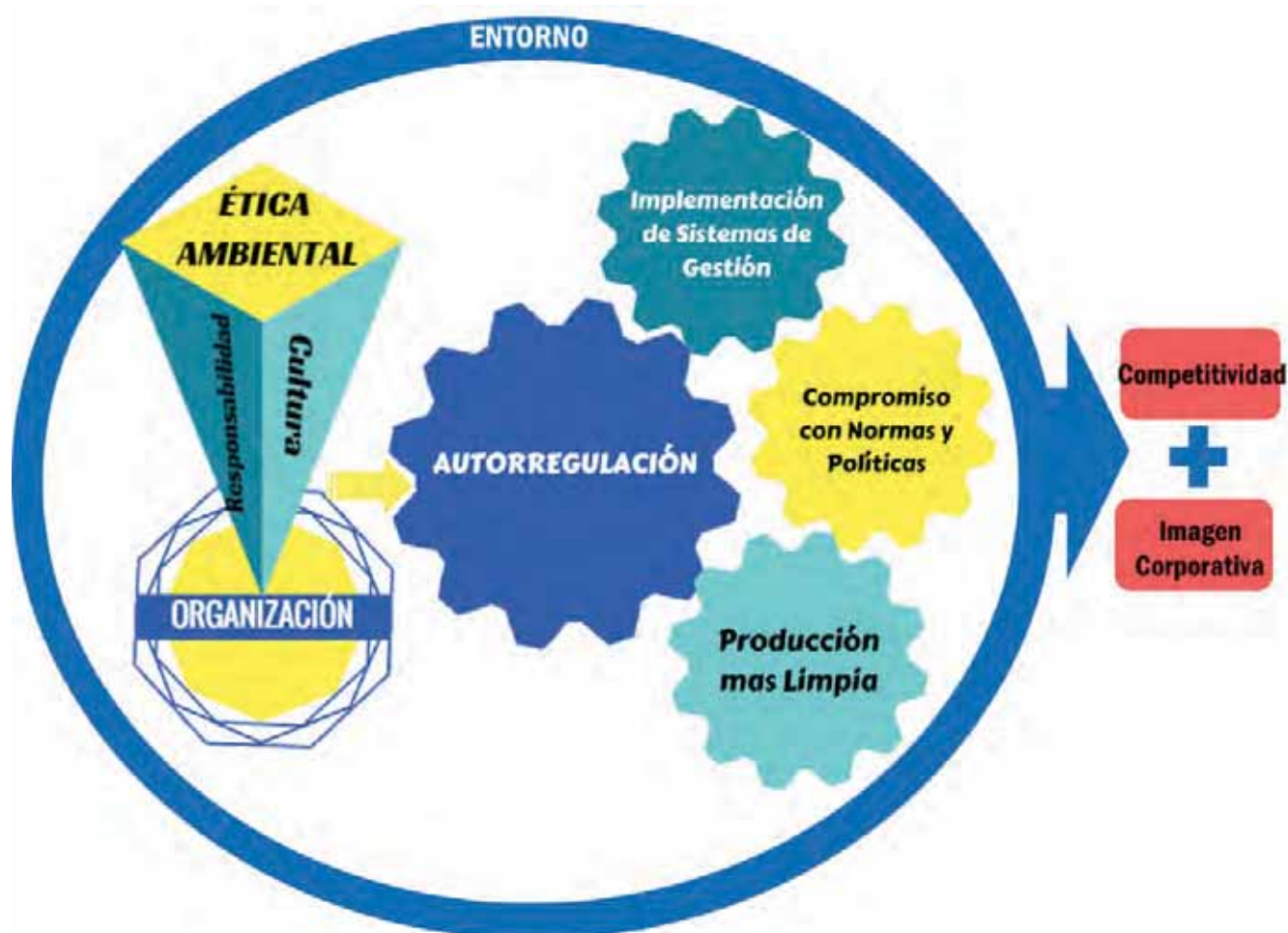


Figura 1. Ética Ambiental como alternativa estratégica en las organizaciones. Fuente: Los autores
Figure 1. Environmental Ethics as a strategic alternative in organizations. Source: Authors..

En la figura anterior, se representa la interacción de los diferentes aspectos que desde las organizaciones se deben estimar para el desarrollo de una gestión ambiental ética. Este sistema parte del fundamento principal para la gestión ambiental, que consiste en la ética ambiental desarrollada en las organizaciones como resultado de una conciencia que permita tomar la decisión de fomentar una conducta basada en la responsabilidad colectiva. Desde allí, las organizaciones deben gestionar sus procesos de manera responsable, fomentando estos principios direccionados a la creación de una cultura organizacional, caracterizada por la autorregulación (Lacruz, 2005).

In the above figure, the interaction of the different aspects from organizations must be estimated for the development of environmental management ethics shown. This system of the main foundation for environmental management, environmental ethics is developed in organizations as a result of an awareness that allows the decision to promote behavior based on collective responsibility. From there, organizations need to manage their processes responsibly, promoting these principles addressed to the creation of an organizational culture characterized by self regulation (Lacruz, 2005).

Esta va a permitir que la gestión no se limite a la presión ejercida mediante normativas y leyes sino que se asuma una posición proactiva que mediante alternativas como lo son la implementación de sistemas de gestión, incorporación de producción más limpia y el pleno compromiso con normas y políticas se garantice el equilibrio ambiental del entorno de la organización (Woischnik, 2002).

De hecho se busca que los procesos que desarrollan las empresas no alteren de manera significativa el medio ambiente, logrando como consecuencia la generación de valor y productividad, aportando de gran manera en la imagen corporativa de las organizaciones (Senior, et al. 2007). Es así, como se puede lograr un uso racional de recursos, aprovechando al máximo estos de manera amigable y aportando al crecimiento productivo. De esta manera se logra hacer un aporte al nuevo pensamiento organizacional de las empresas caracterizado por la armonía entre los procesos y productos y su repercusión en el equilibrio del entorno (Trujillo & Vélez, 2006).

Conclusión

En el presente estudio se presentó la ética ambiental como una importante y necesaria estrategia empresarial, en donde se contextualiza la temática inicialmente desde las problemáticas o dificultades actuales relacionadas con esta área, enfatizando sobre la importancia de la gestión de la variable ambiental, ante el contexto actual y la trascendencia de esta en las organizaciones. Además se fundamentó el análisis del tema desde la perspectiva de la responsabilidad. Por otra parte se presenta un modelo de gestión basado en la ética y la responsabilidad ambiental para la generación de una cultura organizacional direccionada a la autorregulación, garantizando una gestión ambiental acorde a las exigencias normativas y legales para el respeto con el entorno. De la misma manera el modelo pretende generar un impacto en la competitividad e imagen corporativa de las organizaciones.

La ética ambiental representa un fundamento de gran valor en el propósito de las organizaciones de desarrollar procesos amigables con el medio ambiente de manera proactiva, teniendo en cuenta la adopción de una conducta consciente con las repercusiones de los procesos desarrollados desde las empresas. Por tal motivo es indispensable que desde estas, se adopten políticas serias frente al compromiso de una utilización responsable

This will allow management to pressure by regulations and laws are not restricted but a proactive position by alternatives such as the implementation of management systems, incorporating cleaner production and full commitment to standards assume and policies the environmental balance of the environment of the organization (Woischnik, 2002) is guaranteed.

In factis intended that the processes developed by companies not significantly alter the environment, achieving the results for the generation of value and productivity, contributing greatly to the corporate image of organizations (Senior, et al. 2007). Thus, as you can achieve a rational use of resources, maximizing these amicably and contributing to productivity growth. In this way it manages to make a contribution to new organizational thinking companies characterized by the harmony between processes and products and their impact on the balance of the environment (Trujillo & Velez, 2006).

Conclusiones

In the present study presented environmental ethics as an important and necessary business strategy, where the theme is contextualized initially from the issues or current difficulties related to this area, emphasizing the importance of managing environmental variable to the current context and significance of this in organizations in addition to the analysis was based issue from the perspective of responsibility. Furthermore a management model based on ethics and environmental responsibility for generating an organizational culture directed to self regulation, ensuring environmental management according to legal regulations and to respect the environment demands presented. In the same way the model aims to create an impact on competitiveness and corporate image of organizations.

Environmental ethics represents a valuable foundation for the purpose of organizations to develop friendly processes proactively environment, taking into account the adoption of a conscious behavior with the impact of the processes developed from the companies. For this reason it is imperative that from these, serious policies adopted against the commitment to the responsible use of resources, generating minimal waste and emissions and projecting organizations based on a collective interest.

de los recursos, generando el mínimo de emisiones y residuos y proyectando las organizaciones en función de un interés colectivo.

Uno de los grandes logros que pueden presentar las organizaciones frente al propósito de una gestión ambiental ética responsable, está representado en la generación de una conciencia colectiva que permita una cultura organizacional frente al cuidado y conservación del medio ambiente, desde todos los niveles de la organización. Esto con el objetivo de que se refleje en las políticas de la empresa el compromiso con el entorno, las partes interesadas y las futuras generaciones. De esta manera se logrará que las organizaciones adopten medidas trascendentes en la gestión cotidiana expresada en la adquisición de tecnologías limpias para el desarrollo de estas y así avanzar en el logro de altos niveles de competitividad.

En la gestión realizada desde las empresas la autorregulación frente a las normativas ambientales, es un indicador de la adopción de una cultura basada en la ética y la responsabilidad ambiental, que conlleva a propiciar estrategias como la implementación de sistemas de gestión y la producción limpia. Estas acciones bastante necesarias hoy en día, van a permitir que se posicione las empresas mediante la facilitación de acceso a mercados exigentes, generando en aliados y clientes una buena percepción, reflejada en la generación de ventajas ante las nuevas condiciones del entorno y adoptando las leyes y normativas de manera proactiva.

Se espera avanzar en la profundización del impacto del modelo presentado en la competitividad de las organizaciones y en la apropiación de una conducta ética, resultado de la cultura organizacional y la manera como desde las empresas se adopte la política de la autorregulación.

Referencias

- Aulí, E. (2002) Integración de los factores ambientales en las estrategias empresariales. ICE Desarrollo Sostenible, (800). 139-148.
- Barrios, E. & Loreto, D. (2003). Alternativas y herramientas para la producción más limpia. Anales de la Universidad Metropolitana, 3 (1), 255-270.
- Bondolfi, A. (2001) Ética Del Ambiente Natural,

One of the great achievements that can present organizations against the purpose of responsible environmental management ethics, is represented in generating a collective consciousness that allows an organizational culture against the care and conservation of the environment, from all levels of the organization. This order that is reflected in the policies of the company's commitment to the environment, stakeholders and future generations. In this way it will ensure that organizations adopt measures transcends in the daily management expressed in the acquisition of clean technologies to developing these and thus progress in achieving higher levels of competitiveness.

On the administration from business self regulation against environmental regulations, it is an indicator of the adoption of a culture based on ethics and environmental responsibility, which leads to promote strategies and the implementation of management systems and clean production. These actions quite necessary today, will allow companies to position by facilitating access to demanding markets, creating allies and customers a good perception, reflected in the generation of benefits to new environmental conditions and adopting laws regulations and proactively.

Expected progress in deepening the impact of the model presented in the competitiveness of organizations and appropriation of ethical conduct, result of organizational culture and how from companies policy of self regulation is adopted.

Referencias

- Aulí, E. (2002) Integración de los factores ambientales en las estrategias empresariales. ICE Desarrollo Sostenible, (800). 139-148.
- Barrios, E. & Loreto, D. (2003). Alternativas y herramientas para la producción más limpia. Anales de la Universidad Metropolitana, 3 (1), 255-270.
- Bondolfi, A. (2001) Ética Del Ambiente Natural, Derecho Y Políticas Ambientales: Tentativa De Un Balance Y De Perspectivas Para El Futuro. Acta Bioethica, 7(2), 293-315.
- Climent, V. (2005). Sistema productivo, agentes sociales y crisis ambiental. Fundació Rafael Campalans, 145.
- Delgado, O.S. (2006). La seguridad, la higiene industrial y la protección del medio ambiente en la administración empresarial nicaragüense.

Realidad y Futuro Necesidad de Una Ética con Nuevas Bases Axiológicas. Invenio, 15 (28), 29-39

- Noguera, A.P. (2007) Horizontes de la Ética Ambiental en Colombia. ISEE Publicación Ocasional No. 1
- Ortiz, A., Izquierdo, H. & Rodríguez, C. (2013) Gestión ambiental en pymes industriales. Interciencia, 38 (3). 179-185.
- Pereira, Y. & Escorcia, M. (2014). Ética ambiental y desarrollo sostenible: política ambiental en Colombia. Multiciencias, 14, (2). 123-128.
- Ramírez, R. (2012). ¿Puede la ética responder a la novedad de los problemas ambientales?. Gestión y Ambiente, 15 (2). 7-16.
- Rodríguez, M.P., Castaño, C.F., Osorio, V., Zuluaga, H.F. & Duque, V., (2006) La auditoría ética: Herramienta para fortalecer la integridad del carácter organizacional. Innovar, 16(27). 25-46
- Ruiz, J., Silva, N. & Vanga, M. (2008). Ética empresarial y el desempeño laboral en Organizaciones de Alta Tecnología (OAT). Revista Venezolana de gerencia, 13, (43), 417-441.
- Senior, A., Narváez, M., Fernández, G. & Revilla, J. (2007). Responsabilidad ambiental: factor creador de valor agregado en las organizaciones. Revista de Ciencias Sociales (Ve), 13,(3). 484-494.
- Tigrera, R. (2003). Impacto de la regulación ambiental en las actividades de la alta gerencia corporativa. Telos, 5, (3). 343-354.
- Tobasura, I. (2006). La política ambiental en los planes de desarrollo en Colombia 1990-2006. Una visión crítica. Revista Luna Azul, (22). 8-19.
- Trujillo, M.A. & Vélez, R. (2006). Responsabilidad ambiental como estrategia para la perdurabilidad empresarial. Universidad & Empresa, 5, (10), 291-308.
- Varela, I. (2003). Definición de producción más limpia. Tecnología en Marcha, 16, (2). 3-12.
- Velásquez, C.J. (2002). Financiación De La Gestión Ambiental En Colombia. Revista de Derecho, Universidad del Norte, 18. 151-171.

Woischnik, A. (Agosto, 2002). Protección del medio ambiente y producción limpia. Innovación y transferencia tecnológica: desafíos y oportunidades de las PYMES en el Tercer Milenio. Simposio llevado a cabo en el VI Seminario Internacional de CILEA, Santiago de Chile.

Multiciencias, 14, (2). 123-128.

- Ramírez, R. (2012). ¿Puede la ética responder a la novedad de los problemas ambientales?. Gestión y Ambiente, 15 (2). 7-16.
- Rodríguez, M.P., Castaño, C.F., Osorio, V., Zuluaga, H.F. & Duque, V., (2006) La auditoría ética: Herramienta para fortalecer la integridad del carácter organizacional. Innovar, 16(27). 25-46
- Ruiz, J., Silva, N. & Vanga, M. (2008). Ética empresarial y el desempeño laboral en Organizaciones de Alta Tecnología (OAT). Revista Venezolana de gerencia, 13, (43), 417-441.
- Senior, A., Narváez, M., Fernández, G. & Revilla, J. (2007). Responsabilidad ambiental: factor creador de valor agregado en las organizaciones. Revista de Ciencias Sociales (Ve), 13,(3). 484-494.
- Tigrera, R. (2003). Impacto de la regulación ambiental en las actividades de la alta gerencia corporativa. Telos, 5, (3). 343-354.
- Tobasura, I. (2006). La política ambiental en los planes de desarrollo en Colombia 1990-2006. Una visión crítica. Revista Luna Azul, (22). 8-19.
- Trujillo, M.A. & Vélez, R. (2006). Responsabilidad ambiental como estrategia para la perdurabilidad empresarial. Universidad & Empresa, 5, (10), 291-308.
- Varela, I. (2003). Definición de producción más limpia. Tecnología en Marcha, 16, (2). 3-12.
- Velásquez, C.J. (2002). Financiación De La Gestión Ambiental En Colombia. Revista de Derecho, Universidad del Norte, 18. 151-171.

Woischnik, A. (Agosto, 2002). Protección del medio ambiente y producción limpia. Innovación y transferencia tecnológica: desafíos y oportunidades de las PYMES en el Tercer Milenio. Simposio llevado a cabo en el VI Seminario Internacional de CILEA, Santiago de Chile.



EVALUACIÓN TÉCNICO – FINANCIERA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS PARA LAS OPERACIONES DE PESCA EJECUTADAS EN LOS POZOS PETROLEROS DEL CAMPO QUIFA, COLOMBIA.

TECHNICAL-FINANCIAL EVALUATION OF A MANAGEMENT SYSTEM AT A SERVICE COMPANY FOR FISHING OPERATIONS CARRIED OUT ON THE OIL WELLS OF QUIFA FIELD, IN COLOMBIA.



SENA Distrito Capital
Centro de Formación: Centro Metalmeccánico Complejo Sur
Grupo de Investigación: GICEMET

Yulieth Paola Florido Álvarez.

Ingeniero de petróleos egresado de la Universidad de América, con experiencia laboral en el área de ingeniería y calidad, ejercida como Ingeniero Junior en una empresa prestadora de servicios petroleros, con conocimientos básicos y experiencia en operaciones de pesca ejecutadas en pozos petroleros, reconocimiento y metodología de trabajo de las herramientas empleadas en estas operaciones, así como, en sistemas de gestión de calidad.

Jeissón Efrén Ruíz Díaz.

Jeisson Efrén Ruíz Díaz. Ingeniero de petróleos egresado de la Universidad de América, con conocimiento en actividades de mantenimiento en equipos y herramientas para perforación, completamiento y reacondicionamiento en pozos de petróleo y gas, posee experiencia en asistencia en gestiones de logística, transporte y operación de servicios petroleros a campo. Actualmente es aprendiz del SENA en Mantenimiento Electromecánico Industrial, lo cual le ha permitido desempeñarse como auxiliar de mantenimiento en esta institución.

Martha Arias Peñaranda

Tomas Felipe Correa Gutiérrez. Ingeniero Mecánico con énfasis en ingeniería del gas natural, con experiencia de campo en completamiento, pesca y reacondicionamiento de pozos verticales, desviados y horizontales, actualmente desempeña en cargo de Ingeniero de operaciones en Halliburton Saudi Arabia.

Resumen

Las empresas prestadoras de servicios petroleros que ejecutan operaciones en Colombia tienen un reto en gestión de riesgos y/o tiempos no productivos (NPT), asociados a múltiples circunstancias sociales, logísticas, técnicas y/o operacionales en el momento que surge un servicio. La falta de identificación y gestión de estos riesgos tiene implicaciones económicas significativas para las partes involucradas (operadora – prestadora de servicios), incluyendo retrasos en los proyectos (NPT), sobrecostos y en el peor de los escenarios la pérdida del contrato al ser reemplazadas por otras compañías. La identificación de estos riesgos se logró por medio de la implementación de un sistema de gestión de la calidad (SGC) en una empresa prestadora de servicios de pesca con el fin de plantear estrategias de mejora continua en los trabajos realizados en campo.

El SGC permitió identificar los principales puntos críticos involucrados en la ejecución de las operaciones gracias a un diagnóstico interno y externo (análisis de entorno) evidenciando grandes factores que a simple vista no son percibidos, pero que afectan directamente a las partes involucradas; hoy en día con los precios del barril de crudo en mínimos históricos, se hace la necesidad de ser más eficientes reduciendo NPT y continuar el desarrollo de campos petrolíferos minimizando los costos operativos. Caso puntual en Ecopetrol asumiendo Campo Rubiales en Colombia. El documento proporciona una visión de la planificación del proyecto, comparte detalles de la fase de diseño e implementación en campo, así como las estrategias del SGC que facilitaron el proceso para la toma de decisiones, mitigación de imprevistos y concluye con la evaluación financiera que evidencia una reducción de costos por disminución de tiempos no productivos. El sistema de gestión ha demostrado excelentes resultados y mejores rendimientos en las últimas operaciones ejecutadas por la empresa.

Palabras Clave

Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), Tiempos No Productivos (NPT), Operaciones Pesca, Cordillera Llanos Orientales, Campo Quifa.

Summary

The oil service provider companies working in Colombia face a challenge due to risk management and of non-productive time (NPT) related to many circumstances: social issues, logistic, technical, and operational risks at the moment in which a service is required. Failing to identify the mentioned risks, and their poor management, entail significant financial implications for the parties involved (the operating and the service provider ones) including project delays, cost overruns, and in the worst-case scenario, a company can lose a contract. In order to identify and evaluate these risks, a quality management system (QMS) was implemented at a fishing service provider company with the target of designing strategies of continuous improvement in the works executed in field.

The QMS allowed the researchers to single out the main critical points involved in the execution of the operations, through an internal and external analysis (environment analysis), evidencing important factors that are not perceived at first sight, but can directly affect the concerning parties. Currently with the oil barrel prices in historic minimums, it is necessary to be more efficiently by minimizing NPT and to continue development of oil fields with lower operating costs. Even today when ECOPETROL will take over control of Rubiales field in Colombia.

This paper provides a general view of the project planning, shares some details belonging to the phase of design and implementation in field, as well as QMS strategies that make the process of decision-making easier, the mitigating unforeseen events. Finally, it concludes with the financial assessment that makes evident how the costs non-productive time was reduced. The management system has shown excellent results and performance better in the last operations executed for the company.

Key Words

Quality Management System (QMS), Non-productive time (NPT) ; Fishing operations, Eastern Llanos Basin, Quifa field.

Introducción

Cuando no se tiene una clara identificación de los riesgos asociados en una operación de pesca, la gestión de los recursos necesarios no es efectiva trayendo consigo implicaciones sobre costos y NPT elevados para las partes involucradas en el proceso, o simplemente la pérdida de servicios por no disponer de recursos o estrategias que den cobertura a las necesidades en locación, en este sentido se realizó un estudio de campo detallado de las operaciones más comunes, con entrevistas al personal involucrado en los servicios como: operadores técnicos, personal logístico, departamentos administrativos entre otros, y con relación a la operación las especificaciones geológicas del yacimiento, para tener suficientes argumentos en el diseño del plan de trabajo en cada servicio con su respectivo entorno logístico. Para esto fue necesario realizar una caracterización de los desafíos logísticos, técnicos y operacionales que inciden en cada servicio para el planteamiento de estrategias en la toma de decisiones y así reducir situaciones imprevistas e impactos negativos en tiempo y costos.

Condiciones Geológicas del Campo Quifa

El Campo se encuentra ubicado alrededor de una zona de alta producción de hidrocarburos denominada complejo Rubiales en la Cuenca de los Llanos Orientales, parte Oriental de Colombia con similares secuencias geológicas de la Faja del Orinoco en Venezuela, en la escala de tiempo geológico corresponde a la era Cenozoica en un periodo Paleógeno en época superior (Oligoceno – Eoceno) para la formación productora llamada Carbonera, dentro de las importantes características se destaca que la zona de producción es somera de baja compactación donde la migración de finos es común y petróleo de baja gravedad API (11.3 – 13.4), ocasionando constantes taponamientos en los completamientos de los pozos productores de crudo e inyectores de agua. Durante la perforación se tienen problemas de pega diferencial asociado a la alta permeabilidad de las formaciones Carbonera; lo anterior

Introduction

If there is not a precise identification of the risks in a fish operation on oil fields, the management won't be effective, which causes problems for the companies involved, such as cost overruns, high NPT or even loss of contracts, just because resources or strategies to deal with needs at the location were not available. With the aim of developing resource management, a detailed field study of the most common operations was carried out by interviewing the participating personnel (technical worker, logistic staff, management departments and others). Besides, the process was analyzed taking into account the geological specifications of the oilfield so as to have plenty of bases when designing the work plan for every service and its logistical context. With this aim in mind, it was essential to describe the logistic, technical, and operational challenges for each service to be able to set out strategies for decision-making, so as to reduce unexpected situations and adverse impacts on costs and time.

Quifa oil field geological conditions

The field is located in an area of high hydrocarbon production called Rubiales Complex in the Eastern Llanos Basin, the eastern part of Colombia. It has similar geological sequences of the Orinoco Belt in Venezuela. On the geological time scale, the producing formation, called Carbonera, corresponds to the Cenozoic era in a Paleogene period at an upper age (Oligocene - Eocene). Among its principal characteristics, it is worth mentioning that the production zone is shallow with low compaction where migration of fines is common as well as low gravity petroleum, API (11.3-13.4); therefore, there are frequent blockages in completion of producing and water injector wells. While drilling, there are differential sticking problems due to the Carbonera's formation high permeability. Then the production conditions are of great complexity. Figure 1 shows the geological sequence of the zone of this study.

permite evidenciar que las condiciones de producción son de alta complejidad, la Figura 1 muestra la secuencia geológica de la zona objeto de estudio.

Well design in Quifa field

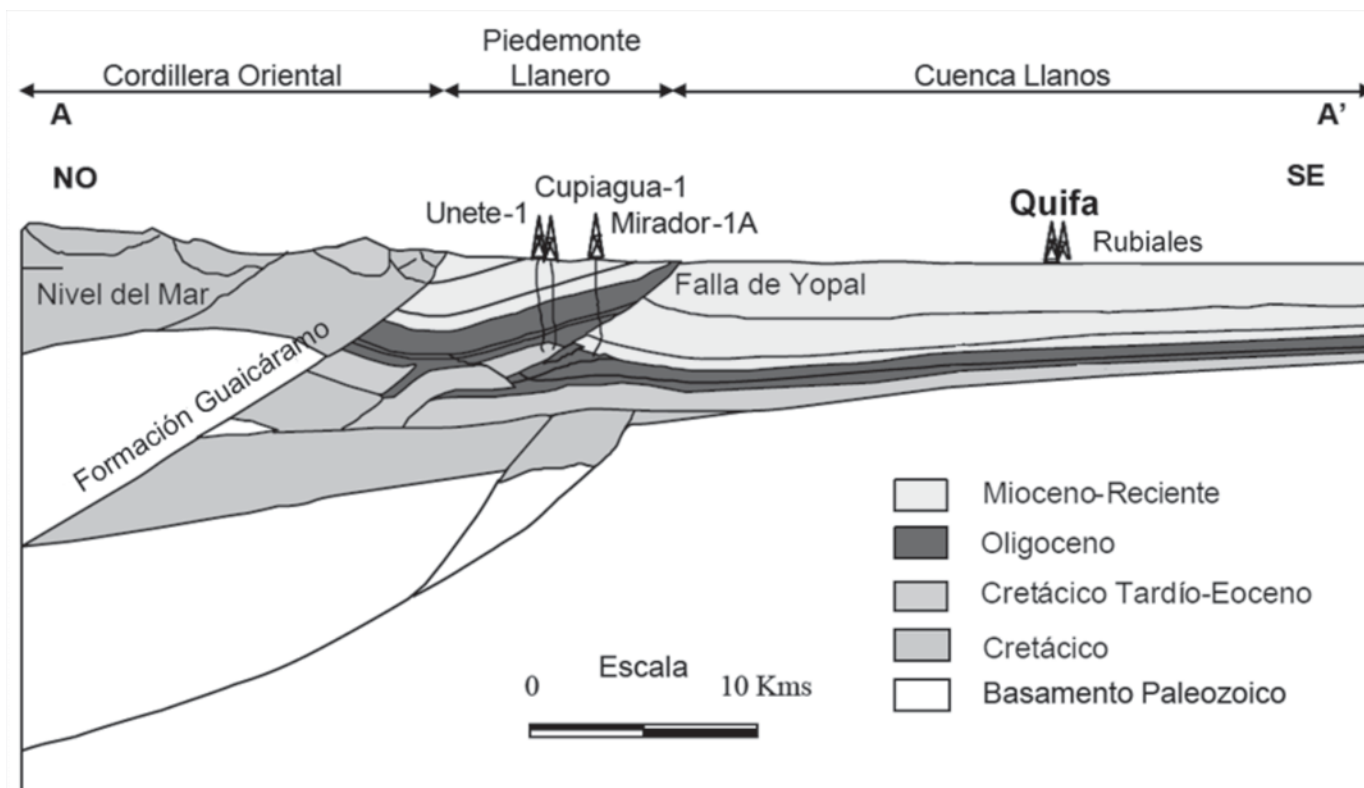


Fig. 1 - Esquema del corte geológico general de la Cuenca de los Llanos Orientales, indicando la ubicación aproximada del Campo Quifa

Fig. 1 General geological cross-section of Eastern Llanos oilfields, pointing out Quifa field.

Diseño de los pozos en el campo quifa.

Para el desarrollo del campo se realizan dos tipos de perforaciones, con pozos de bajo ángulo para grandes espesores de las arenas productoras, y pozos direccionales donde es bajo el espesor productivo; debido a las características del campo en el momento de perforar los pozos de bajo ángulo se realiza una cementación de la zona productora junto con la tubería de revestimiento, esto garantiza estabilidad del pozo. En los pozos direccionales se realiza una geo navegación con alto riesgo de pega, debido a la poca estabilidad de la formación, algunas veces las condiciones son severas a tal punto que se pierden las sarts por colapso del pozo. Para iniciar la producción se realiza una operación de reacondicionamiento con una (ventana) de la zona productora en pozos de bajo ángulo, para después hacer un empaque con grava y tubería (Gravel Pack). En la

For the development of field, two kinds of perforations are made: for wells with low angles with a substantial thickness of the productive sands, and for directional wells in which the productive thickness is low. Due to the field characteristics, at the moment of drilling low angle wells, the productive zone and the casing pipe are cemented so as to stabilize the well. For the directional wells, a geo-navigation is carried out, but there is a high risk of sticking, due to the weak stability of the formation. Sometimes the conditions are severe to the point of losing the string due to of well collapse. At the beginning of production for first kind of well, a workover operation is executed with a window of the productive zone for the low angle wells; subsequently, a gravel pack operation is carried out. While milling and washing, it is necessary to ensure the integrity of well for completion. In directional wells completions are performed using slot liner that are put together with a liner hanger on the bottom section of the casing pipe; thus, reducing fines migration by means of bridging slots.

molienda y lavado se deben garantizar la integridad del pozo para el completamiento. En pozos direccionales, los completamientos se realizan con tubería ranurada que se instala junto con un colgador de tubería en la sección inferior de la tubería de revestimiento, reduciendo la migración de finos por medio de un puenteo en las ranuras.

Operaciones de Pesca en Campo Quifa

En los anteriores procedimientos se presentan atascamientos que conllevan a operaciones de pesca. Cuando estos completamientos se taponan se procede a realizar una pesca del completamiento y reacondicionar el pozo. Con estas características se realizaron los instructivos y manuales de trabajo en campo para el manejo de los tipos de pega de acuerdo a los procedimientos históricos buscando una reducción en NPT. Las herramientas de agarre externo utilizadas son el pescante de agarre externo (Overshot) que se utiliza para el agarre de partes de la sarta. Para la liberación de los empaques se utiliza la herramienta recuperadora (Retrieving Tool) que corresponde a cada diseño de empaque, si esto no funciona se procede a realizar una operación de pesca regular con las herramientas de agarre interno como el arpón liberador (Releasing Spear). Otra herramienta de frecuente uso es la cola de rata (Taper Tap) que es un tornillo que se acopla en la parte interna del pescado haciendo un ajuste en tubería colapsada. En secciones de tubería se utilizan coronas dentadas (Rotary Shoes) con tubería de lavado (Wash Pipe) para moler cuñas de los empaques y después pescar con herramientas de agarre. Adicional se realizan en forma continua lavados de tubería para recuperar alguna parte de la sarta atascada.

Metodología

Se emplearon técnicas de recopilación de información como: observación directa, revisión documental, y entrevistas no estructuradas; para generar un análisis cualitativo y cuantitativo de los que se realiza en campo. Estas técnicas de análisis se basaron en herramientas como: tablas, gráficos, e instrumentos de direccionamiento estratégico como la matriz de diagnóstico DOFA (Debilidades, oportunidades, fortalezas, y amenazas), que permitió una comprensión de la información. Se planteó un estudio para alcanzar el

Fishing operations at Quifa field

Previous designs might happen sticking entail fishing operations, these are necessary blockages take place in the course of these processes consequently. When these completions are blocked, a fishing operation is carried out, and the well has workover service. Instructions and field working manuals were made to help handle these kinds of sticking, according to a historical procedure that tries to reduce NPT. Tools of external grip used are overshot, employed to grip string parts; retrieving tools are used according to the packing design to free packing. If it fails, an operation of conventional fishing takes place making use of internal grip tools, such as the releasing spear to catch the packer or parts of the string. Another tool of frequent usage is the taper tap, a screw that is fitted in the internal part of the fish, making an adjustment in the collapsed pipe. Some strings can be used rotary shoes with wash pipe to milling slips from packers, and after to catch the fish with some catch tool. In addition, pipes are continuously washed in order to recover some parts of the sticking string.

Methodology

Data collection techniques used: direct observation, document review, and unstructured interviews to generate a qualitative and quantitative analysis. These analytical methods were based on tools such as charts, graphs, and instruments for strategic management as the diagnostic SWOT matrix (strengths, weaknesses, opportunities, and threats), which allowed understanding of information. A study was put forward to achieve the project objective; the diagnoses, internal and external, had to be fused to one another, and they provided information and the basis for the strategies. The structured diagnoses were:

The **external diagnosis** included fieldwork surveying staff (workshop, technical, logistic in field, and management) in charge of tasks and analyzing major critical points when executing operations; this generated a conceptual model and a scenario to set out some strategies for continuous improvement. Then an internal diagnosis was performed that allowed finding out the organization's quality management flaws. Diagnostic tools for strategic direction as the SWOT matrix for the engineering department were used.

objetivo del proyecto, donde fue necesario el planteamiento y fusión de diagnósticos (interno y externo) que aportaron información y base para las estrategias. Los diagnósticos estructurados fueron:

El **Diagnóstico externo** incluyó el trabajo de campo, con encuestas al personal encargado de las operaciones, personal en el taller, técnicos, personal logístico en base, y personal administrativo encargado de las operaciones en la ciudad y principales puntos críticos a la hora de ejecutarlas, esto generó un modelo conceptual, y escenario para plantear estrategias de mejora continua. Después, se procedió a realizar un **Diagnóstico interno** que permitió evidenciar las fallas en gestión de calidad de la organización, en el diagnóstico se usaron herramientas de direccionamiento estratégico como la matriz DOFA para el departamento de ingeniería.

Con el análisis y combinación de resultados, se estructuró la ingeniería del proyecto en la fase de diseño, con la documentación del departamento operacional en formatos, se mantuvo una retroalimentación continua de acuerdo a las necesidades del cliente en la prestación del servicio. Para la fase de implementación fue necesaria la comunicación, información y capacitación del personal. Se dio a conocer los beneficios de la implementación, avances logrados y planes a desarrollar. Esta información fue clara, concisa y permanente durante el desarrollo del proyecto, fases de seguimiento, medición y control, con auditorías internas para identificar oportunidades correctivas y/o preventivas, de forma que se eliminen las no conformidades encontradas.

Diagnostico externo: Condiciones actuales para prestar un servicio de Pesca en Campo Quifa

Una operación de pesca ocurre en cualquiera de las etapas de un pozo: perforación, completamiento y/o reacondicionamiento, debido a problemas técnicos, operacionales y logísticos. Con este panorama de trabajo en campo, fue necesario identificar los principales factores que inciden en la ejecución de una operación, para esto se llevó a cabo un diagnostico haciendo uso de consultas y entrevistas al personal que labora en Campo Quifa. El diagnostico se realizó basado en:

- Incidencia de actos inseguros (nuevos procedimientos durante el servicio.
- Daño en las herramientas corridas en pozo.
- NPT durante la movilización de herramientas a la locación.
- Malas prácticas operacionales.

With the analysis and combination of the results, the engineering of the project was structured in the design phase; besides, with operational department documentation in formats, continuous feedback was given according to customer's needs in the service provision. For the implementation phase, it was necessary to set in motion staff's communication, information and training. The benefits of the implementation, progress achieved, and plans to be undertaken became known. This information was clear, concise and permanent during the project development, the phases of monitoring, measurement, and control; internal audits were implemented to identify corrective and preventive opportunities so that non-conformities are eliminated.

External Diagnosis: Current conditions for providing fishing service at Quifa field

A fishing operation occurs at any stage of a well: drilling, completion, and workover, due to technical, operational and logistical problems. With this background in field work, it was necessary to identify the main factors affecting the implementation of an operation. Bearing in mind this background, the team working on this research tried to identify the main factors influencing the implementation of a process; consequently, a diagnosis was put into action by means of consulting and interviewing the staff working at Quifa field. The diagnosis was based on:

- The incidence of unsafe acts (new procedures) during the execution of the operations.
- Damage to tools used in the well.
- NPT while carrying tools to the location.
- Poor operational practices.

The SWOT matrix was applied with efficiency charts, which together helped identify strengths, weaknesses, opportunities, and threats in the fishing operations executed. The parameters with larger deviations in the field were noticed; for each of these parameters, actions were taken in order to accomplish efficient services at a minimum cost.

Variables affecting the implementation of fishing operations in Quifa field

During the fieldwork, the study of reports, company records, and interviews, some critical points were identified that arise due to inadequate management,

Para el análisis se empleó la Matriz DOFA con cuadros de eficiencia los cuales en conjunto permitieron identificar: debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas en las operaciones pesca ejecutadas, se obtuvieron los parámetros con mayores desviaciones en campo; para cada uno de estos se plantearon acciones, que permitieran ejecutar servicios eficientes a un costo mínimo.

Variables que inciden en la ejecución de las operaciones de pesca en Campo Quifa.

Durante el trabajo de campo, estudio de informes, archivos de la empresa y entrevistas, se identificaron puntos críticos que surgen debido a fallas de gestión, coordinación y apropiabilidad en la provisión de bienes específicos para el servicio de pesca, un autor sostuvo que "las fallas de apropiabilidad son otro tipo de distorsión que se deriva de problemas externos de información, en términos prácticos, se manifiestan como una serie de riesgos y costos que deben asumir las empresas involucradas (operadoras y prestadoras de servicios) al momento de presentarse eventualidades en una operación", esto se hace más crítico al no dimensionar variables que inciden en la prestación oportuna del servicio como problemas de orden social en la zona, técnicos, gubernamentales y sociales, que incrementan NPT en los servicios; las falencias son:

- **Logística.** Disponibilidad de herramientas en la locación.

Disponibilidad de herramientas. Las empresas operadoras al requerir un servicio de pesca, realizan una contratación directa con una compañía prestadora de servicios, algunas condiciones de este contrato son el mantener un almacén "stock" de herramientas mínimas disponibles en la locación del campo, para tener reacción oportuna al presentarse cualquier eventualidad.

Este almacén "stock" tiene algunas veces demanda en exceso, debido a operaciones de emergencia efectuadas por la operadora, que provocan una respuesta tardía por parte de la empresa de servicios. La oportuna disponibilidad de herramientas se ve afectada por resolver problemas de carácter logístico y de infraestructura empleando medios de transporte alternos, como por vía aérea, lo cual implica costos elevados de servicio.

coordination, and suitability in the provision of specific goods for fishing service, some authors say that "the flaws are another kind of distortion derived from external problems of information. They imply risks and costs that the companies involved (service provider and operator) must face when eventualities occur during operations". These are more critical by not consider some variables that interfere during the timely execution of service as social order problems in the zone, technical, government and social disadvantages that increase services NPT. The flaws are:

- **Logistics.** Availability of tools on location.

Availability of instruments. Operators when requiring a fishing service make a direct contract with a service provider enterprise. One of the conditions of this contract is to have a warehouse "stock" fitted with the utmost important tools so that they are available at the field location, to have a timely response in case of any contingency. As a matter of fact, this store "stock" is sometimes overcome by demand due to emergency operations carried out by the operator, causing a delayed response from the service provider. The timely availability of tools is affected for problems logistical and infrastructure sometimes the supplier, to avoid work interruptions, has to use alternative means of transport such as airplanes, which entail high costs of service.

Infrastructure and transportation. The path from the nearest town of Puerto Gaitán to the field is unpaved a distance about of 167 km, and the trip takes as far as 8 hours with double check. In the rainy season, it becomes impassable preventing the mobilization of heavy load vehicles; for this reason, 4x4 are used to transporting personnel and tools of relatively small dimensions. The trip from Bogota to the Rubiales-Quifa complex takes an average of 12 hours at a cost of US \$ 1500 one way. Within the field, some journeys can take 3 hours to well locations. In the case of emergency shipments, charter flights from Bogotá can be used at a cost of 2,200 US \$ / hour flight with a load limit of 1800 kg. These flights have an average duration of 1.5 hours. There are some daily plane routes to some areas in which the cost is 12 US \$ / kg for shipping tools.

- **Orden público:**

El Campo Quifa debido a su ubicación geográfica lejos de la población urbana de Puerto Gaitán la existencia de recursos naturales como petróleo, ha facilitado conflictos entre grupos al margen de la ley, multinacionales, gobierno nacional, fuerzas militares y la población de la zona. Con un ingrediente adicional, durante el 2015 la industria petrolera ha soportado una coyuntura difícil, por cuenta de los bajos precios del crudo, ocasionando un ascenso en el número de bloqueos, por despidos masivos en zonas productoras debido a recortes de las empresas operadoras en inversión para el desarrollo de los campos. En este orden de ideas el número de bloqueos durante el primer trimestre de 2015 se registraron 62 ataques, de los cuales el 40% se dieron por aspectos laborales. Con relación al segundo trimestre, se presentó un aumento del 56% en este tipo de incidentes obteniéndose un total de 125 bloqueos que pueden incrementarse por las condiciones actuales de constantes despidos. En la Figura 2 se puede evidenciar la estadística de los bloqueos a operaciones petroleras descrita anteriormente.

- **Law Enforcement:**

The Quifa field, due to its geographical location far from the urban population of Puerto Gaitán abandoned from central government, and the existence of natural resources like oil, has gone through conflicts between illegal armed groups, multinational companies, the national government, the military, and the population in the area. Also, during 2015, the oil industry endured a difficult situation, on account of low oil prices, with consequences like drastic decreases in operating companies' investments to develop fields. That has caused a rise in the number of roadblocks due to massive layoffs in production areas. As for roadblocks and strikes, during the first quarter of 2015, 62 attacks were recorded, of which 40% were because of labor conflicts. During the second quarter, an increase of 56% occurred in such incidents, totaling 125 obstructions that can be increased owing to the current conditions of constant dismissals. In Figure 2 the statistics of the blockades to oil operations described above can be seen.

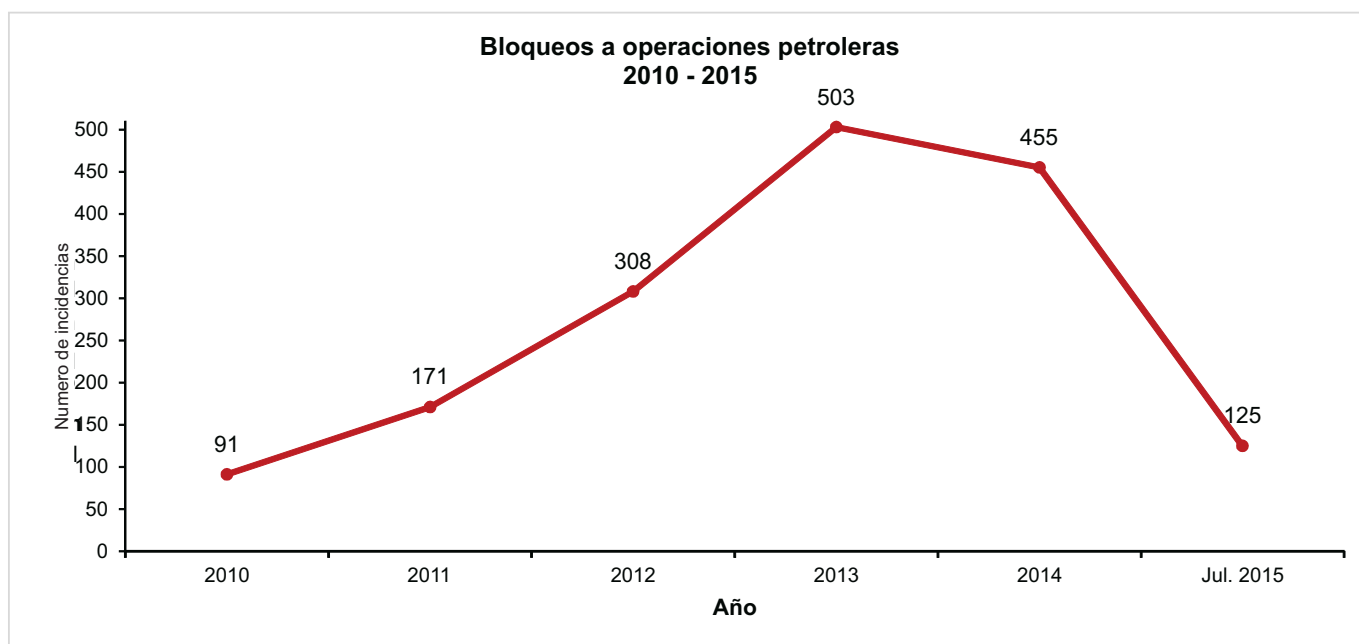


Fig. 2 Bloqueos a operaciones petroleras.

Fig. 2 Blockages to oil operations.



Estas situaciones de orden público hacen más apremiante la necesidad de generar una logística que minimiza los NPT cuando se requieren las herramientas en pozo. En la figura 3 para el año 2015 se realizaron 27 bloqueos en el departamento del Meta los cuales se presentaron en el área de Puerto Gaitán, lugar en el cual se encuentran los Campos Rubiales y Quifa.

These situations of "law enforcement" make more urgent the necessary to generate a logistic that minimizing NPT when the tools are required on field. Figure 3 shows that in 2015, 27 blockades were performed in the Department of Meta, which occurred in the area of Puerto Gaitán, where the Rubiales and Quifa fields are placed.

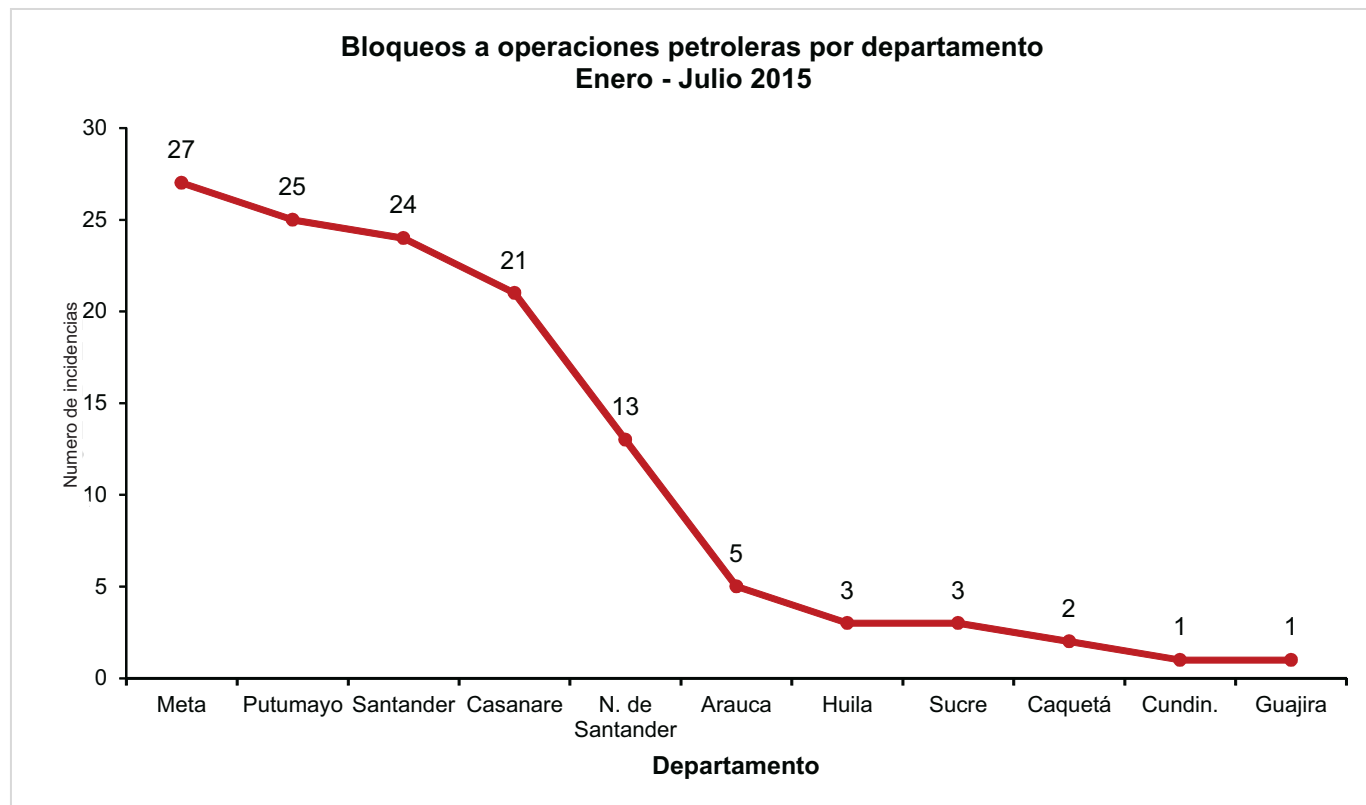


Fig. 3 Bloqueos a operaciones petroleras por departamento.

Fig. 3 Roadblocks and strikes in oilfields by department.

Resultados del diagnóstico externo: análisis cualitativo de las encuestas. Se detectaron múltiples acciones, lo cual refleja una variedad de procedimientos y eventos relacionados con las actividades que a diario se llevan a cabo en campo, evidenciando que:

- El incremento de NPT, se asocia al incumplimiento de requisitos de contrato establecido entre la compañía operadora y la empresa prestadora de servicios, debido a falencias en el mantenimiento e inventario de las herramientas en la locación.
- Los retrasos de envío y desplazamiento de herramientas a la locación se asocian a problemas de logística, esto se evidenció con la ausencia de un almacén "stock" de herramientas bajo la responsabilidad de la empresa de servicios, que puedan suplir las necesidades en caso de un incidente u operación de emergencia.

Results of the external diagnosis: A qualitative analysis of surveys. Many actions were detected, reflecting a variety of processes and events related to the daily activities that take place in the field, showing that:

- The increase of NPT is associated with the breach of contract requirements established between the operating company and the service provider, due to deficiencies in the maintenance and inventory of the tools in the warehouse.
- Shipping delays and deferrals in the movement of tools to the location are linked to logistical problems. This is evidenced by the lack of storage, under the responsibility of the service provider, with a "stock" of tools that can meet the needs in case of an incident or emergency operation.

- Es precaria la comunicación entre el personal de campo y la gerencia de la compañía operadora (Company man), ya que no existe un procedimiento que permita establecer una metodología de trabajo. Las operaciones se realizan con base en procedimientos previamente establecidos, donde los operarios trabajan de acuerdo a su experiencia y percepción al momento de ejecutar el servicio, o bajo órdenes de un supervisor que en algunos casos no posee un conocimiento adecuado por cambios constantes de personal. Esto evidenció debilidades dentro de las actividades de actualización de procesos en la organización.
- No existen registros históricos de las operaciones de pesca en una base de datos, que permita fácilmente ser consultado por el personal operativo en campo.
- No existe un programa de evaluación, entrenamiento o evidencias previamente establecidas para el ingreso de personal nuevo o transitorio que facilite la incorporación de personal a la empresa.
- No hay un programa general de retroalimentación y seguimiento de los diferentes procedimientos y/o situaciones presentadas durante el servicio y su monitoreo. Al no existir una documentación formal que avale las actividades ejecutadas durante las operaciones, no se puede tener un control y seguimiento continuo de las debilidades y amenazas presentes en las mismas.
- The communication between the field staff and the management of the operating company (Company Man) is weak because there is no procedure to establish a working methodology. The operations are performed based on previously established procedures, by which operators work according to their experience and perception when running the service or under orders of a supervisor who in some cases does not have adequate knowledge due to constant personnel changes. This evidenced the organization weaknesses in the activities of process updating.
- There are no historical records of fishing operations in a database, which could allow operating personnel in the field to consult.
- There is not a general program of feedback and follow-up of the various procedures and/or situations presented during service and monitoring. Since there is no formal documentation supporting the activities implemented during operations, it cannot be a control and oversight of the weaknesses and threats present within the mines.

Diagnóstico interno: La empresa vs. Gestión Calidad.

De acuerdo con los resultados del diagnóstico basado en los numerales de la norma NTC-ISO 9001:08 la empresa tenía un 58% de incumplimiento de la norma, indicando que se encontraba en un nivel bajo de avance, debido a que los mecanismos de control no estaban estructurados, había un 18% de cumplimiento por la utilización de acciones, formatos y procedimientos informales no documentados. Se encontró la necesidad de fortalecer procesos en el departamento operacional (Servicio técnico y de ingeniería), el cual era el fuerte de la compañía. No se contaba con documentación, control y seguimiento para la prestación de servicios. Las acciones de mejora continua no se habían consolidado, en relación a la gestión de indicadores, auditorías internas y revisión gerencial.

Internal diagnosis: Company vs. Quality management.

According to the results of the diagnosis based on the paragraphs of the NTC-ISO 9001: 08, the company was at 58% of non-compliance of the standards; that is a sign of a low level of advancement because the control mechanisms were not structured. There was just 18% compliance given the use of actions, formats, and undocumented informal procedures. The need to strengthen operational processes was clear, even in the strongest of the departments in the company, that of technical and engineering services, because it did not have documentation, control and monitoring for service delivery. Besides, the continuous improvement actions had not been established in relation to the indicators for management, internal audits, and management review.

Resultados diagnóstico interno: análisis cualitativo de la matriz diagnóstico NTC-ISO 9001:08. A partir de la evaluación del diagnóstico de los numerales de la norma se obtuvieron los siguientes resultados:

· **Sistema de gestión de la calidad.** Los requisitos generales que exigía la norma NTC-ISO 9001:08 no se encontraban documentados y existían muchos resultados aislados generados de manera informal.

· **Responsabilidad de la dirección.** Se evidenció el compromiso gerencial, pero fue importante reforzar la comunicación y comprensión del enfoque estratégico en todos los niveles de la organización, para garantizar la mejora continua y eficiencia del sistema de gestión de la calidad. La organización no disponía de objetivos medibles y coherentes ligados a la política, que es parte fundamental para garantizar responsabilidad de la dirección dentro del sistema de gestión de calidad.

· **Gestión de los recursos.** Los recursos humanos de la organización eran competentes y realizaban la selección con base en su formación y experiencia, pero no existía un proceso estructurado que garantizara la correcta inducción y selección del personal. La infraestructura de la organización tenía un buen mantenimiento y adecuación, en general las acciones se desarrollaban y los resultados se generaban de manera informal.

· **Realización del Producto.** No se disponía de procesos documentados para efectuar modificaciones que afectarán los productos y/o servicios, procesos y sistema de gestión de la calidad; fue necesario definir una metodología para planificar y desarrollar la adecuada realización del producto, control de ejecución y prestación del servicio. La organización se aseguraba de que el producto adquirido cumpliera con los requisitos de compra especificados ya que contaba con proveedores aprobados con base en la experiencia, pero debía definir una metodología para seleccionar proveedores alternos mediante criterios y mecanismos de evaluación, así como reevaluación a proveedores.

Medición, análisis y mejora. La empresa no disponía de procedimientos y una estructura documental para efectuar auditorías internas, como métodos para el seguimiento, medición de procesos, productos y/o servicios con el sistema de gestión de la calidad, en general no existían mecanismos para desarrollar una mejora continua y tampoco contaba con registros de acciones correctivas y preventivas requeridas por el sistema.

Results of the internal diagnosis: a qualitative analysis of the diagnosis in accordance with NTC-ISO 9001: 08. The following results were obtained:

· **Quality management system.** The general requirements under the NTC-ISO 9001: 08 were not documented, and there were many isolated results generated informally.

· **Management Responsibility.** Management commitment is evident, but it was important to strengthen communication and understanding of the strategic approach at all levels of the organization, to ensure continuous improvement and efficiency of the quality management system. The organization did not have measurable and consistent objectives linked to the policy, which is essential to provide management responsibility within the quality management system.

· **Resource management.** The human resources of the organization are competent, and the selection is made based on their training and experience, but there was not a structured process to ensure proper induction and selection of staff. The organizational infrastructure was well maintained and fitted, in general. Some actions are developed, and the results are generated informally.

· **Product realization.** The company did not have documented processes to make changes that will affect the products and/or services, processes and quality management system. It was necessary to define a methodology for planning and developing the right product realization, execution, and control of the service. The organization makes it sure that the purchased product meets the specified purchase requirements since it had chosen providers based on experience, but it needed to define a methodology for selecting alternate providers through criteria and mechanisms for evaluation and reevaluation of the suppliers.

· **Measurement, analysis and improvement.** The company has neither a documenting structure nor procedures for internal audits, including methods for monitoring and measuring processes, products and services with the quality management system. In general, there are no mechanisms to develop a continuous improvement; furthermore, the company had no records of the corrective and preventive actions required by the system.

Planteamiento de estrategias

Realizado el análisis de resultados que reflejaron los diagnósticos interno y externo, considerando los puntos críticos que inciden antes, y durante la ejecución de las operaciones de pesca ejecutadas en Campo Quifa, y la relación establecida en el marco teórico; se plantearon fortalezas, oportunidades, debilidades, y amenazas que promovieran el mejoramiento continuo de las operaciones a ejecutar para generar la base desde el punto de vista operacional, en el diseño del sistema de gestión de la calidad.

El sistema de gestión: Diseño e Implementación.

Diseño. La planeación de las actividades necesarias para lograr el cumplimiento de la norma. Algunas de estas actividades fueron:

- Sensibilización al personal.
- Identificación de los procesos del sistema de gestión de la calidad y su interacción en el mapa de procesos.
- Elaboración del manual de calidad y de los procedimientos mandatorios.
- Definición de la política y objetivos de calidad.
- Revisión y definición del organigrama junto al perfil de cargos.
- Elaboración de procedimientos correspondientes a la prestación del servicio (manuales, instructivos, formatos etc).
- Definir procedimientos de seguimiento y medición.

Documentación del sistema de gestión. Se realizó un análisis de la norma NTC-ISO 10013:02 donde están las directrices de la documentación del sistema, también se llevaron a cabo entrevistas a los responsables de cada proceso; con la información recolectada, se diseñaron los documentos necesarios. Después de diseñados se presentaron a los responsables de cada proceso para que indicaran las modificaciones correspondientes, y modificar de nuevo el documento. Los documentos ya elaborados se presentaban y sustentaban ante el gerente de la organización, quien finalmente realizaba la revisión y aprobación definitiva. Estos documentos fueron:

Strategic approaches

Strengths, weaknesses, opportunities, and threats were analyzed in order to be able to promote the continuous improvement of operations and to generate the base from the operational point of view, all under the guidance of the quality management system. This was carried out following the analysis of the results that reflect the internal and external diagnosis, considering the critical points that influence the process before and during the execution of fishing operations accomplished in Quifa field and also taking into account the relationship established in the theoretical framework.

Management System: Design and Implementation.

Design. The planning of the activities needed to achieve compliance with the standard. Some of these activities were:

- To sensitize the staff
- To identify processes of quality management systems and their interaction in the process map.
- To develop the quality manual and mandatory procedures.
- To define the policy and quality objectives.
- To review and set the organizational chart and the profiles of positions.
- To develop procedures corresponding to the services (manuals, instructions, forms, etc.).
- To define monitoring and measurement systems.

Documentation of the management system. The standard NTC-ISO 10013:02 was analyzed because the system documentation guidelines can be found in its contents. Also, the heads of each process were interviewed. With the collected information, the necessary documents were designed. After the design, the people in charge of each process revisited them and suggested some corrections. Then the documents were modified again. Subsequently, the materials already prepared were shown to and upheld before the manager of the organization, who eventually carried out the review and final approval. These documents were:

- **Manuales.** Los manuales establecidos para la organización fueron:

Manual de calidad. Definía la estructura del sistema de gestión de la calidad contenía la descripción e interacción de los procesos, con un breve resumen de cada uno de los elementos del sistema, de tal manera que cada miembro de la organización conociera y entendiera su funcionamiento.

Manual de funciones. En este documento se definieron las funciones y responsabilidades del personal que laboraba en la organización.

Manual de operaciones. Fue diseñado con el objetivo de garantizar que el personal de la organización ejecutara sus actividades de manera eficiente y eficaz, consistió en un conjunto de procedimientos operacionales los cuales brindan una guía clara de las actividades a realizar al momento de presentarse una eventualidad, también servirán como medio de información para el personal interesado.

Instructivos. Establecen en forma específica cómo llevar a cabo una tarea, haciendo énfasis en las operaciones de pesca y sus herramientas, los cuales complementan el manual operacional. Se elaboraron 18 instructivos elaborados para la organización.

Procedimientos. Estos documentos son los exigidos por la norma, para la elaboración de estos, se estudió exhaustivamente la norma, de tal manera que se tuvieran en cuenta todos los detalles establecidos por esta. En la organización se establecieron los siguientes procedimientos:

- Procedimiento de control de documentos (PR-GC-03)
- Procedimiento de control de los registros de calidad (PR-GC-04)
- Procedimiento de auditorías internas de calidad (PR-GC-07)
- Procedimiento control del producto no conforme (PR-GC-05)
- Procedimiento de acciones correctivas y preventivas (PR-GC-06)

Registros. Son los exigidos por la norma y que son aplicables para la organización

- **Manuals.** The manuals established for the organization were:

The quality manual. It defines the structure of the quality management system and contains the description and interaction processes; it also includes a brief summary of each of the system elements, so that every member of the organization knows and understands its operation.

The function's manual. In this document, the roles and responsibilities of the personnel working in the organization were defined.

The operations manual. It was designed with the aim of ensuring that the staff of the organization executes their activities efficiently and effectively; it consists of a set of operational procedures which provide clear guidance on the activities undertaken in case of an eventuality; additionally, they will serve as a means of information for the personnel concerned.

Instructions. They clarify how to perform a task specifically, emphasizing on fishing operations and its tools, which complement the operational manual, 18 instructions developed were for the organization.

Procedure. These documents are required by the standard; so for the preparation of these, the norm was thoroughly studied so that all the details set by this were taken into account. Concerning the organization, the following procedures were established:

- Document for Control Procedure (PR-GC-03)
- Procedure for monitoring quality records (PR-GC-04)
- Procedure for internal quality audits (PR-GC-07)
- Procedure for Control of nonconforming product (PR-GC-05)
- Procedure for corrective and preventive actions (PR-GC-06).

Records. They are required by the standard procedures and apply to the organization.

Implementación del sistema diseñado. Una vez elaborada y aprobada la documentación se distribuyó a todo el personal y se puso en práctica lo establecido para luego recopilar evidencias. A través de auditorías internas se puso a prueba lo que se realizó documentalmen- te. Teniendo en cuenta, los resultados de revisión por la dirección, análisis de datos y auditorías internas; se elabora un plan de acciones (correctivas y/o preventivas) que luego se ejecutan. Durante esta etapa se estableció un proceso para el mejoramiento continuo del SGC, que permitió aumentar la capacidad para cumplir los requisitos e identificar las oportunidades de mejora.

Mantenimiento del SGC. Una vez implementado el SGC fue necesario mantenerlo, lo cual se realizó a través de revisiones por la dirección y auditorías internas periódicas, el seguimiento de las acciones tomadas y del proceso de mejora continua.

El Sistema de Gestión de la Calidad y su contribución en la ejecución de las operaciones de pesca.

La mayor contribución del sistema de gestión fue la elaboración de documentos técnicos que sirven como guía a personal nuevo en la empresa, así como personal en campo que desee aportar ideas y procedimientos operacionales. También permitió crear estrategias idóneas para la prestación del servicio, creando documentos y destrezas de trabajo, logrando un máximo de eficiencia en recepción de solicitudes de servicio como en la ejecución de los mismos. Se presentan los procesos que fueron estandarizados para la empresa en el departamento de ingeniería el cual es aquel que está directamente relacionado con las operaciones de pesca.

Prestación del servicio. Para la prestación del servicio se tomaron en cuenta las características de la operación exigidas por el cliente. La aplicación fue documentada en formatos. Se realizaron instructivos de trabajo para la ejecución de las operaciones de pesca y herramientas empleadas, asegurando el cumplimiento de las diferentes etapas del proceso establecidas en el manual operacional, que describe las generalidades de la pesca bajo condiciones controladas, garantizando el cumplimiento de los requisitos del cliente.

La empresa ha planificado el proceso productivo bajo condiciones controladas, donde se incluyen las instrucciones de trabajo en cada una de las etapas por

Implementation of the designed system. Once the documentation was developed and approved, it was distributed to all the staff members. The provisions were implemented for later on gathering evidence. Through internal audits, the ideas put forward on documents were tested. Taking into account the results of the management review, data analysis, and internal audits, an action plan (corrective and preventive) was made and executed. During this stage, a process for continuous improvement of the QMS is established, which increased the capacity to meet the requirements and identify opportunities for upgrading.

QMS maintenance. Once the QMS was implemented, it was necessary to maintain it, which is done through management reviews and periodic internal audits, monitoring of the actions taken and the continuous improvement processes.

The quality management system and its contribution to the execution of fishing operations.

The greatest contribution of the management system was the preparation of technical documents that guide the new staff in the company, as well as the field personnel who want to come up with ideas and operational procedures. Also, it facilitated the creation of appropriate strategies for service provision, devising documents and job skills and achieving maximum efficiency for the reception of service requests for and the execution of them. The processes that were standardized for the company in the engineering department, which is the one directly related to fishing operations, are presented below.

Service delivery. For the service were taken into account the characteristics of the operation required by the customer. The application was documented using formats. Work instructions were made for the implementation of fishing activities and tools used, ensuring compliance with the various stages of the process established in the operational manual, which describes the generalities of fishing under controlled conditions, ensuring compliance with the requirements of the customer.

The company has planned the production process under controlled conditions including work instructions for each of the stages through the operational instructions.

medio de los instructivos operacionales.

Para tener parámetros claros y cumplir con los requisitos exigidos por el cliente, se elaboraron varios formatos dentro de los cuales se encuentran los documentos del área de reparación y mantenimiento de equipos y/o herramientas, con los cuales no contaba la empresa. En tarea conjunta con el área operacional se realizaron las fichas técnicas de especificación por cliente para los servicios que se prestan, de esta manera se garantiza el cumplimiento de requisitos exigidos por el cliente y disminuir la probabilidad de cometer errores en el momento de ejecutar un servicio.

Evaluación financiera

El principal objetivo es reducir costos asociados a NPT, generados por no tener estrategias durante los procedimientos de logística y operación de las herramientas en pozo. El sistema de gestión de calidad brindo una guía completa, para tomar decisiones proactivas durante las operaciones de pesca y tener control estricto de los tiempos del servicio buscando siempre soluciones más simples.

La evaluación financiera tuvo en cuenta la reducción de costos asociados a NPT. La viabilidad financiera se relacionó con la implementación del sistema de gestión de calidad y su comportamiento en la empresa, identificando causas y efectos para tener conclusiones en inconvenientes. Se empleó la metodología del valor presente neto (VPN), y comparativo de las operaciones ante el sistema de gestión implementado y el sistema tradicional de la compañía, para finalmente determinar los cálculos de costos y proyección.

El análisis utilizó información financiera, contable y de mercado suministrada por la empresa de servicios. El énfasis central fueron los costos que se tuvieron para la implementación del sistema de gestión de calidad, se estimaron y calcularon en conjunto con la gerencia y departamentos involucrados, donde se evaluó los tiempos de personal en capacitación, materiales utilizados en documentación, actividades de sensibilización, publicaciones, adecuaciones de infraestructura, asesorías, compras de equipos y otros. Desde el punto de vista financiero para la empresa la mejor opción fue implementar el sistema de gestión de calidad, ha implicado un ahorro por más de US \$ 10300, en costos por fallas internas en el proceso de operaciones de pesca.

To have clear parameters and meet the customer's requirements, several formats, which are documents in the area of repair and maintenance of equipment and tools, were developed. The company had not had this kind of papers before. In joint work with the operational area, specification data sheets were made in line with client's needs for services rendered; thus, meeting customer requirements is guaranteed, and the likelihood of errors when running a service is reduced.

Financial evaluation

The primary objective is to reduce costs associated with NPT generated by not having strategies for logistics procedures and operation of the tools at wells. The quality management system provided a complete guide to making proactive decisions during fishing operations and having strict control of the service time, always looking for easier solutions. The financial assessment took into account the reduction of costs caused by NPT. Financial viability correlates with the implementation of the quality management system and its development at the company. For this, it is of outstanding importance to identify causes and effects and to draw conclusions related to downsides. The methodology of the net present value (NPV) was used; moreover, some operations comparing the management system implemented and the traditional system of the company were carried out so as to determine cost estimates and projections.

The analysis used financial, accounting, and market information provided by the service provider company. The main emphasis was on the costs incurred for the implementation of the quality management system. They were estimated and calculated together by the management and the departments involved; the personal time in training, materials used in documentation, activities for sensitization, publications, adaptations of infrastructure, consulting, equipment purchases, and other factors were taken into account.

From the financial point of view for the company's, the best option was to implement the quality management system as it involved a saving for more than USD 10,300/year in costs resulting from internal flaws in the process of fishing operations.

Se implementó el sistema de gestión de calidad bajo los parámetros de la norma NTC ISO 9000:05 para las operaciones de pesca ejecutadas por CONTINENTAL DRILLING COMPANY S.A.S., evaluando el grado de cumplimiento de los requisitos de la norma NTC-ISO 9001:08 en los procesos y áreas de la organización, el cual mitigó fallas internas de calidad en relación a NPT.

- Se desarrollaron estrategias con el fin de mitigar las fallas, donde la empresa de servicios tiene incidencia directa con respecto a las operaciones de pesca.
- Se estandarizaron los procesos de direccionamiento, realización y apoyo identificados en la organización, estableciendo documentación pertinente respecto a la norma y de carácter técnico – operacional.
- Se consolidó una base para identificar los recursos y precauciones a tener en cuenta antes, durante y después de la operación.
- Se estableció formalmente la manera en que se relacionan, ejecutan y miden los procesos en la empresa de servicios, orientados a la satisfacción del cliente.
- Se consolidó un Comité de calidad, el cual se encargó del mantenimiento del sistema de gestión de la calidad, evidenciando y corrigiendo problemas que intervienen en su desempeño en áreas de la organización, especialmente operativa.
- Se plantearon acciones de carácter preventivo y correctivo a las no conformidades encontradas en auditorías internas; para reducir la incidencia, en actividades y operaciones ejecutadas por la organización.
- Se controlaron causas y costos generados debido a la ocurrencia de incidencias, con indicadores de gestión que permitieron analizar periódicamente las actividades, asegurando una planeación estratégica y mejora de una forma sencilla en menor tiempo.
- Se evaluó financieramente su implementación empleando la metodología del valor presente neto (VPN), afirmando la viabilidad del proyecto al obtenerse una reducción de costos del 20,64% (US \$ 10300 al año) asociado a NPT.
- Desde el punto de vista externo:
Se creó un departamento de ingeniería con un stock de herramientas disponibles las 24 horas en locación de trabajo para ejecución de operaciones fortuitas, o envíos de emergencia, entre otras actividades.

The quality management system under the parameters of the NTC-ISO 9000:05 standard was implemented for fishing operations carried out by the CONTINENTAL DRILLING COMPANY SAS (simplified joint stock company), assessing the degree of compliance with the requirements of the NTC-ISO 9001: 08 in processes and organizational areas, which eased internal quality flaws in relation to NPT.

- Strategies to mitigate the failures were developed, where the service provider has a direct impact on fishing operations.
- Routing processes, implementation, and support identified in the organization were standardized, establishing documentation regarding the standard and technical – operational aspects.
- A base was consolidated to identify resources and precautions to consider before, during, and after the operation.
- It was discerned how the processes of the service company are related, implemented, and measured, focusing on consumer satisfaction.
- A Quality Committee was constituted, in charge of maintaining the quality management system by singling out and correcting problems that affect performance in areas of the organization, especially operational ones.
- Preventive and corrective actions for the non-conformities found in internal audits were undertaken to reduce the impact on activities and operations carried out by the organization.
- By means of management indicators that allowed analyzing the activities periodically, strategic planning and improvements were assured so as to control the causes and reduce the costs of incidents in a simple and less expensive way.
- The implementation of the quality management system was evaluated financially making use of the net present value (NPV) methodology, ensuring the feasibility of the project by obtaining a reduction in costs associated with NPT of 20.64% (USD 10300/year).

From the external point of view:

- An engineering department with a stock of tools available 24 hours working on location for execution of random operations or emergency shipments, among other activities, was created.

- Se establecieron reuniones constituidas por un comité técnico que estudia la metodología de trabajo, cumplimiento de los procedimientos operacionales previamente discutidos y analiza las desviaciones presentes expresadas por el personal involucrado en la operación.
- Se implementaron formatos que permitieron al personal notificar posibles fallas durante la ejecución de la operación e incluso recomendar o sugerir ciertos cambios dentro de la misma.
- Se realizó una revisión detallada al procedimiento operacional de logística en herramientas, con las consideraciones necesarias para optimizar la ejecución de la operación.
- Se estableció un programa de seguimiento y retroalimentación de los diferentes trabajos ejecutados y situaciones presentadas durante la operación, para que el personal en locación tenga una guía, para tomar acciones correctas en servicios futuros.
- Se plantearon metas de control de calidad con proveedores, para garantizar la entrega a tiempo de herramientas y/o recursos a emplear, trabajando con los mismos objetivos y metas de la organización.
- Meetings of a technical committee that studies the methodology, compliance with the previously discussed operational procedures, and analyzes the deviations occurred, according to information gathered from the staff members involved in the operation, were established.
- Formats allowing the staff to report possible faults during the execution of the operation, and even recommend or suggest changes within it, were implemented.
- A detailed review of operational logistics process concerning tools was conducted, taking into account the relevant facts to optimize the execution of the operation.
- A monitoring and feedback program was set up in order to help solve different situations or work problems occurring during the operation so that the staff has a guide on location to take correct actions in future services.
- In collaboration with suppliers, quality control targets were laid down to make sure timely delivery of tools and resources to be used, working with the same objectives and goals of the organization.

Recomendaciones

- Aplicar la metodología de este trabajo para implementarlo en yacimientos no convencionales donde la logística es crítica porque la infraestructura vial del país es precaria y los requerimientos de estos servicios a nivel logísticos son más intensos.
- Emplear esta metodología en operaciones Offshore, estructurando la logística de equipos y materiales, para lograr una gestión eficiente en el seguimiento de órdenes de compra, almacenaje en origen, cross docking (distribución directa), preparación de pedidos, envíos aéreos y marítimos, gestiones aduaneras en el país importador – importaciones definitivas o temporarias – hasta su entrega final.
- Aplicar la metodología a yacimientos offshore, revisando términos sobre el marco ambiental y técnico de estas operaciones para dar una mayor claridad en términos financieros, diseñando condiciones necesarias para minimizar costos operativos en descubrimientos en aguas profundas y ultra - profundas que aporten producción y reserva al país.
- To remain working on issues of quality and implementation of other management systems related to OSHAS 18001, NTC-ISO 14001 and HSEQ & CSR policies so as to keep high standards of the activities and processes of the organization.
- To apply the methodology of this work to implement it in unconventional oilfields where logistics is critical because the country's road infrastructure is poor and the requirements of these services from point of view logistical will be higher.
- To apply this methodology to offshore operations, structuring logistics of equipment and materials for efficient management in tracking purchase orders, origin storage, cross docking (direct distribution), order preparation, air and sea shipments, customs procedures in the importing country - permanent or temporary imports - to final delivery.

Recomendaciones

- Abulgasem, M., Mohsen, A. M., and Al-Ghaithi, S. 2013. Competency Assurance Management System For Drilling. Presented at the SPE/IADC Middle East Drilling Technology Conference and Exhibition. Dubai, UAE. 07 – 09 October. SPE J. SPE/IADC-166702-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/166702-MS>.
- Amadi., M. 2015. Community Development Strategies and Its Impacts on the Socio-Economic Development: The Energia's Model. Presented at the SPE Latin American and Caribbean Health, Safety, Environment and Sustainability Conference. Bogotá, Colombia, 07 – 08 July. SPE J. SPE-174134-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/174134-MS>.
- Baskaran, V. K., Dani, S., Kumar, K., Pokhriyal, S. K., and Fernandez, G. J. 2013. Fishing for Talent: Strategies and Techniques for its Effective management in Hydrocarbon Industry. Presented at the North Africa Technical Conference & Exhibition. Cairo, Egypt, 15 – 17 April. SPE J. SPE-164781-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/164781-MS>.
- Cunha, J. C. S. 1994. Risk Analysis Theory Applied to Fishing Operations: A New Approach on the Decision – Making Problem. Presented at the SPE International Petroleum Conference & Exhibition of Mexico. Veracruz, Mexico. 10 – 13 October. SPE J. SPE-28726-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/28726-MS>.
- Daoud, M. 2008. Impact of the Effective Implementation of project integrated Quality System from early stages of design development. Presented at the Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference, Abu Dhabi, UEA, 3-6 November. SPE J. SPE-118199-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/118199-MS>.
- Evans, R. W., Brame, J. C., Lawrence, C. R., and Dorffer, D. 2007. New Innovative Wireline Jar Adds Significant Value by Reducing Fishing Costs. Presented at the SPE Annual Technical conference and Exhibition. Anaheim, California, USA. 11 – 14 November. SPE J. SPE-108692-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/108692-MS>.
- Hogan, S. K. 1989. Drilling Efficiency Study Reduces Drilling Cost in Colombia. Presented at the SPE/IADC Drilling Conference, New Orleans, Louisiana, 28 February -03 March. SPE J. SPE-18691-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/18691-MS>.

- Abulgasem, M., Mohsen, A. M., and Al-Ghaithi, S. 2013. Competency Assurance Management System For Drilling. Presented at the SPE/IADC Middle East Drilling Technology Conference and Exhibition. Dubai, UAE. 07 – 09 October. SPE J. SPE/IADC-166702-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/166702-MS>.
- Amadi., M. 2015. Community Development Strategies and Its Impacts on the Socio-Economic Development: The Energia's Model. Presented at the SPE Latin American and Caribbean Health, Safety, Environment and Sustainability Conference. Bogotá, Colombia, 07 – 08 July. SPE J. SPE-174134-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/174134-MS>.
- Baskaran, V. K., Dani, S., Kumar, K., Pokhriyal, S. K., and Fernandez, G. J. 2013. Fishing for Talent: Strategies and Techniques for its Effective management in Hydrocarbon Industry. Presented at the North Africa Technical Conference & Exhibition. Cairo, Egypt, 15 – 17 April. SPE J. SPE-164781-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/164781-MS>.
- Cunha, J. C. S. 1994. Risk Analysis Theory Applied to Fishing Operations: A New Approach on the Decision – Making Problem. Presented at the SPE International Petroleum Conference & Exhibition of Mexico. Veracruz, Mexico. 10 – 13 October. SPE J. SPE-28726-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/28726-MS>.
- Daoud, M. 2008. Impact of the Effective Implementation of project integrated Quality System from early stages of design development. Presented at the Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference, Abu Dhabi, UEA, 3-6 November. SPE J. SPE-118199-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/118199-MS>.
- Evans, R. W., Brame, J. C., Lawrence, C. R., and Dorffer, D. 2007. New Innovative Wireline Jar Adds Significant Value by Reducing Fishing Costs. Presented at the SPE Annual Technical conference and Exhibition. Anaheim, California, USA. 11 – 14 November. SPE J. SPE-108692-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/108692-MS>.
- Hogan, S. K. 1989. Drilling Efficiency Study Reduces Drilling Cost in Colombia. Presented at the SPE/IADC Drilling Conference, New Orleans, Louisiana, 28 February -03 March. SPE J. SPE-18691-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/18691-MS>.

· MacChesney, R., Rivas, G., and Stibbs, W. 1998. Developing and Implementing an HSE Management System Within the Frame Work of a Quality Culture based on ISO 9002. A Drilling Contractor's Experience. Presented at the SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production. Caracas, Venezuela, 07 – 10 June. SPE J. SPE-46697-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/46697-MS>.

· Mejía, J.C., and Ravishankar, K. 2008. Complex Problems – Simple solutions: GIS Application to a Socially Responsible Hydrocarbon Development in Colombia. Presented at the 2008 SPE International Conference on Health, and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, Nice, France, 15—17 April. SPE J. SPE-111684-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/111684-MS>.

· Moshin, A. 2012. Development and Implementation of a Health Safety And Environmental Management System In The Qatar Petroleum Drilling Department. Presented at the SPE International Production and Operations Conference and Exhibition. Doha, Qatar, 14 – 16 May. SPE J. SPE-156118-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/156118-MS>.

· Muqem, Muhammad A., and Alexander E. Weekse. 2012. Stuck Pipe Best Practices - A Challenging Approach to Reducing Stuck Pipe Costs. Presented at the SPE Saudi Arabia Section Technical Symposium and Exhibition, Al-Khobar, Saudi Arabia, 8—15 April. SPE J. SPE-160845-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/160845-MS>.

· Yulieth P., Florido., and Jeisson E., Ruíz. 2014. Technical-financial assessment of a management system to fishing operations associated with stuck pipe and packers recovery, executed in Quifa field. Thesis, America University, Bogotá, Colombia (November 2014).

· MacChesney, R., Rivas, G., and Stibbs, W. 1998. Developing and Implementing an HSE Management System Within the Frame Work of a Quality Culture based on ISO 9002. A Drilling Contractor's Experience. Presented at the SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production. Caracas, Venezuela, 07 – 10 June. SPE J. SPE-46697-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/46697-MS>.

· Mejía, J.C., and Ravishankar, K. 2008. Complex Problems – Simple solutions: GIS Application to a Socially Responsible Hydrocarbon Development in Colombia. Presented at the 2008 SPE International Conference on Health, and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, Nice, France, 15—17 April. SPE J. SPE-111684-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/111684-MS>.

· Moshin, A. 2012. Development and Implementation of a Health Safety And Environmental Management System In The Qatar Petroleum Drilling Department. Presented at the SPE International Production and Operations Conference and Exhibition. Doha, Qatar, 14 – 16 May. SPE J. SPE-156118-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/156118-MS>.

· Muqem, Muhammad A., and Alexander E. Weekse. 2012. Stuck Pipe Best Practices - A Challenging Approach to Reducing Stuck Pipe Costs. Presented at the SPE Saudi Arabia Section Technical Symposium and Exhibition, Al-Khobar, Saudi Arabia, 8—15 April. SPE J. SPE-160845-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/160845-MS>.

Yulieth P., Florido., and Jeisson E., Ruíz. 2014. Technical-financial assessment of a management system to fishing operations associated with stuck pipe and packers recovery, executed in Quifa field. Thesis, America University, Bogotá, Colombia (November 2014).



Integra

Investigación Aplicada
Desarrollo tecnológico en Innovación de la regional Santander



SENNOVA



INFLUENCIA DE LA FILTRACIÓN DE LECHE FRESCA CON MEMBRANAS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE QUESOS HILADOS.

INFLUENCE OF FRESH MILK FILTRATION USING MEMBRANES ON THE PRODUCTION OF STRETCHED-CURD CHEESE.

Fecha de recepción del artículo: 18 de Febrero del 2017



SENA Regional Santander
Centro de Formación: Centro de Atención al Sector Agropecuario
Grupo de Investigación: Chocadig

Juan-Carlos González-Téllez
Gustavo Adolfo Molina Malagón
Yessica Tatiana Hernández Ordoñez

Grupo de investigación (CICTA), Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga (Colombia). cjmuvdi@uis.edu.co

Francisco Luis garnica Corrales
Yolanda Mantilla Álvarez
Carlos Jesus Muvdinova

Semillero IDALCA, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA C.A.S.A, Piedecuesta (Colombia).

Resumen

Leche fresca entera y semi-descremada fue filtrada utilizando tecnología con membranas de MF y UF, como estrategia para la concentración de proteínas lácteas encaminadas a la elaboración de quesos hilados. Membranas cerámicas de diferentes tamaños de poro (0,45 µm, 0,2 µm, 300 kDa, 150 kDa, 50 kDa y 8 kDa) fueron utilizadas para evaluar la influencia de este parámetro sobre la productividad y selectividad. Para la filtración de leche semi-descremada (1,1% p/p de grasa), las membranas de 300 kDa y 0,2 µm mostraron las más altas permeabilidades ($167 \pm 69 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ y $71,9 \pm 42 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$) y porcentajes de retención de proteína (89,98% y 89,08%), respectivamente. Las pruebas realizadas con leche entera evidenciaron una menor productividad durante la filtración para los diámetros de poro evaluados bajo las mismas condiciones de operación.

Palabras Clave

leche, proteína, queso hilado, filtración, membrana, concentración.

Introducción

La leche y sus derivados han sido una temática muy estudiada en los últimos años. Sus propiedades y características nutricionales la han convertido en un alimento esencial desde la antigüedad. Es por ello que se busca la mejora tecnológica de los procesos en los cuáles interviene, para maximizar su aprovechamiento. Diversos estudios muestran que después del consumo directo, la mayoría de la leche es utilizada en la elaboración de quesos diversos, siendo éstos los derivados lácteos que mayor valor dan a la leche (Cunningham, 2008). En Colombia éstos cuentan con una humedad total del 50%, una consistencia semi-blanda y un alto contenido graso, como el doble crema, el quesillo y el queso pera (Quintana et al., 2011). Una de las importantes problemáticas en la producción quesera son los bajos rendimientos obtenidos, asociados principalmente a las bajas concentraciones de caseína en la leche fresca. Para quesos hilados, estos rendimientos están entre el 8 y el 13%.

Summary

Fresh whole milk and semi-skimmed milk were filtered using MF and UF membrane technology, as a strategy for the concentration of milk proteins aimed at production of stretched-curd cheese. Ceramic membranes of different pore sizes (0,45 µm, 0,2 µm, 300 kDa, 150 kDa, 50 kDa and 8 kDa) were used to evaluate the influence of this parameter over productivity and selectivity. For filtration of semi-skimmed milk (1,1% w/w fat) 300 kDa and 0,2 µm membranes showed the highest permeabilities of $167 \pm 69 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ and $71,9 \pm 42 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ and protein retention percentages of 89,98% and 89,08%, respectively. Tests with whole milk showed lower productivity during filtration for the evaluated pore diameters under the same operating conditions.

Key Words

milk, protein, stretched-curd cheese, filtration, membrane, concentration.

Introduction

Milk and its derivatives have been a subject studied in recent years. Its nutritional properties and characteristics have made it an essential food since antiquity. That is why it seeks technological improvement of the processes in which it intervenes, to maximize its use. Several studies show that after the direct consumption, most of the milk is used in the elaboration of diverse cheeses, being these dairy products that give greater value to the milk (Cunningham, 2008). In Colombia, they have a total humidity of 50%, a semi-soft consistency and a high fat content, such as double cream, cheese and pear cheese (Quintana et al., 2011). One of the important problems in cheese production is the low yields obtained, associated mainly with the low concentrations of casein in fresh milk. For yarn cheeses, these yields are between 8 and 13%.



Los procesos de separación por membranas han venido tomando fuerza en los últimos años en la industria de los alimentos, particularmente en el sector lácteo y de bebidas, debido a que es una tecnología que no afecta la estructura ni las propiedades organolépticas del producto procesado, gracias a sus condiciones moderadas de operación. Para su aplicación en lácteos se han utilizado comúnmente procesos biomembranarios con membranas cerámicas, principalmente en esquemas de micro y ultrafiltración (UF y MF), con el fin de concentrar los componentes presentes en la leche (Chacón, 2006), esencialmente sus proteínas.

El presente trabajo evalúa la utilización de la filtración con membranas en la concentración de proteínas de la leche fresca dirigida hacia la elaboración de quesos hilados.

Membrane separation processes have been gaining strength in recent years in the food industry, particularly in the dairy and beverage sector, because it is a technology that does not affect the structure or organoleptic properties of the processed product, thanks to its moderate operating conditions. For its application in dairy products, biomembranary processes with ceramic membranes have been commonly used, mainly in micro and ultrafiltration schemes (UF and MF), in order to concentrate the components present in the milk (Chacón, 2006), essentially their proteins.

The present work evaluates the use of filtration with membranes in the concentration of proteins of the fresh milk directed towards the elaboration of yarn cheeses.

Materiales y Metodo

Leche fresca sin pasteurizar, entera y semi-descremada fue suministrada por el Centro de Atención al Sector Agropecuario SENA C.A.S.A. de Piedecuesta Santander. Membranas cerámicas tubulares asimétricas mono canal fueron suministradas por TAMI® para realizar las filtraciones.

Sistema de filtración

Las pruebas de filtración se realizaron utilizando el piloto representado en la Fig.1. El piloto está compuesto de un tanque de alimentación de 10 L, una bomba centrífuga, dos módulos membranarios tubulares los cuales albergan membranas cerámicas de 13 cm de largo, con una superficie de filtración de $0,00307 \text{ m}^2$ y una válvula globo de 1" para fijar la presión transmembrana.

Materials and Methods

Unpasteurized, whole and semi-skimmed fresh milk was supplied by the Center of Attention to the Agricultural Sector SENA C.A.S.A. Of Piedecuesta Santander. Asymmetrical monochannel tubular ceramic membranes were supplied by TAMI® to perform the filtrations.

Filtration System

The filtration tests were performed using the pilot shown in Fig. The pilot is composed of a 10 L feed tank, a centrifugal pump, two tubular membrane modules which hold ceramic membranes 13 cm long, with a filtration surface of 0.00307 m^2 and a 1 "globe valve for fix the transmembrane pressure.



Figura 1. Piloto de filtración para membranas tubulares monocal.

Figure 1. Filtration pilot for single-channel tubular membranes

La filtración de leche se realizó a 20 °C, una presión transmembrana de 200 kPa y una velocidad de alimentación de 7 m s⁻¹, durante 2 h. Fueron tomadas muestras tanto de retenido como de permeado cada 20 min para su posterior análisis.

Caracterización de retenidos y permeados

Durante la filtración fue determinada la permeabilidad [kg m⁻²h⁻¹] mediante la medición de la masa filtrada durante 20 s, por triplicado. Las muestras tomadas fueron caracterizadas en %materia seca y %ceniza, %proteína y %grasa, según Normas AOAC 990.19, 923.03, 991.20 y 2000, respectivamente.

Milk filtration was performed at 20 °C, a transmembrane pressure of 200 kPa and a feed velocity of 7 m s⁻¹, for 2 h. Both retained and permeate samples were taken every 20 min for further analysis.

Retention and permeate characterization

During permeation the permeability [kg m⁻² h⁻¹] was determined by measuring the mass filtered for 20 s in triplicate. The samples taken were characterized in

% Dry matter and % ash, % protein and % fat, according to AOAC Standards 990.19, 923.03, 991.20 and 2000, respectively.

Resultados y Discusión

Evaluación de la permeabilidad de las membranas UF y MF durante la filtración de leche semi-descremada.

El comportamiento de la permeabilidad registrada durante la filtración con leche semi-descremada en función del tiempo para cada una de las membranas evaluadas se muestra en la Fig.2. De ella se observa que las permeabilidades se estabilizaron en menos de 40 min en todos los casos. La membrana de 300 kDa presentó la mayor permeabilidad (167±69 kg m⁻²h⁻¹) con respecto a las demás membranas (superior al 130% para la membrana de 0,2 µm, segunda en cuanto a permeabilidad). Todas las membranas con tamaño de poro <300 kDa presentaron permeabilidades inferiores,

Results and Discussion

Evaluation of the permeability of UF and MF membranes during filtration of semi-skimmed milk

The behavior of permeability during filtration with semi-skim milk as a function of time for each of the evaluated membranes is shown in Fig. It is observed that the permeabilities stabilized in less than 40 min in all cases. The membrane of 300 kDa had the highest permeability (167 ± 69 kg m⁻² h⁻¹) with respect to the other membranes (higher than 130% for the membrane of 0.2 µm, second in terms of permeability). All membranes with pore size <300 kDa showed lower permeabilities, since as expected, the resistance

ya que como era de esperarse, la resistencia a la filtración aumenta con la disminución del tamaño de poro. De acuerdo a esto, se esperarían permeabilidades superiores con tamaños de poro >300 kDa, sin embargo, esto no se presentó debido al taponamiento parcial de los poros para estas membranas, al permitir el paso de moléculas de tamaños similares a los de los poros de éstas, como glóbulos grasos y caseínas.

En trabajos anteriores se han utilizado membranas cerámicas de $0,2\ \mu\text{m}$ para filtrar leche semi-descremada con permeabilidades de $180 \pm 5\ \text{kg m}^{-2}\text{ h}^{-1}$, sin embargo, fueron realizadas a una presión transmembrana de $241\ \text{kPa}$ y una temperatura de $50\ ^\circ\text{C}$, condiciones que influyen en el aumento de la permeabilidad (Punidades & Rizvi, 1998).

El filtrado con leche fresca presentó una notable reducción en la productividad de las membranas, debido a que la mayor concentración de glóbulos grasos en la leche aumentó los efectos de colmatación. Los porcentajes de pérdida de la permeabilidad fueron en promedio, 67,4%, 64,7%, 35,1%, 74,2%, 80,1% y 62,8% para las membranas de 8 kDa, 50 kDa, 150 kDa, 300kDa, $0,2\ \mu\text{m}$ y $0,45\ \mu\text{m}$, respectivamente.

to filtration increases with decreasing pore size. According to this, higher permeabilities with pore sizes $> 300\ \text{kDa}$ would be expected, however, this did not occur due to partial plugging of the pores for these membranes, allowing the passage of molecules of similar sizes to the pores of Such as fat globules and caseins.

In previous works, $0.2\ \mu\text{m}$ ceramic membranes were used to filter semi-skimmed milk with permeabilities of $180 \pm 5\ \text{kg m}^{-2}\text{ h}^{-1}$, however, they were performed at a transmembrane pressure of $241\ \text{kPa}$ and a temperature of $50\ ^\circ\text{C}$, conditions that influence the increase of permeability (Punidades & Rizvi, 1998).

The filtration with fresh milk presented a remarkable reduction in the productivity of the membranes, because the greater concentration of milk globules in the milk increased the effects of clogging. The percentages of loss of permeability were, on average, 67.4%, 64.7%, 35.1%, 74.2%, 80.1% and 62.8% for the membranes of 8 kDa, 50 kDa, 150 kDa, 300 kDa, $0.2\ \mu\text{m}$ and $0.45\ \mu\text{m}$, respectively.



Con esfuerzo, todo es posible.

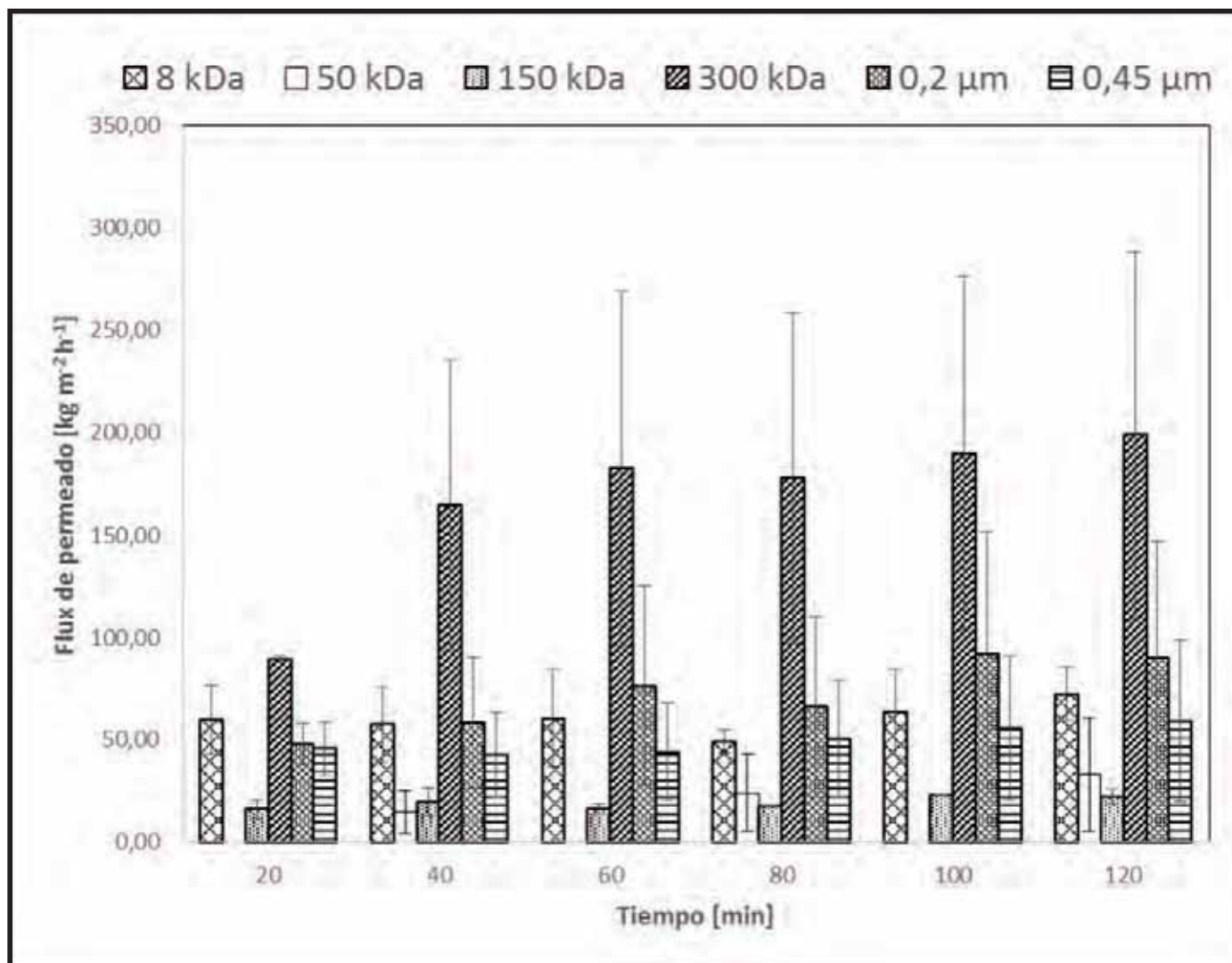


Figura 2. Permeabilidades de las membranas en la filtración de leche semi-descremada a 20°C, 200 kPa y velocidad de alimentación de 7 m s⁻¹.

Figure 2. Permeability of membranes in semi-skim milk filtration at 20°C, 200 kPa and feeding speed of 7 m s⁻¹.

Análisis del contenido de materia seca de retenidos y permeados obtenidos.

El contenido de materia seca en los retenidos presentó un comportamiento similar para los diferentes tamaños de poro (entre 9% y 10%), mientras que para los permeados el comportamiento no fue el mismo. El %materia seca en el permeado permite tener una idea de la capacidad de retención de las membranas. Altos niveles de estos componentes en el filtrado indican una retención baja, mientras que bajos porcentajes sugieren que la membrana está reteniendo mayor cantidad de sólidos. En la Fig.3 se aprecian %materia seca similares para los permeados de todos diámetros de poro evaluados, excepto para el de la membrana de 0,45 μm, el cual presenta los mayores contenidos de materia seca, evidenciando un mayor paso de sólidos a través de ella. Teniendo en cuenta que para este tamaño de poro no habrá retención ni de sales, ni de lactosa, ni de proteínas séricas, este aumento está relacionado con las caseínas de la leche.

Analysis of the dry matter content of retained and permeates obtained.

The dry matter content in the retained showed a similar behavior for the different pore sizes (between 9% and 10%), whereas for the permeates the behavior was not the same. The % dry matter in the permeate allows to have an idea of the retention capacity of the membranes. High levels of these components in the filtrate indicate low retention, while low percentages suggest that the membrane is retaining more solids. Fig. 3 shows similar dry matter for the permeates of all pore diameters evaluated, except for that of the 0.45 μm membrane, which presents the highest dry matter content, evidencing a greater solids flow to Through it. Taking into account that for this pore size there would be no

Retention of salts, lactose, or serum proteins, this increase is related to milk caseins.

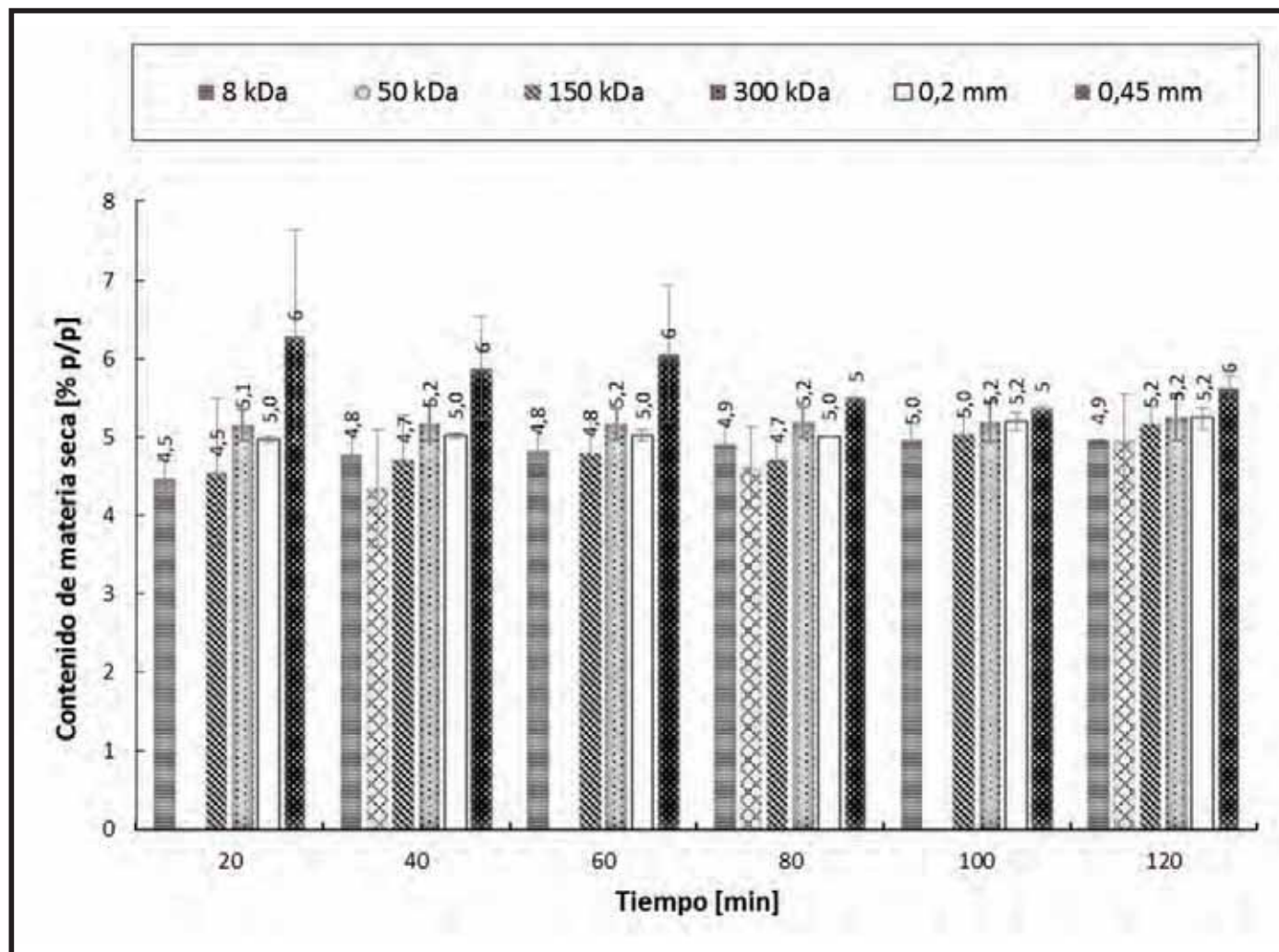


Figura 3. Contenido de materia seca en los permeados obtenidos de la filtración de leche semi-descremada a 20 °C, 200 kPa y velocidad de alimentación de 7 m s⁻¹.

Figure 3. Dry matter content in the permeates obtained Filtration of semi-skimmed milk at 20 °C, 200 kPa and Feed rate of 7 m s⁻¹.

Determinación de %proteína de filtrados y retenidos obtenidos.

La Tab.1. presenta los contenidos en proteína (%) para los permeados y retenidos obtenidos utilizando leche semi-descremada con membranas de 300 kDa y 0,2 µm, las cuales presentaron las mayores permeabilidades. A partir de éstos se determinaron los %retención de proteína (Tab.1.). En la leche se distinguen dos tipos de proteínas: las caseínas (insolubles en agua) con peso molecular de 24 kDa y las proteínas séricas (solubles en agua) con peso molecular de 18 kDa (Tolosa et al., 2006). Con base en lo anterior, se espera que las proteínas retenidas sean principalmente las caseínas tal como lo reportan Vadi et al. (2001), quienes utilizando membranas cerámicas tubulares de 0,2 µm alcanzaron una retención del 100% de caseínas.

Determination of% protein of filtrates and retained obtained.

Tab.1. Presents the protein content (%) for the permeates and retained obtained using semi-skimmed milk with membranes of 300 kDa and 0.2 µm, which presented the highest permeabilities. From these, the percent protein retention (Tab. 1) was determined. In milk, two types of proteins are distinguished: caseins (water insoluble) with molecular weight of 24 kDa and serum proteins (water soluble) with molecular weight of 18 kDa (Tolosa et al., 2006). Based on the above, the retained proteins are expected to be mainly caseins as reported by Vadi et al. (2001), who

Using 0.2 µm tubular ceramic membranes achieved a 100% retention of caseins.

Determinación de %proteína de filtrados y retenidos obtenidos.

La Tab.1. presenta los contenidos en proteína (%) para los permeados y retenidos obtenidos utilizando leche semi-descremada con membranas de 300 kDa y 0,2 μm , las cuales presentaron las mayores permeabilidades. A partir de éstos se determinaron los %retención de proteína (Tab.1.). En la leche se distinguen dos tipos de proteínas: las caseínas (insolubles en agua) con peso molecular de 24 kDa y las proteínas séricas (solubles en agua) con peso molecular de 18 kDa (Tolosa et al., 2006). Con base en lo anterior, se espera que las proteínas retenidas sean principalmente las caseínas tal como lo reportan Vadi et al. (2001), quienes utilizando membranas cerámicas tubulares de 0,2 μm alcanzaron una retención del 100% de caseínas.

Es importante señalar que fue analizado el contenido de grasa de todos los permeados mediante el método de Gerber y los resultados estuvieron por debajo del límite de detección de este método (0,18% p/p).

Tabla 1. Contenido de proteína y % retención de leche semi-descremada para filtrados obtenidos con membranas de 300 kDa y 0,2 μm .

Membrana	Proteína retenido [%p/p]	Proteína permeado [%p/p]	Porcentaje de retención [%]
300 kDa	3,09	0,31	89,98
0,2 μm	3,09	0,34	89,08

Determination of% protein of filtrates and retained obtained.

Tab.1. Presents the protein content (%) for the permeates and retained obtained using semi-skimmed milk with membranes of 300 kDa and 0.2 μm , which presented the highest permeabilities. From these, the percent protein retention (Tab. 1) was determined. In milk, two types of proteins are distinguished: caseins (water insoluble) with molecular weight of 24 kDa and serum proteins (water soluble) with molecular weight of 18 kDa (Tolosa et al., 2006). Based on the above, the retained proteins are expected to be mainly caseins as reported by Vadi et al. (2001), who

Using 0.2 μm tubular ceramic membranes achieved a 100% retention of caseins.

It is important to note that the fat content of all permeates was analyzed by the Gerber method and the results were below the detection limit of this method (0.18% w / w).

Table 1. Protein content and% retention of semi-skimmed milk for filtrates obtained with membranes of 300 kDa and 0.2 μm .



FASE 3.

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE CONTENIDO DE PROTEÍNAS SOBRE EL RENDIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE CUAJADA PARA LA OBTENCIÓN DE QUESOS HILADOS.

DETERMINACION DE RENDIMIENTO

Para determinar el rendimiento en la elaboración de cuajada se realizaron varias pruebas de coagulación en las cuales se empleó un baño Baño María con agitación lenta. Las muestras fueron de 500g de los concentrados obtenidos en la filtración con el FCV's de 2 y 3, previamente a cada una de las muestras se le reintegró la grasa extraída antes de la filtración, las pruebas se realizaron por duplicado, aplicando y ajustando el procedimiento ya establecido en el taller de lácteos del Centro de Atención al Sector Agropecuario SENA C.A.S.A de Piedecuesta. El diagrama de flujo del procedimiento se puede contemplar en la fig.1.

Figura 4. Diagrama de flujo



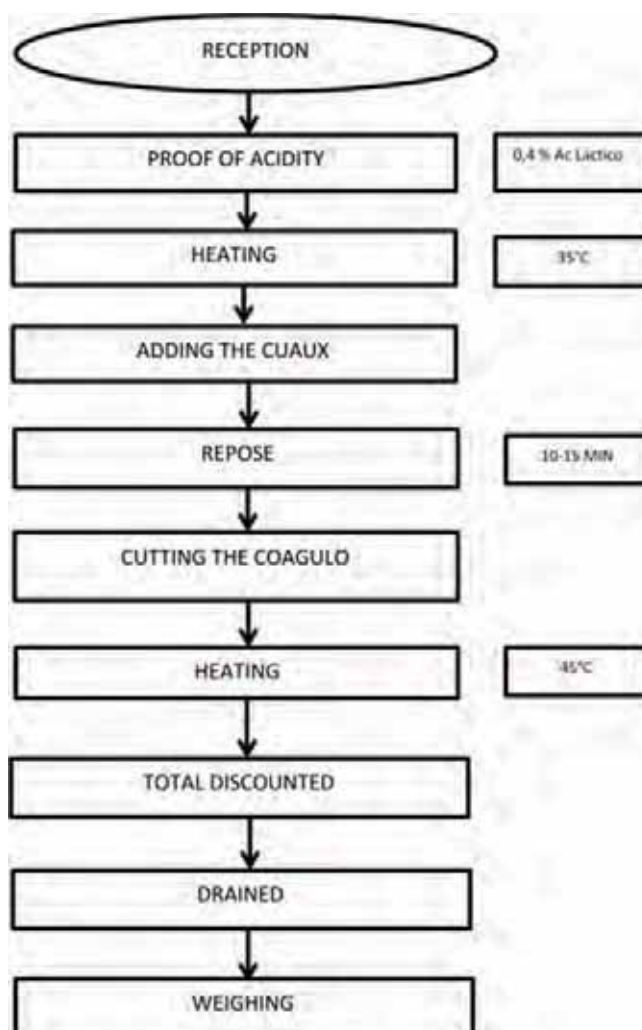
PHASE 3.

STUDY OF THE INFLUENCE OF PROTEIN CONTENT ON PERFORMANCE IN THE PRODUCTION OF CURD FOR THE OBTAINING OF YARNED CHEESES

DETERMINATION OF PERFORMANCE

To determine the performance in the elaboration of curd, several coagulation tests were carried out in which a bath was used with slow stirring. The samples were 500g of the concentrates obtained in the filtration with the FCV's of 2 and 3, before each of the samples was reintegrated the extracted fat before the filtration, the tests were performed in duplicate, applying and adjusting The procedure already established in the dairy workshop of the Center of Attention to the Agricultural Sector SENA CASA of Piedecuesta. The flow diagram of the procedure can be seen in fig.1.

Figure 4. Flowchart



PROCEDIMIENTO:

1. Recepción: Realizar pruebas de plataforma a la leche, acidez titulable, temperatura, densidad y Solidos solubles
2. Determinar la acidez: mediante el método de acidez titulable la leche debe estar en 40°Dornic y expresado en 0,4% de ácido Láctico para continuar con el proceso de calentamiento a 35°C
3. Adición del cuajo: se agrega cuajo (quimosina) a la muestra, 1 ml por litro de leche
4. Reposo: la muestra se deja en reposo de 30 min, durante esta etapa comienza la quimosina a actuar sobre el complejo caseína, en esta reacción el fosfocaseinato cálcico que se encuentra en forma soluble en la leche, se transforma por acción de la enzima coagulante en fosfoparacaseinato de calcio insoluble. El calcio y el fósforo desempeña un papel fundamental en el mecanismo de coagulación y forman parte del gel de caseína, este gel se contrae lentamente con la ayuda de la leche previamente acidificada e inicia el proceso de sinéresis.
5. Corte del coagulo: el gel formado se procede a cortar teniendo en cuenta el tipo de queso que se va a elaborar en este proceso el gel logra desuerar entre 50 a 90% del contenido inicial del agua de la leche.
6. Calentamiento : proceso que debe realizarse en forma gradual y lenta hasta 45°C, facilita la expulsión del suero de los granos de la cuajada, para obtener una textura en la cuajada más resistente.
7. Desuerado total: este proceso consiste en el drenaje total de la fracción líquida producida durante la coagulación.
8. Escurrido: se coloca la cuajada sobre una superficie inclinada para retirar el exceso de suero.
9. Pesaje: en esta etapa del proceso se procede a pesar cada una de las muestras para determinar el rendimiento obtenido.

PROCESS:

1. Reception: Perform platform tests on milk, titratable acidity, temperature, density and soluble solids
2. Determine the acidity: using the titratable acidity method the milk should be at 40 ° Dornic and expressed in 0.4% of lactic acid to continue the heating process at 35° C.
3. Addition of the rennet: rennet (chymosin) is added to the sample, 1 ml per liter of milk
4. Rest: the sample is allowed to stand for 30 minutes, during which the chymosin begins to act on the casein complex, in this reaction the calcium phospho- caseinate, which is soluble in milk, is transformed by the enzyme Coagulant in insoluble calcium phosphoparacaseinate. Calcium and phosphorus play a key role in the coagulation mechanism and are part of the casein gel, this gel is slowly contracted with the help of the previously acidified milk and begins the process of syneresis.
5. Cutting of the clot: the gel formed is proceeded to cut taking into account the type of cheese to be elaborated in this process the gel manages to dissolve between 50 to 90% of the initial content of the water of the milk.
6. Heating: a process that must be carried out gradually and slowly until 45 ° C, facilitates the expulsion of the serum from the grains of the curd, to obtain a texture in the toughest curd.
7. Total dewatering: this process consists of the total drainage of the liquid fraction produced during coagulation.
8. Drained: place the curd on a sloped surface to remove excess serum.
9. Weighing: at this stage of the process each sample is weighed to determine the yield obtained.

RESULTADOS EVALUACION DE RENDIMIENTO EN LECHE ENTERA

PRUEBA 1

Se evaluó el rendimiento de producción en leche cruda entera, como se muestra en la fig.2. fueron analizadas 3 muestras cada una de 400g con una acidez titulable de 40°Dornic, estas muestras se encontraban a una densidad de 1,030 g/ml y 9,5 % de solidos solubles. Se determinó el porcentaje de grasa de la leche utilizando el método de gerber obteniendo como resultado 2,7% de grasa. A continuación se muestra la fórmula empleada para determinar los porcentajes de rendimientos en la producción.

Fórmula para determinar rendimientos:

$$\% R = (w \text{ cuajada} / w \text{ leche}) \cdot 100\%$$

Muestra 1

$$\begin{aligned}\% R &= (w \text{ cuajada} / w \text{ leche}) \cdot 100\% \\ \% R &= \left(\frac{42,3g}{400} g \right) \cdot 100\% \\ \% R &= 10,57\end{aligned}$$

Muestra 2

$$\begin{aligned}\% R &= (w \text{ cuajada} / w \text{ leche}) \cdot 100\% \\ \% R &= \left(\frac{43g}{400} g \right) \cdot 100\% \\ \% R &= 10,75\end{aligned}$$

Muestra 3

$$\begin{aligned}\% R &= (w \text{ cuajada} / w \text{ leche}) \cdot 100\% \\ \% R &= \left(\frac{41g}{400} g \right) \cdot 100\% \\ \% R &= 10,25\end{aligned}$$

PRUEBA 2

Se realizó duplicado para evaluar rendimiento de producción en leche cruda entera, los cuales se representan en la fig.2. Se analizaron 3 muestras de 500g cada una. La leche presento una acidez de 40°Dornic para iniciar procesos de coagulación; la muestra mostro una densidad de 1,029 g/ml y 9,5% de solidos solubles; mediante el método de gerber se determinó que la leche entera tenía 2,7% de grasa.

RESULTS EVALUATION OF YIELD IN WHOLE MILK

TEST 1

The yield of whole raw milk was evaluated, as shown in Figure 2. Three samples each of 400g with a titratable acidity of 40 ° Dornic were analyzed, these samples were at a density of 1.030 g / ml and 9.5% of soluble solids. The fat content of the milk was determined using the gerber method, resulting in 2.7% fat. The formula used to determine the yield percentages in production is shown below.

Formula to determine yields:

$$\% R = (w \text{ cuajada} / w \text{ leche}) \cdot 100\%$$

Muestra 1

$$\begin{aligned}\% R &= (w \text{ cuajada} / w \text{ leche}) \cdot 100\% \\ \% R &= \left(\frac{42,3g}{400} g \right) \cdot 100\% \\ \% R &= 10,57\end{aligned}$$

Muestra 2

$$\begin{aligned}\% R &= (w \text{ cuajada} / w \text{ leche}) \cdot 100\% \\ \% R &= \left(\frac{43g}{400} g \right) \cdot 100\% \\ \% R &= 10,75\end{aligned}$$

Muestra 3

$$\begin{aligned}\% R &= (w \text{ cuajada} / w \text{ leche}) \cdot 100\% \\ \% R &= \left(\frac{41g}{400} g \right) \cdot 100\% \\ \% R &= 10,25\end{aligned}$$

TEST 2

Duplicate was performed to evaluate production yield in whole raw milk, which are represented in fig.2. Three samples of 500g each were analyzed. The milk had an acidity of 40 ° Dornic to start coagulation processes; The sample showed a density of 1.029 g / ml and 9.5% of soluble solids; Using the gerber method it was determined that the whole milk had 2.7% fat.

Muestra 1

$$\% R = (w_{cuajada} / w_{leche}) \cdot 100\%$$

$$\% R = \left(\frac{54,5g}{500} g \right) \cdot 100\%$$

$$\% R = 10,9$$

Muestra 2

$$\% R = (w_{cuajada} / w_{leche}) \cdot 100\%$$

$$\% R = \left(\frac{57,8g}{500} g \right) \cdot 100\%$$

$$\% R = 11,5$$

Muestra 3

$$\% R = (w_{cuajada} / w_{leche}) \cdot 100\%$$

$$\% R = \left(\frac{53,8g}{500} g \right) \cdot 100\%$$

$$\% R = 10,7$$

Muestra 1

$$\% R = (w_{cuajada} / w_{leche}) \cdot 100\%$$

$$\% R = \left(\frac{54,5g}{500} g \right) \cdot 100\%$$

$$\% R = 10,9$$

Muestra 2

$$\% R = (w_{cuajada} / w_{leche}) \cdot 100\%$$

$$\% R = \left(\frac{57,8g}{500} g \right) \cdot 100\%$$

$$\% R = 11,5$$

Muestra 3

$$\% R = (w_{cuajada} / w_{leche}) \cdot 100\%$$

$$\% R = \left(\frac{53,8g}{500} g \right) \cdot 100\%$$

$$\% R = 10,7$$

LECHE ENTERA	M1	M2	M3
PRUEBA 1 (%)	10,57	10,75	10,25
PRUEBA 2 (%)	10,9	11,5	10,7

EVALUACION DE RENDIMIENTO EN FCV2 PRUEBA 1

Se evaluó el rendimiento del FCV2 con leche cruda a la cual se reintegró la crema en el proceso de producción de cuajada se puede ver en la fig. 3.

Al finalizar el proceso de filtración con membranas el concentrado obtenido presento 14 % de solidos solubles y 0,1% de grasa, esta leche había sido descremada previamente al proceso de filtración. Al concentrado que se obtuvo fue incorporada la grasa que ha sido descremada, arrojando como resultado 2% de grasa, para estos análisis se empleó el método de Gerber. El tamaño de las muestras que se analizaron luego de la incorporación de la grasa fueron 5 de 500g cada una, con 40°Dornic de acidez recomendada para el proceso de obtención de quesos hilados.

Fórmula para determinar rendimientos:

$$\% R = (w_{cuajada} / w_{leche}) \cdot 100\%$$

EVALUATION OF PERFORMANCE IN FCV2 TEST 1

The yield of FCV2 with raw milk to which the cream was reintegrated in the curd production process was evaluated in Fig. 3.

At the end of the membrane filtration process, the concentrate obtained had 14% solids and 0.1% fat. This milk had been skimmed prior to the filtration process. To the concentrate that was obtained was incorporated fat that has been skimmed, resulting in 2% fat, for these analyzes the Gerber method was used. The size of the samples that were analyzed after the incorporation of the fat were 5 of 500g each, with 40 ° Dornic of recommended acidity for the process of obtaining yarn cheeses.

Formula to determine yields:

$$\% R = (w_{cuajada} / w_{leche}) \cdot 100\%$$

PRUEBA 2

Se realizó el duplicado del FCV2 en el cual se evaluó el rendimiento en la producción de cuajada, se puede contemplar en la fig.3. Se empleó leche cruda a la cual se le reintegró previamente la grasa extraída antes del proceso de filtración para realizar las pruebas de coagulación. Se analizaron 5 muestras de 500g cada una, con 40°Dornic de acidez.

La leche concentrada tenía 13% de sólidos solubles y 0,1 % de grasa, al realizar la incorporación de crema de leche a la leche concentrada obteniendo 2,6% de grasa, para estos análisis se empleó el método de Gerber.

Fórmula para determinar rendimientos:

$$\% R = (w_{\text{cuajada}} / w_{\text{leche}}) \cdot 100\%$$

FCV2 RENDIMIENTO	M1	M2	M3	M4	M5
PRUEBA 1 (%)	21	22,4	20,6	25,04	22,06
PRUEBA 2 (%)	22,88	21,52	21,62	20	22,6

EVALUACION DE RENDIMIENTO EN FCV3

PRUEBA 1

Se evaluó el rendimiento del FCV3 en la producción de cuajada. Se puede contemplar en la fig.4. Se empleó leche cruda concentrada y se analizaron 5 muestras de 500g cada una, con 40°Dornic de acidez.

Luego de realizar procesos de filtración el concentrado obtenido tenía 17 % de sólidos solubles y 0,5% en grasa. Para realizar los procesos de coagulación se hizo la incorporación de la grasa previamente extraída antes de la concentración, como resultado 3,1% de grasa, para estos análisis se empleó el método de Gerber.

Fórmula para determinar rendimientos:

$$\% R = (w_{\text{cuajada}} / w_{\text{leche}}) \cdot 100\%$$

PRUEBA 2

Se realizó el duplicado del FCV3 con leche cruda donde se evaluó el rendimiento en la producción de cuajada como se muestra en la fig.4. Se analizaron 4 muestras de 400g cada una, con 40°Dornic de acidez.

TEST 2

The duplication of the FCV2 was performed in which the yield in the production of curd was evaluated, can be seen in fig.3. Crude milk was used to which the extracted fat was reintegrated before the filtration process to perform coagulation tests. Five samples of 500g each were analyzed, with 40 ° Dornic of acidity.

Concentrated milk had 13% soluble solids and 0.1% fat, when the cream was added to concentrated milk, obtaining 2.6% fat, for these analyzes the Gerber method was used.

Formula to determine yields:

$$\% R = (w_{\text{cuajada}} / w_{\text{leche}}) \cdot 100\%$$

EVALUATION OF PERFORMANCE IN FCV3

TEST 1

The performance of FCV3 in the production of curd was evaluated. It can be seen in fig.4. Concentrated raw milk was used and 5 samples of 500g each were analyzed with 40 ° Dornic acidity.

After filtration, the obtained concentrate had 17% soluble solids and 0.5% fat. To perform the coagulation processes, the fat extracted before the concentration was added, resulting in 3.1% fat, for these analyzes the Gerber method was used.

Formula to determine yields:

$$\% R = (w_{\text{cuajada}} / w_{\text{leche}}) \cdot 100\%$$

TEST 2

Duplication of the FCV3 with raw milk was performed where the yield in the production of curd was evaluated as shown in fig.4. Four samples of 400g each were analyzed, with 40 ° Dornic of acidity.

La leche concentrada tenía 17 % de sólidos solubles y 0,2% de grasa, luego de realizar la incorporación de la crema de leche a la leche concentrada se obtuvo 2,9% de grasa, para este análisis se empleó el método de Gerber.

Formula de determinación de rendimiento:

$$\% R = (w_{cuajada} / w_{leche}) \cdot 100\%$$

Concentrated milk had 17% soluble solids and 0.2% fat. After the incorporation of the milk cream into the concentrated milk, 2.9% of fat was obtained. The Gerber method was used for this analysis.

Performance Determination Formula:

$$\% R = (w_{cuajada} / w_{leche}) \cdot 100\%$$

FCV3 RENDIMIENTO	M1	M2	M3	M4	M5
PRUEBA 1 (%)	23,8	24,2	23,8	24,98	23,6
PRUEBA 2 (%)	25,5	24,95	29	26,5	

SOLIDOS SOLUBLES

Se hizo seguimiento a las muestras del FCV'S de 2 y 3 como se muestra en la fig.5. La trazabilidad de sólidos solubles en la leche se realizó desde la leche entera hasta la reintegración de crema de leche a los concentrados obtenidos de la filtración.

SOLUBLE SOLIDS

The FCVS samples of 2 and 3 were monitored as shown in Figure 5. The traceability of soluble solids in milk was made from whole milk to the reintegration of milk cream to the concentrates obtained from the filtration.

	FCV2 (%)	FCV2 DUPLICADO (%)	FCV3 (%)	FCV3 DUPLICADO (%)
LECHE ENTERA	9,5	9,5	9,5	9,5
LECHE DESCREMADA	9,5	9	9	9
LECHE CONCENTRADA	14	13	17	17
LECHE REINTEGRADA	14	13	17	17

SOLIDOS SOLUBLE (%)

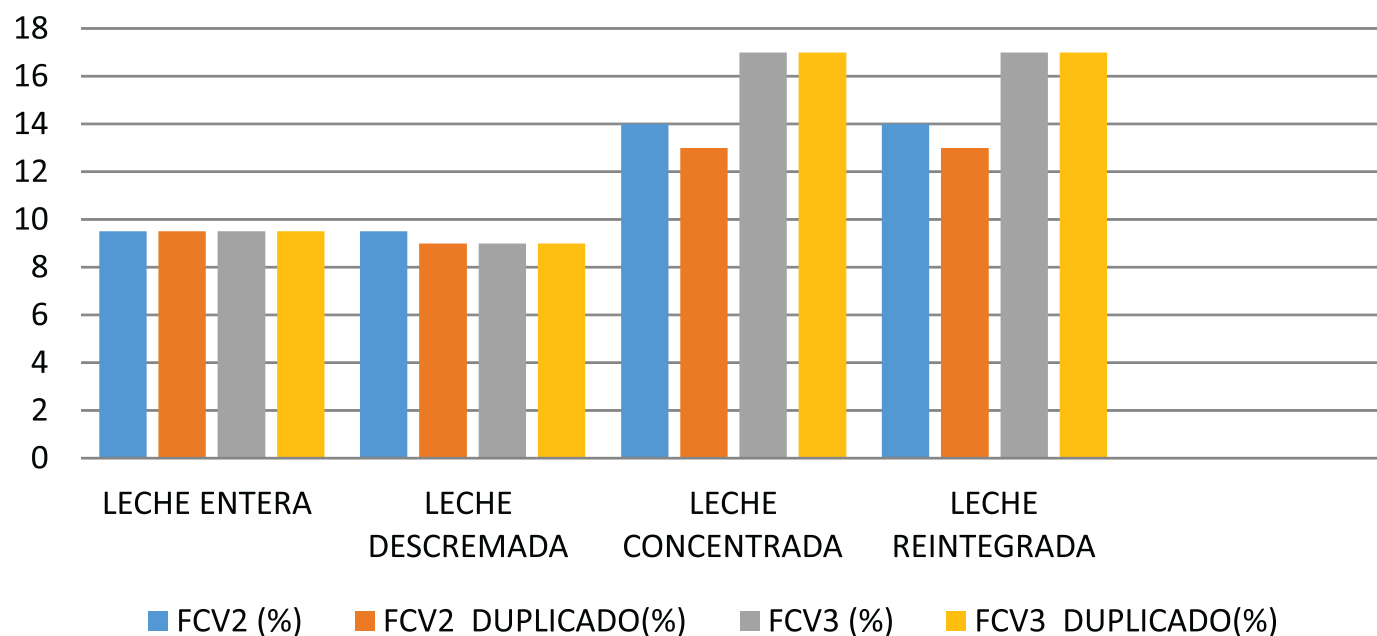


Figura 5. sólidos solubles.

Figure 5. Soluble solids.

DETERMINACIÓN DE GRASA

Se realizó la trazabilidad de grasa del FCV'S 2 y 3 como se muestra en la fig. 6. se empleó el método de gerber para la determinación de grasa en las muestras.

DETERMINATION OF FAT

The grease traceability of FCV'S 2 and 3 was performed as shown in fig. 6. The gerber method was used for the determination of fat in the samples.

	FCV2 (%)	FCV2 DUPLICADO (%)	FCV3 (%)	FCV3 DUPLICADO (%)
LECHE ENTERA	3,4	2,7	2,7	2,4
LECHE DESCREMADA	0,1	0,1	0,2	0,1
LECHE CONCENTRADA	0,1	0,1	0,5	0,2
LECHE con Grasa REINTEGRADA	2	2,6	3,1	2,9

DETERMINACION DE GRASA

■ LECHE ENTERA ■ LECHE DESCREMADA
■ LECHE CONCENTRADA ■ LECHE REINTEGRADA

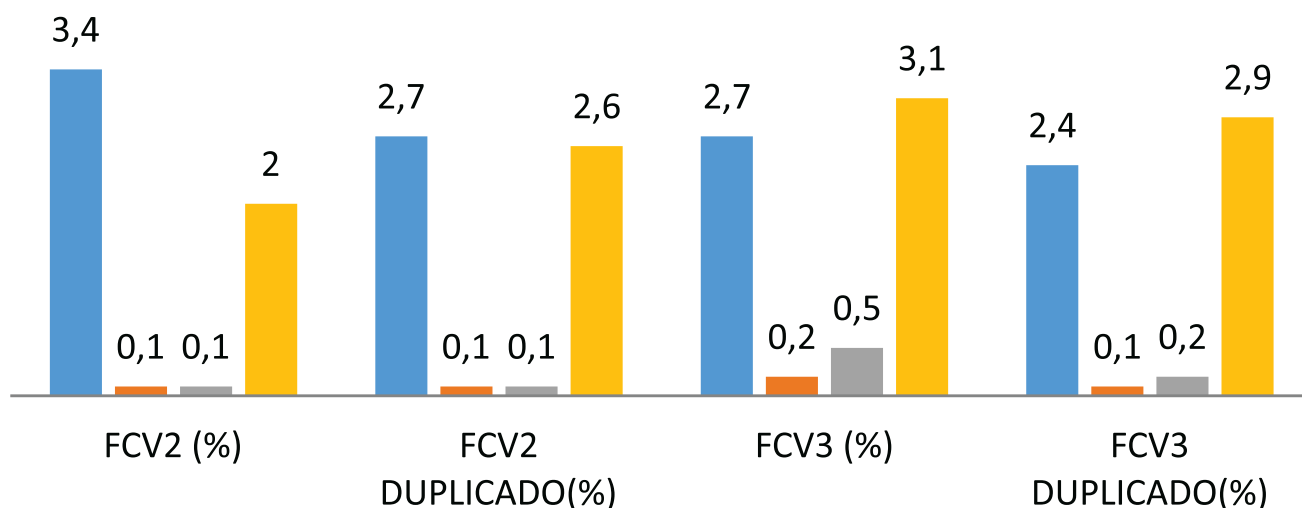


Figura.6. Análisis de grasa

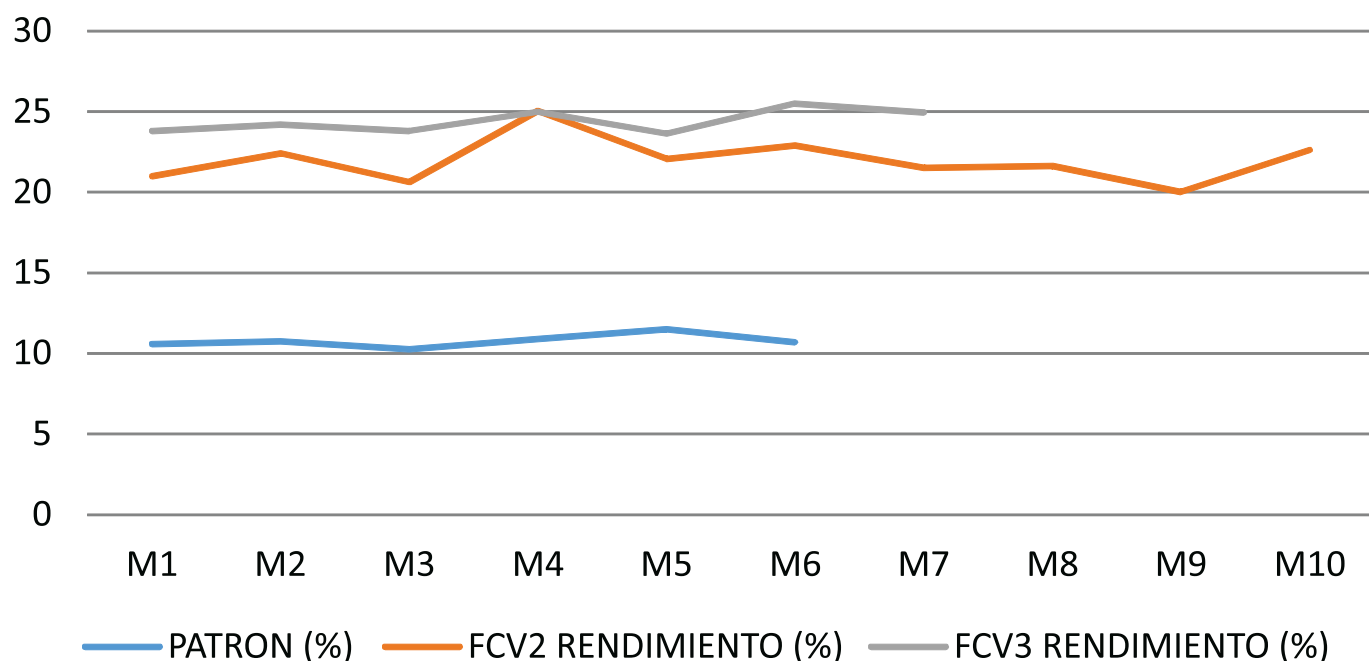
Figure 6. Fat analysis

Rendimiento de cuajada.

Curd yield.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	MEDIA
PATRON (%)	10,57	10,75	10,25	10,9	11,5	10,7					10,78
FCV2 RENDIMIENTO (%)	21	22,4	20,6	25,04	22,06	22,88	21,5	21,62	20	22,6	21,97
FCV3 RENDIMIENTO (%)	23,8	24,2	23,8	24,98	23,6	25,5	25		26,5		24,67

RENDIMIENTO CUAJADA



Análisis de Resultados

Se recomienda en el estudio por productividad, tiempo, calidad, control de acidez utilizar el Factor de Concentración Volumétrica 2 (FVC2), Porque los rendimientos son muy similares, y los cambios no son tan significativos, permitiendo aumentar la producción de cuajada utilizando un tiempo de 2 horas en la concentración de leche.

Results Analysis

It is recommended in the study for productivity, time, quality, acidity control to use Volumetric Concentration Factor 2 (FVC2), because the yields are very similar, and the changes are not so significant, allowing to increase the production of curd using a time Of 2 hours in milk concentration.





Conclusión

Los resultados obtenidos hasta el momento muestran que tamaños de poro menores o iguales a 0,2 μm permiten una retención de proteína superior al 89%. La mayor productividad en la filtración de leche descremada se alcanzó con la membrana de 300 kDa. La filtración con leche entera genera una baja productividad debido a que los glóbulos grasos aumentan en gran medida el ensuciamiento de la membrana.

Conclusiones

The results obtained so far show that pore sizes less than or equal to 0.2 μm allow a protein retention of more than 89%. The highest productivity in the filtration of skim milk was reached with the 300 kDa membrane. The filtration with whole milk generates a low productivity because the fatty globules greatly increase the fouling of the membrane.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, C.A.S.A y a la Universidad Industrial de Santander por el financiamiento de este trabajo que hace parte del proyecto titulado "Evaluación de la concentración de leche fresca y lactosuero por filtración con membranas como estrategia para el mejoramiento en el esquema de producción de quesos hilados".

Gratitude

The authors thank the National Learning Service SENA, CASA and the Industrial University of Santander for the financing of this work, which is part of the project titled "Evaluation of the concentration of fresh milk and whey by membrane filtration as a strategy for the improvement in the Scheme of production of yarn cheeses".

Referencias

Chacón, A. 2004. Perspectivas actuales de la proteína unicelular (SCP) en la agricultura y la industria. *Agronomía mesoamericana* 15, 93-106.

Cunningham, A.E. 2008. Optimización de rendimientos en quesería. 1^{era} ed, México DF.

Punidades, P. y S.S.H. Rizvi. 1998. Separation of milk proteins into fractions rich in casein or whey proteins by cross flow microfiltration. *Food Research Int.*, 31, 265-272. [10.1016/S0963-9969\(98\)00088-X](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(98)00088-X)

Quintana, L. y C. Alava 2011. Procesos lácteos: quesos, leches concentradas y helados. p.p 22-23. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Tolosa, S., J.Bullón, y A.Cárdenas. 2006. Producción de yogur utilizando membranas cerámicas para incrementar el porcentaje de sólidos en la leche. *Ciencia e Ing*, 27, 3-9.

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/cienciaeingenieria/article/view/294>

Vadi,P.K y S.S.H.Rizvi. 2001. Experimental evaluation of a uniform transmembrane pressure crossflow microfiltration unit for the concentration of micellar casein from skim milk. *J. of membrane science*, 189, 69-82. [10.1016/S0376-7388\(01\)00396-9](https://doi.org/10.1016/S0376-7388(01)00396-9).

References

Chacón, A. 2004. Perspectivas actuales de la proteína unicelular (SCP) en la agricultura y la industria. *Agronomía mesoamericana* 15, 93-106.

Cunningham, A.E. 2008. Optimización de rendimientos en quesería. 1^{era} ed, México DF.

Punidades, P. y S.S.H. Rizvi. 1998. Separation of milk proteins into fractions rich in casein or whey proteins by cross flow microfiltration. *Food Research Int.*, 31, 265-272. [10.1016/S0963-9969\(98\)00088-X](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(98)00088-X)

Quintana, L. y C. Alava 2011. Procesos lácteos: quesos, leches concentradas y helados. p.p 22-23. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Tolosa, S., J.Bullón, y A.Cárdenas. 2006. Producción de yogur utilizando membranas cerámicas para incrementar el porcentaje de sólidos en la leche. *Ciencia e Ing*, 27, 3-9.

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/cienciaeingenieria/article/view/294>

Vadi,P.K y S.S.H.Rizvi. 2001. Experimental evaluation of a uniform transmembrane pressure crossflow microfiltration unit for the concentration of micellar casein from skim milk. *J. of membrane science*, 189, 69-82. [10.1016/S0376-7388\(01\)00396-9](https://doi.org/10.1016/S0376-7388(01)00396-9).

A continuación se presentan los requisitos y características que deben contener los artículos presentados por los autores a la revista Integra, SENA - Regional Santander, de acuerdo a los lineamientos del Sistema de Investigación, desarrollo tecnológico e Innovación SENNOVA.

... Las instrucciones que a continuación se presentan tienen el propósito de estandarizar la presentación de artículos para ser sometidos al proceso de evaluación del comité editorial.

Pretenden establecer una coherencia en la presentación que dé identidad y estructura a la publicación y, además, tener presente variables sustanciales en el momento de evaluar la calidad de los artículos por autoridades externas.

Se publicarán artículos de investigación científica y tecnológica, de reflexión y de revisión, en su mayoría. Los mismos serán escritos tanto por investigadores de la institución como por profesionales externos.

Aunque se pueden publicar artículos de cualquiera de los once tipos existentes, el mayor énfasis se hará en artículos de los tipos: 1, 2 y 3, de acuerdo con las definiciones dadas por Colciencias para su proceso de indexación. A saber:

a. Artículo de investigación científica y tecnológica.

Documento que presenta de manera detallada los resultados originales de un proyecto de investigación. La estructura por lo general utilizada contiene cuatro apartes importantes: introducción, metodología, resultados y discusión. Debe tener como mínimo treinta referencias.

b. Artículo de Reflexión.

Documento que presenta resultados de investigación, desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales. Debe tener como mínimo treinta referencias.

c. Artículo de Revisión.

Documento que surge de una investigación en la que se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones, publicadas o no, sobre un campo en

ciencia o tecnología con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos cincuenta referencias.

d. Artículo Corto.

Documento breve que presenta resultados originales, preliminares o parciales, de una investigación científica o tecnológica, que por lo general requiere de una pronta difusión.

e. Reporte de caso.

Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular, con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos. Debe tener como mínimo 30 referencias.

f. Revisión del Tema

Documento que resulta de la revisión crítica de literatura sobre un tema en particular.

g. cartas al Editor.

Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista que, a juicio del comité editorial, constituyen un aporte a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.

h. Editorial.

Documento escrito por el editor, un miembro del comité editorial o un investigador invitado, sobre orientaciones en el dominio temático de la revista.

i. Traducción.

Traducciones de textos clásicos o de actualidad, o transcripciones de documentos históricos o de interés particular en el dominio de publicación de la revista.

J. documento de reflexión que no es producto de una investigación.

El documento de reflexión ofrece una mirada personal y un punto de vista acerca de un tema específico. Aunque incluye una visión subjetiva, su sustento también tiene soportes y referencias comprobables.

k. Reseña Bibliográfica.

Aborda la presentación y reflexión sobre una publicación, a partir de una reseña sobre la misma que incluye la ficha técnica y descripción de la publicación.

Presentación de los Artículos.

Los documentos sólo serán recibidos cuando se haga entrega del formato de presentación de artículos, disponible en la página web del Sena o enviado por correo electrónico.

a. Proceso de revisión:

Los trabajos presentados deben ser inéditos y serán sometidos a una evaluación del comité científico y editorial cada artículo y decidirán si es conveniente su publicación. En algunos casos, podrán aceptar el artículo con algunas modificaciones o podrán sugerir la forma más adecuada para su presentación.

El artículo definitivo se remite al autor o a los autores para la aprobación de su versión final. La aceptación y el rechazo para la publicación de este serán notificadas al autor o a los autores, quienes conocerán el concepto de los jueces anónimos que lo evaluaron.

En caso de ser aceptado, el autor o los autores deben firmar una autorización cuyo formato será suministrado por el coordinador de la publicación. El autor o los autores recibirán tres ejemplares de la publicación un vez impresos.

Si alguien ajeno al autor o a los autores presentan un artículo, deben adjuntar una prueba de representación si actúan como apoderados o una prueba de adquisición del derecho a publicar.

Para su publicación, los artículos deben ser enviados en las fechas establecidas dentro del cronograma del proceso de edición y la recepción de los artículos se hará con el rigor de estas fechas.

b. Cierre editorial

Los artículos pueden ser entregados al coordinador editorial del SENNOVA vía correo electrónico o por cualquier otro medio digital a la dirección electrónica que se establezca.

El proceso editorial sólo iniciará el proceso de producción editorial cuando los artículos cumplan con las características de entrega y presentación de documentos incluidas en este documento. En caso de que un artículo no cumpla con los estándares establecidos, el editor enviará una comunicación formal al autor o a los autores por correo electrónico.

Características de Recepción de los Artículos.

a. Presentación

El autor o los autores deben presentar el artículo original en formato digital, o enviarlo por correo electrónico en una versión reciente de Microsoft Word, en tamaño carta, por una sola cara, a espacio doble y en letra Arial de 11 puntos.

b. Extensión.

El artículo debe tener una extensión máxima de 25 páginas y una mínima de 15 páginas.

Debe contener una introducción, cuerpo del trabajo: marco teórico, materiales y métodos, resultados, discusión o recomendaciones y bibliografía.

c. Información Sobre Autores.

En la primera página debe estar la siguiente información:

- Título del artículo (en español).
- Datos del autor o los autores con los nombres y apellidos completos.
- Fecha de recepción y aceptación del artículo.
- Reseña del autor o de los autores con una extensión máxima de 800 caracteres con formación, ocupación actual y cargos anteriores.
- Correo electrónico de los autores.
- Dirección, teléfono fijo, celular.
- Filiación institucional.

d. Imágenes, gráficos y tablas.

En caso de contener mapas, cuadros, tablas, fórmulas o ilustraciones, estas deben estar claramente descritas, y en orden, en los programas originales o en los formatos gráficos: jpg, tiff o bmp, con resolución de 300 dpi (dots per inch o puntos por pulgada), en el caso de tratarse de cuadros, tablas o gráficos de elaboración propia, es indispensable presentarlos en formato editable (por ejemplo en programa excell).

La información de texto, gráficos e imágenes debe ser presentada en una sola tinta y debe tener la correspondiente autorización para su publicación.

Cada tabla, cuadro, figura o imagen debe llevar una leyenda que describa con claridad el material presentado y la fuente en metodología APA si procede de una distinta al autor o a los autores. En caso de ser necesario, se deben anexar los permisos para la reproducción de tablas, cuadros, figuras e imágenes que estén protegidos por el derecho de autor.

e. Resumen.

El artículo debe traer un resumen en español con una extensión máxima de 700 caracteres, en el que se sintetizan los objetivos, métodos de estudio, resultados conclusiones.

Se deben adicionar las palabras clave (de 4 a 6). Además, se debe presentar el resumen (Abstract) y las palabras clave (Keywords) en inglés.

f. Referencias.

Las revistas científicas del Centro de Investigación, utilizarán el sistema de referencias APA.

Citación: El estilo APA presenta las citas dentro del texto del trabajo, utilizando el apellido del autor, la fecha de publicación y la página citada entre paréntesis. Este sistema NO requiere utilizar las citas a pie de página y funciona de la siguiente manera:

Williams (1995, p. 45) sostuvo que "al comprar los desórdenes de la personalidad se debe tener en cuenta la edad del paciente".

O bien:

Un autor sostuvo que "al comprar los desórdenes de la personalidad se debe tener en cuenta la edad del paciente" (Williams, 1995, p. 45).

Cuando la cita es indirecta (es decir, que no se menciona la idea del autor pero no se cita textualmente), no se coloca

la página de la referencia. Se hace de la siguiente manera: Es oportuno considerar la edad de los pacientes al estudiar los desórdenes de la personalidad (Williams, 1995).

Si usted necesita citar una investigación que encontró en otro trabajo, puede hacerlo de las siguientes maneras:

Duarte (2006, p. 17) cita a Phillips (2001) quien descubrió que...

Bibliografía: El listado de referencias debe presentarse en orden alfabético.

El utilizado en la revista del Centro de Investigación exige que los títulos de las publicaciones sean destacados en cursiva. Las referencias bibliográficas se deben presentar de la siguiente manera:

Libros: Apellido, Nombre (año). Título del libro.

Lugar de la publicación: Editor. / Strunk, W., & Blanco, E. B. (1979). Los elementos del estilo (3ra ed.). Nueva York: Macmillan.

Publicaciones oficiales y gubernamentales:

País. Entidad gubernamental. (año). Título. Ciudad: Editorial / 246 | Nombre de la publicación.

Gran Bretaña. Ministerio del Interior. (1994). Política de las prisiones para Inglaterra. Londres: HMSO. Orquídeas.

Informes:

Apellido, Nombre. (Año). Título del informe. (Código del informe). Entidad/ Birney, A. J., & Pasillo, M. Del M. (1981). Identificación temprana de niños con dificultades para escribir una lengua (Informe No. 81-502). C.C. De Washington: Asociación Educativa Nacional.

Artículos de revistas científicas (Journals):

Apellido, Nombre. (año). Título del artículo. Nombre de la revista, Volumen, número, (rango de páginas)

Artículo de una publicación semanal: Apellido, Nombre (Año, día y mes de publicación). Título del artículo. En Título de la publicación, rango de páginas.

Artículos de periódico:

Título del artículo. (Año, día y mes de publicación). Título del periódico, rango de páginas.

Young, H. (1996, 25 de julio). La Batalla entre serpientes y escaleras. The Guardian, p. 15.

Entrevistas:

Debido a que el material de una entrevista no se puede reproducir para quien lee un trabajo de investigación, no es obligatorio que se cite en la Bibliografía final. Sin embargo, sería muy conveniente hacer una referencia a la entrevista dentro del cuerpo principal de su trabajo, a manera de comunicación personal:

... y este punto fue concedido (J. Bloggs, entrevista personal, 22 de agosto de 2001).

Fuentes electrónicas:

Apellido, nombre. (fecha). Título del artículo. Mes, día y año de consulta, de dirección en Internet.

Bancos, I. (n.d.). Los NHS marcan la pauta del cuidado de la salud. Obtenida el 29 de agosto de 2001, de <http://www.healthcareguide.nhsdirect.nhs.uk/>.



Integra
Investigación Aplicada
Desarrollo tecnológico en Innovación de la regional Santander
SENNOVA





REGIONAL SANTANDER

SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación