

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

Facultad de Química –Farmacia.

Departamento de Ingeniería Química.



Trabajo de Diploma.

Título: Estrategia para la Transferencia de Tecnología en la producción de Embutidos cocidos en la Empacadora Osvaldo Herrera.

Autora: Melisa Santa Mendes Lopes.

Tutores: Ms Sc. Lourdes Camejo López.

Dr. Nancy López Bello.

Consultante: Dr. Mario J. Muro Menéndez.

Curso 2015-2016.

PENSAMIENTO

PENSAMIENTO

« Se pueden adquirir conocimientos y conciencia a lo largo de toda la vida, pero jamás en ninguna otra época de su existencia una persona volverá a tener la pureza y el desinterés con que, siendo joven, se enfrenta a la vida ».

Fidel castro Cruz.

DEDICATORIA.

DEDICATORIA

- Dedico este proyecto y toda mi carrera universitaria a dios por ser quien ha estado a mi lado en todo momento dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo todas as barreras que me presentan, por darme sabedoria y los conocimientos necesarios para culminar con éxito y obtener la felicidad de este logro.
- A mi papa Luis Joao Lopes por su apoyo comprensión amor y paciencia.
- A mis hermanos Elton Luis Mendes Lopes, Mariquinha da conceicao Mendes Lopes y Vladimir Lopes por darme el ánimo, la fuerza y el amor que alienta mi vida.
- A mi mama Engracia Simao Mendes Lopes que es el ángel de mi vida porque desde el cielo me guía y me protege.
- A toda mi familia y todos aquellos que siempre depositaron su fe en mí de que un día regresaría graduada.

AGRADECIMIENTOS.

AGRADECIMIENTOS

- Primeramente agradezco a Dios todo poderoso por guiar mi vida, porque sin el nada soy, por darme la vida y la salud, por su amor incondicional y por realizar uno de mis sueños.
- A mi querida familia por las oraciones, por darme sus palabras de ánimo y alentó.
- A mis amigas que son como se fueran mi familia por su gran apoyo todo este tiempo en los buenos y malos momentos de mi vida, Daniela Suraya Rodrigues Diogo, Elsa Marcelina Afonso, Celma Bernada Brandao, Tania Freitas, Solange Luciano, Lumana NGanga, Gilda Palmira, Divanse Landa, Gleydes Herriques, Joyce Tamara de Paula, Neusa Lopes, Irina Ngaboa. gracia por sus palabras sabias y de gran fortaleza.
- A mis compañeros de la escuela preparatoria: Luduvido Gabriel, Wilson coche, Celio Narciso, Petronila francisco, Rosa Yara André.
- A mis amigos de grupo, especialmente a Yedier rodríguez padrón mi hermanito de madres diferentes me ha apoyado todo ese tiempo incondicionalmente auxiliándome en los estudios por su grande amistad, cariño, y por quererme sin importarte mis orígenes a Mercedes Arbona Cabrera gracias por su disposición en ayuda en los estudios , Bejamin Kiteculo Mussito mi hermanito angolano mi compañero de lucha gracias por brindarme siempre tu ayuda y tu amistad.
- Claudia Pérez, Eliane, Lenier, Yenier, Carlos, Julio Cesar., Annieleslie, Edisleydi, Lisset Toledo, Laura tomaza, Dalia Borges, Mario Sergio, Lisset de la caridad, Ana Iris, Beatriz, Ana Maira por ser un excelente grupo muy unido siempre preocupados por mí, las quiero muchos a todos y los llevaré en mi corazón con mucho amor mis compañero de batalla durante todos estos años.
- A los trabajadores de la Empresa Cárnica empacadora Osvaldo herrera en especial la señora Ena técnica del laboratorio por haberme brindado su amistad sin igual.
- A todo el colectivo del departamento de ingeniería química especialmente Nancy López Bello, Mario Muro ,Yeny, Inés Aloma Vicente, Ana Celia, Irenia Gallardo, Omar, María Eugenia , Vladimir Ibarra, Marlen Dupin, Claudia Niebla, Dora, Isabel Cabrera muchas gracias a todos por haberme brindado sus conocimientos y una sonrisa en los momentos difíciles.
- A mis amigos y compatriotas en especial Yoweri Gómez Baptista Estima, Chivala

AGRADECIMIENTOS.

Cajango, Nicolau, Valdemar, Ivanov, Celso marcos gracias por su amistad.

- A mi familia cubana Yaima palacio, Moraima, mami caridad gracias por darme ese afecto maternal hacia mí sus preocupaciones amistad cariño consejos, por brindar sus experiencias de vida serás para siempre mi mama cubana.
- A una persona muy especial José Salucombo Pedro gracias por sus palabras sabias y de gran fortaleza y a todos los que de una u otra forma contribuyeron en el alcance de esta meta.
- Ag
radezco profundamente a mis tutores Mario Muro, Nancy López Bello, Mario J. Muro y Lourdes Camejo por haberme dedicado parte de su apreciado tiempo, y haber hecho lo posible para que el trabajo fuera satisfactorio y sobre todo por haberme brindado cada día con su paciencia, sus informaciones, sugerencias, fuerzas y motivación para realizar este trabajo de diploma.
- Agradezco igualmente a todos los compañeros que han contribuido a mi formación.

RESUMEN

RESUMEN

En la Tesis se realizó un estudio encaminado a proponer una estrategia de transferencia tecnológica para la producción de mortadella cocida empleando carne de búfalo y almidón de sagú en la Empacadora “Osvaldo Herrera”. Esta estrategia incluyó la determinación de la composición del producto avalada por los análisis químicos, físicos y microbiológicos, las operaciones principales del proceso y los equipos empleados en cada una de las etapas. Se realizó la evaluación energética del consumo del vapor en la cocción de la mortadella propuesta en marmita de agua y horno de vapor. Se reportan los impactos positivos y negativos para la transferencia tecnológica empleando ambos equipos de cocción. Por último se hace un análisis económico de la tecnología propuesta alcanzándose una ganancia similar de \$518873 en marmita y \$538669 en horno, con un periodo de recuperación de la inversión de 1 año en marmita y 1.3 años en horno.

Palabras Claves: Transferencia de tecnología, mortadella cocida, carne de búfalo y almidón de sagú.

ABSTRACT

ABSTRACT

In this thesis was carrying out a study to propose a technological transfer strategy for production of cooked mortadella using buffalo meet and sagu starch in the factory “Osvaldo Herrera”. This strategy included the mortadella composition tested by chemical, physics, and microbiological analysis, the main operations of the process and equipment in each stage. Evaluation of energy consumption of steam used in cooking the proposal mortadella in marmite and furnace was carrying out. Positive and negative impacts for technological transfer were reported using both cooked equipment. Finally an economic analysis of proposal technology was reported achieving a similar gain of 591,073 in marmite and \$538669 in furnace, and payback period of 1 year in marmite and 1.3 years in furnace

Keywords: technology transfer, mortadella, buffalo meet and sagu starch.

INDICE

PENSAMIENTO	i
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	i
RESUMEN	i
ABSTRACT.....	i
INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.	8
1.1 Transferencia Tecnológica.....	8
1.1.1. Generalidades de la Transferencia Tecnológica.....	9
1.1.2. Marco Legal para la Transferencia Tecnológica en Cuba.....	10
1.1.2. Etapas de la Transferencia de Tecnología.	12
1.1.3. La Transferencia de Tecnología en la Industria Alimentaria.	13
1.1.4. Modelos de Transferencia Tecnológica.	15
1.2. Tecnología de Producción de Embutido.....	16
1.2.1. Principios Básicos de Elaboración de Embutidos.....	16
1.2.2. Generalidades.	16
1.2.3. Materias Primas.	18
1.2.4. Etapas del Proceso Productivo	23
1.3. Conclusiones Parciales del Capítulo I.....	27
CAPÍTULO II: GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA CÁRNICA.....	29
2.1. La Auditoria Tecnológica	29
2.2. Diagnóstico de Calidad como sistema de gestión tecnológica.....	29
2.2.1. Diagnóstico de Innovación y Transferencia de Tecnología.(anexo 1).....	32
2.2.2. Diagnóstico Energético.	35
2.3. Cocción en Marmita y en Hornos de Vapor.....	36
2.3.1. Composición de la Mortadela.	36
2.3.2. Propiedades de la Mortadella.	36
2.3.3. Balance Energético.....	36
2.3.4. Estimación del Tiempo de Escaldado.....	37
2.3.5. Cocción de Mortadella en la Marmita de Calentamiento	37
2.3.6. Cocción de Mortadella en el Horno.	38
2.3.7. Enfriamiento de la Mortadela en la Marmita de Enfriamiento	39
2.4. Conclusiones Parciales.	40

INDICE

CAPÍTULO III: ESTRATEGIA PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.	41
3.1. Producción de Embutidos Cocidos con Materias Primas no Tradicionales.	41
3.1.1. Resultado de las Técnicas aplicadas.....	42
3.1.2. Composición del almidón de Sagú en comparación con otras fuentes.....	44
3.2. Tecnología de producción de la Mortadella propuesta.	45
3.2.1. Diagrama tecnológico del proceso de Mortadella cocida.	45
3.2.2. Proceso de elaboración de Mortadella cocida.	45
3.3. La evaluación económica de la tecnología propuesta.....	49
3.3.1. Cálculo del costo del producto.....	49
3.3.2. Costo de la tecnología de marmita.....	50
3.3.3. Costo Total de Adquisición del Equipamiento.....	50
3.3.4. Costo Total de Producción.	51
3.4. Costo en los hornos.....	53
3.4.1. Costo de adquisición del equipamiento.....	53
3.4.2. Costo Total de Producción.....	54
3.4.3. Indicadores dinámicos.....	55
3.5. Conclusiones parciales del capítulo.....	57
CONCLUSIONES.....	59
RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La transferencia de tecnología es un ciclo de acciones que pretende transmitir capacidades habilidades, información y conocimientos para generar ventajas competitivas en el entorno Socio económico. Es decir, con la transferencia de tecnología se pretenden aumentar la Competitividad, mejorando el rendimiento tanto a nivel industrial como comercial, Basándose para ello en los resultados de las actividades de I+D+i que realizan las Universidades, los institutos tecnológicos, los centros de investigación, los departamentos De I+D+i e incluso las propias empresa.

Las definiciones proporcionadas recogen aspectos comunes, que corresponden a la esencia del concepto “transferencia de tecnología”, que se puede resumir así:

- La transferencia de tecnología se basa en el movimiento activos Como la Tecnología, el conocimiento, el *know how*, etc.
- La transferencia de tecnología se produce entre varios proveedores y Receptores de tecnología. Los proveedores suelen ser universidades, centros tecnológicos, empresas, secciones de I+D+I, etc. los receptores suelen ser Empresas.
- El proceso de transferencia de tecnología incluye de forma inherente la Regulación de la valorización de los activos transferidos: negociación, el Método de transferencia, la gestión de los derechos de propiedad intelectual e Industrial, etc.
- La transferencia de tecnología suele producir un avance tecnológico en forma de productos, procesos, servicios, etc. en la empresa receptora.

El principal objetivo de la transferencia de tecnología es impulsar el desarrollo y el crecimiento económico de todos y cada uno de los sectores de la sociedad, facilitándose y fomentándose el acceso al conocimiento y a las experiencias generadas por los agentes generadores de I+D+i, como Universidades, Centros Tecnológicos, etc. Es decir, pretende fomentar que las empresas compartan entre sí conocimiento, tecnología y *know how*, obteniendo beneficios tanto la empresa generadora de conocimiento, como la empresa que explota el conocimiento, estando por tanto en un contexto empresarial de “*win-win situation*”; Así mismo, se consigue transferir conocimiento entre diferentes países y sectores, generando relaciones simbióticas que darán lugar a mejorar

INTRODUCCIÓN

las organizaciones tanto públicas como privadas mediante el impulso de formación, desarrollo y capacitación, y sobre todo mediante la fluidez del conocimiento y tecnología.

La transferencia de tecnología incluye un amplio abanico de posibilidades basado en un proceso global que se inicia en la generación de conocimiento, sigue hasta la valorización de éste y termina en comercialización de la tecnología, lo cual, dará lugar a nuevos conocimientos, y todo ello englobando la transferencia de conocimientos de cualquier tipo (intelectual, técnico y *Know-How*).

Hoy en día, la transferencia de tecnología se produce en dos direcciones:

Horizontal: Se produce entre entidades del mismo sector empresarial y pretende que se utilicen tecnologías completamente funcionales en nuevos productos o servicios que en algunos casos son totalmente novedosos.

Vertical: El proveedor de tecnología suelen ser las universidades y los centros de Investigación, los cuales trabajan para generar y transferir conocimiento al sector empresarial. Es la vía fundamental para que la investigación básica se transforme en investigación aplicada y en desarrollo e innovación tecnológica, siendo al final nuevos productos y servicios.

Este tipo de transferencia puede provocar saltos tecnológicos, e incluye un riesgo más elevado que la horizontal.

La tecnología de los alimentos dispone de métodos de conservación que pueden controlar adecuadamente la actividad enzimática y los procesos físico-químicos que alteran los productos y limitar o anular por completo la actividad de microorganismos. La inhibición que consiguen esos métodos de conservación puede ser, por tanto, parcial o total.

La conservación de los alimentos puede llevarse a efecto por procedimientos químicos (modificando la composición de los productos) o físicos (por la acción de determinados factores externos). Por ello, la elaboración de productos cárnicos debe entenderse hoy en día como una forma de ofrecer al consumidor una mayor diversidad y calidad de los alimentos, es decir, como un proceso de transformación.

Es importante resaltar el papel que juegan los productos cárnicos en la alimentación humana, pues en el caso de los embutidos se vuelven una manera fácil de alimentarse y que además aporta

INTRODUCCIÓN

macronutrientes, micronutrientes, proteínas, vitamina B₁₂, Hierro, Cobre y Zinc esenciales para un buen funcionamiento del organismo.

El tratamiento térmico constituye una fase esencial del proceso de elaboración de los productos cárnicos. Este tratamiento por una parte, garantiza las transformaciones químicas y bioquímicas necesarias para lograr una mejor asimilación de los nutrientes presentes, mientras que por otro lado garantice una reducción notable de los conteos de los microorganismos causantes del deterioro y la eliminación de los patógenos, con lo cual se alarga considerablemente la durabilidad. No se deben realizar procesos térmicos excesivos que impliquen la sobre cocción del producto y dañen las características sensoriales del mismo. Se conoce que un tratamiento térmico excesivo afecta la calidad nutricional y, a menudo, el rendimiento industrial del producto (por elevar las mermas de cocción), por lo que debe evitarse el maltrato térmico. No se trata de correr riesgos con la seguridad higiénica, sino de no abusar de los productos, ni desperdiciar energía provocando mermas innecesarias. La aplicación del calor también desarrolla características organolépticas deseables en el producto como la textura lasqueable mediante el hinchamiento y gelificación parcial de las fibras colagenosas. Otra etapa importante a considerar es la fase de enfriamiento del producto que garantiza también la calidad del mismo pero que al ser un proceso de varios cambios de la temperatura debe ser debidamente controlado. **(Santos. R. 1997).**

El proceso de producción de embutido en la Empacadora Osvaldo Herrera no se aprovecha de forma eficiente el proceso de transferencia tecnológica que permita incrementar la eficiencia, continuidad y organización de los procesos productivo.

Problema científico: En la Empacadora Osvaldo Herrera perteneciente a la Industria Cárnica de VC, no hay una estrategia definida para organizar el proceso de transferencia de tecnologías para dar continuidad a la capacidad de la innovación que posee.

Hipótesis: La organización adecuada del proceso de Transferencia de Tecnologías partiendo de las demandas tecnológicas de la empresa, expresadas en sus estrategias de desarrollo y

INTRODUCCIÓN

propiciada por una entidad de interface, CITMA - UCLV - Sector Productivo, podrá contribuir a elevar la eficiencia y eficacia de este proceso en la Empacadora Osvaldo Herrera.

Objetivo General: Establecer una estrategia para perfeccionar el proceso de transferencia tecnológica en la Empacadora Osvaldo Herrera.

Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico de la situación actual de la transferencia de tecnología en la Empacadora Osvaldo Herrera perteneciente a la Empresa Cárnica Villa Clara.
2. Evaluar los impactos positivos y negativos que producen los procesos de transferencias tecnológicas a la economía de la Empacadora Osvaldo Herrera.
3. Evaluar los efectos de la sustitución de carne vacuna por carne de búfalo y de fécula de papa por almidón de sagú en las propiedades sensoriales, físicas químicas y microbiológicas de embutidos cocidos.
4. Estimar el beneficio económico de la introducción de nuevas materias primas y aditivos en los procesos productivos actuales de la Empacadora Osvaldo Herrera

CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

1.1 Transferencia Tecnológica

Se entiende por **Tecnología**, el conjunto de conocimientos lógicos, ordenados y reproducibles, necesarios y suficientes para garantizar la producción y uso de un bien material, la prestación de un servicio, la puesta en práctica de un procedimiento, la organización y gerencia de una entidad o la comercialización de bienes y servicios.

Abarca el equipamiento técnico asociado y el saber hacer (*know-how*) de índole técnico, industrial, empresarial, financiero, de mercado o comercial necesarios en la actividad, el proceso de transmisión, asimilación, adaptación, difusión y reproducción de la tecnología hacia una entidad distinta de donde se originó (**BIRARD, 2010**)

Clasificación de la tecnología

Existen diferentes clasificaciones de la tecnología, pero las más generales son las referidas a criterios de: incorporación, modernidad, ambiental y adecuación, las más utilizadas están relacionadas con el grado de **incorporación** y con la **modernidad**. (**RESTREPO, 2014**).

- **Clasificación de la tecnología de acuerdo con el grado de incorporación**

Hardware: Es la tecnología incorporada en máquinas.

Software: Es la tecnología no incorporada y se presenta a través de revistas, libros, manuales, videos, programas de computación.

Orgware: Estructuras organizacionales.

Humanware: Es la incorporada en personas, quienes tienen un "know-how".

- **Clasificación de acuerdo con el grado de modernidad**

Tecnología primitiva: Corresponde a las épocas primitivas, esclavistas y feudales.

Tecnología moderna: En contraste con la primitiva es la producida en los últimos decenios.

Tecnología atrasada: Es aquella "que ha sido superada en algún factor", por ejemplo la máquina de escribir eléctrica con relación a la de escribir con memoria.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Tecnología de punta: Es aquella que acaba de ser producida. Está "recién sacada del horno".

La transferencia de tecnología constituye una de las vías fundamentales para el desarrollo de acciones de innovación tecnológica y constituye para Cuba, en particular, una vía estratégica principal para el logro del desarrollo sostenible y equitativo de la economía y la sociedad. Se hace necesario garantizar la transferencia de tecnologías ambientalmente idóneas que favorezcan la conservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales
(MADRID, 2008)

La transferencia de tecnología debe realizarse en plena correspondencia con las proyecciones estratégicas de desarrollo socioeconómico sobre la base del empleo adecuado de la información científico técnica; la plena observancia de los derechos de Propiedad Intelectual; la plena observancia de las regulaciones vigentes referidas a la protección del medio ambiente; la adecuada correspondencia con los sistemas de normalización, metrología y calidad vigentes en el país; así como la óptima asimilación, difusión y desarrollo ulterior de las tecnologías transferidas
(BIRARD, 2010)

1.1.1. Generalidades de la Transferencia Tecnológica

Desde el punto de vista de las empresas, la **transferencia de tecnología** se refiere a las ventas o concesiones, hechas con ánimo lucrativo, de un conjunto de conocimientos que permitan al cliente fabricar en las mismas condiciones que el vendedor. En algunos casos se entiende la transferencia de tecnología como el proceso de transferencia de conocimientos necesarios para la fabricación de un producto, la aplicación de un proceso o la prestación de un servicio.

Se entiende que la **transferencia de tecnología** es una etapa del proceso global de comercialización y se presenta como la transferencia del capital intelectual y del *know-how* entre organizaciones con la finalidad de su utilización en la creación y el desarrollo de productos y servicios viables comercialmente. Las universidades mantienen un papel activo en el proceso de transferencia de su conocimiento como una buena manera de atraer y retener a los mejores investigadores y de mantener una relación activa con las empresas a través de los contratos

El concepto de **transferencia de tecnología** se halla relacionado con los conceptos de difusión tecnológica y divulgación de conocimientos. Es el proceso voluntario y activo para divulgar o adquirir nuevas experiencias o conocimientos de una innovación tecnológica. La transferencia

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

conlleva un convenio, un acuerdo, y presupone un pago; la difusión aparece como un proceso normalmente, abierto, libre de transacción económica, entre investigadores, ligado a la transferencia de conocimientos científicos por medios abiertos, como artículos, conferencias y comunicaciones, utilizados por los grupos de investigación. (ASTRIUM-CRISA, 2002)

Entre las modalidades que integran la Propiedad Intelectual está la transferencia de tecnología. Este término está presente en diversas actividades económicas de las organizaciones empresariales, y que son los servicios de Consultoría.

La Organización Mundial para la Propiedad Intelectual (OMPI) define la “Tecnología” como un conocimiento sistemático para la manufactura de un producto, la aplicación de un proceso o la prestación de un servicio, ya sea que dicho conocimiento se refleje en una invención, un diseño industrial, un modelo utilitario o una nueva variedad de fábrica; o en información o calificación técnica, o en los servicios de asistencia prestados por expertos para el diseño, instalación, operación o mantenimiento de una fábrica; o para la dirección de una empresa industrial, o comercial, o sus actividades (DOMINGUEZ, 2004)

1.1.2. Marco Legal para la Transferencia Tecnológica en Cuba.

La transferencia de tecnología en Cuba está regulada por el Decreto No. 327 del 2014 que establece los requisitos básicos para el proceso inversionista y la fundamentación, evaluación y dictámenes de las transferencias asociadas con los proyectos de inversión propuestos en el estudio de factibilidad.

La **inversión** es el gasto de recursos financieros, humanos y materiales empleados para obtener ulteriores beneficios económicos, sociales y medioambientales, mediante las acciones de remodelación, ampliación y/o modernización.

Se estipula que durante la etapa de pre-inversión y post-inversión los documentos reflejen correctamente los datos contables, los beneficios propuestos en el estudio de factibilidad, los requerimientos tecnológicos y la protección del medio ambiente.

Las **inversiones nominales** son aprobadas por el Ministerio de Economía y Planificación a propuesta de los organismos de la Administración Central o Provincial del Estado. Las **inversiones no nominales** son aprobadas por los organismos de la Administración Central o Provincial del Estado.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Los estudios de factibilidad deben tener en cuenta determinados aspectos que se relacionan en dicha Resolución con la finalidad de conformar toda la información requerida a los efectos de que puedan ser considerados para la evaluación y dictamen de la transferencia tecnológica.

Con el objetivo de llevar a vías de hecho la evaluación rigurosa de todos los aspectos tecnológicos de la inversión el **Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente** emitió la Resolución No. 224 del 2014 para regular el proceso de Evaluación Integral de la Tecnología.

Se considera **tecnología** el conjunto de conocimientos, procedimientos y datos contenidos en planos, esquemas, manuales, normas, equipos, dispositivos y maquinarias cuya utilización posibilita el diseño, fabricación y comercialización de un producto.

La **Licencia Tecnológica** es el documento que autoriza a una entidad inversionista para la ejecución de un proyecto de acuerdo a las condiciones requeridas para el proceso de Evaluación Integral de la Tecnología y su transferencia de acuerdo a las regulaciones vigentes en el país.

El proceso de Evaluación Integral de la Tecnología se tramita por los Comités de Expertos organizado por el CITMA, teniendo en cuenta los documentos exigidos.

Con el objetivo de regular el proceso inversionista para el procesamiento industrial de alimentos se emitió por el **Ministerio de la Industria Alimentaria** la Resolución No. 224 del 2014 y por el **Ministerio de Industrias** la Resolución No. 228 del 2014 para establecer el procedimiento legal que garantice dicho objetivo.

Ambos Ministerios realizarán la verificación del cumplimiento de dichas resoluciones mediante acciones de inspección, auditoría y control llevadas a cabo por el Comité de Expertos correspondiente.

El Ministerio de **Salud Pública** emitió la Resolución No. 581 del 2014 con el objetivo de regular los permisos sanitarios requeridos para el proceso inversionista.

En particular en los municipios cubanos radican una variedad de entidades estatales algunas de subordinación local que el gobierno municipal dirige directamente aunque se rigen desde el punto de vista metodológico y de inversiones por las indicaciones de los ministerios ramales a que están adscritas y otras de subordinación central que aunque son independientes desde el punto de vista administrativo, jurídico, económico y fiscal de los gobiernos municipales su actividad no le puede ser ajena a las autoridades por el impacto que tienen en sus respectivos territorios.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En resumen muchas empresas son plantas productoras y carecen de capacidad de desarrollar innovaciones radicales. Otras son pequeñas empresas sin estructuras estables para actividades de I+D. Son pocas las empresas que llevan a cabo una gestión sistemática de la innovación que exige a la empresa mantener una vigilancia tecnológica y reflexionar sobre oportunidades y soluciones tecnológicas.

En resumen, el marco jurídico para el proceso inversionista en Cuba está regulado mediante el Decreto No. 224 del 2014 y un grupo de Resoluciones Complementarias de los Ministerios correspondientes que garantizan el proceso de transferencia tecnológica de forma ordenada, controlada y efectiva.

1.1.2. Etapas de la Transferencia de Tecnología.

- **La difusión tecnológica (búsqueda y selección)**

Aunque muchos procesos de transferencia de tecnología presentan limitaciones en cuanto a la difusión tecnológica, es necesario que otras empresas y entidades conozcan sobre la nueva tecnología, sobre todo los centros de investigación y desarrollo a las cuales pudiera serles útil la información, con lo cual la implementación repercutiría no sólo, en beneficio de la empresa promotora sino para todo el país.

- **La transferencia tecnológica inicial (absorción o asimilación)**

Etapa en la cual ya se ha adquirido formalmente los conocimientos y equipos nominados a cabalidad si se desea lograr el éxito de la transferencia. Para esta etapa es fundamental que se transmita realmente el know-how necesario de la empresa promotora, y que la misma colabore con la asimilación de la documentación técnica, la capacitación y formación del personal y la asistencia técnica.

- **La transferencia tecnológica inicial (negociación y adquisición)**

Vista como la etapa en la cual, una vez seleccionada la tecnología, las partes se ponen en contacto con el fin de dirimir las condiciones y términos del acuerdo, por medio del cual se transfiere la tecnología. (MARTINEZ, 2015)

1.1.3. La Transferencia de Tecnología en la Industria Alimentaria.

- **Tecnología de alimentos**

La Tecnología de Alimentos tiene su origen al mismo tiempo que el ser humano y se manifiesta con procesos sencillos de conservación como el secado, el salado, ahumado de carnes.

La industria en general y la alimentaria en particular se estableció por sectores, tales como productos lácteos, carne y embutidos, bebidas y otras, cada una con sus propios mecanismos de capacitación e investigación.

A mediados del siglo XX se comienza a unificarse la formación de la tecnología de alimentos como una ciencia técnica integrada que comprende la ciencia de alimentos y la ingeniería de alimentos.

Es así que el Dr. Loncin en 1976 transfirió el concepto de “operaciones unitarias” de la ingeniería química a la ingeniería de alimentos y adaptó los mecanismos de transferencia de calor, masa y cantidad de movimiento. Las operaciones unitarias presentan la gran ventaja de unificar la experiencia adquirida en campos muy distintos y permiten extraer después los elementos necesarios para resolver problemas prácticos.

La **tecnología de alimentos** se ha desarrollado rápidamente en las últimas décadas gracias al concepto de operaciones unitarias aplicado a diversas industrias.

También hubo un rápido desarrollo en la ciencia de alimentos debido a la integración y adaptación en ciencias como microbiología, biología y química, lo cual permite hoy conocer el comportamiento de los microbios y su desarrollo durante el procesamiento.

Así mismo, hay grandes avances en la reconstrucción de alimentos (**ARROYO et al, 1985**); la recombinación de elementos intermedios, purificados y estabilizados para fabricar alimentos con características específicas de nutrición y cualidades organolépticas (**VARGAS, 2010**).

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- **Gestión tecnológica**

La **gestión tecnológica** está íntimamente relacionada con la **política tecnológica** para estimular la innovación y el desarrollo del proceso tecnológico y por ende, del desarrollo económico y social.

La **gestión tecnológica** es la administración sistemática concurrente de funciones de planificación, organización, dirección y control para establecer una capacidad tecnológica adecuada a las necesidades de la empresa

La **política tecnológica** debe comprender un conjunto ordenado y convergente de decisiones que orienten la inversión en investigación-desarrollo, así como la producción, adquisición, comercialización, incorporación, adaptación y utilización de las tecnologías (**BOSCH, 2000**)

Para realizar una gestión tecnológica eficiente en la industria cárnica se deben tener en cuenta los aspectos siguientes:

- Integrar la tecnología con los objetivos estratégicos de la empresa.
- Evaluar eficazmente la tecnología.
- Mejorar la transferencia de tecnología.
- Potenciar la eficacia de los profesionales técnicos.

Los requisitos preestablecidos para la evaluación de la tecnología de producción de embutidos cárnicos se deben controlar mediante un Diagnóstico Tecnológico.

El diagnóstico se utiliza para determinar el grado en que se han alcanzado los requisitos del Sistema de Gestión Tecnológica de acuerdo con la Política Tecnológica de la Empresa, así como para identificar nuevas oportunidades de mejora (**GARCIA, J, 2002**).

El **diagnóstico** se lleva a cabo mediante encuestas realizadas en la empresa para precisar los impactos positivos y negativos que produce el proceso de transferencia de tecnología en la economía de la empresa.

En resumen la transferencia de tecnologías está muy ligada con aquellos aspectos relacionados con: la clasificación de dicha tecnología, la difusión tecnológica, la divulgación de los conocimientos, el marco jurídico y legal del país, las operaciones implicadas en el proceso tecnológico y el sistema de gestión tecnológica integral establecido en la empresa promotora.

1.1.4. Modelos de Transferencia Tecnológica.

Actualmente existen al menos 4 modelos de Transferencia Tecnológica, desde modelos básicos hasta algunos modelos complejos. Estos explican la relación que existen entre las instituciones participantes en la transferencia tecnológica, donde las más recurrentes instituciones son las universidades y las empresas. Las primeras son las principales generadoras de conocimiento y las segundas permiten la extensión del conocimiento a través de la comercialización propia de la naturaleza de las empresas.

- **Modelo Lineal**

Bajo este modelo se puede expresar la transferencia tecnológica de una universidad a una empresa como una secuencia lineal de etapas establecidas. Este modelo cuenta con varias etapas, entre las cuales se encuentran la evaluación de la innovación, la patente, la comercialización de la tecnología y finalmente la licencia. Cada una de estas etapas son dependientes de la anterior, siendo la desencadenante la innovación científico técnica. El **modelo lineal** concibe la innovación industrial como un proceso que va desde la investigación básica (universitaria) a la investigación aplicada y de ahí continua el desarrollo hasta llegar a la comercialización **(COHEN et al, 2002)**.

- **Modelo Dinámico**

El modelo dinámico surge de un análisis más detallado y minucioso de cada etapa establecida en el modelo lineal **(MARTIN, 2017)**.

- **Modelo Triple Hélice**

Éste modelo da una explicación tanto de los factores internos al proceso de transferencia tecnológica como a los externos. Éste modelo abarca la tríada compuesta por **universidades** como generadoras de tecnología, **empresas** como encargados de dar a conocer las tecnologías a través de los mercados y el **estado** interactuando con los otros dos entes **(LEYDESDORFF & ETZKOWITZ, 1998)**

Existen varios modelos de transferencia de tecnología y cada país debe seleccionar el modelo apropiado a las condiciones nacionales.

1.2. Tecnología de Producción de Embutido.

1.2.1. Principios Básicos de Elaboración de Embutidos.

En general, se entiende por embutidos aquellos productos y derivados cárnicos preparados a partir de una mezcla de carne picada, grasas, sal, condimentos, especias y aditivos e introducidos en tripas naturales o artificiales. La evolución de la producción de embutidos ha dado origen a una gran variedad de productos de características bien diferenciadas, debido a los distintos procesos de elaboración, la disponibilidad de materias primas y las condiciones climáticas existentes.

En la Reglamentación Técnico Sanitaria, los embutidos quedan enmarcados dentro de los productos y derivados cárnicos elaborados como «Embutidos Crudos Curados» y en ciertas categorías de productos cárnicos tratados por calor.

Se entiende por **embutidos crudos curados**, aquellos elaborados mediante selección, troceado y picado de carnes, grasas con o sin despojos, que lleven incorporados condimentos, especias y aditivos autorizados sometidos a curado, maduración y desecación y, opcionalmente, ahumado.

Se denomina **producto cárnico tratado por calor**, a todo producto preparado esencialmente con carnes y/o despojos comestibles de una o varias de especies animales autorizados, que lleven incorporados condimentos, especias y aditivos y que se han sometido en su fabricación a la acción del calor, alcanzando en su punto crítico una temperatura suficiente para lograr la coagulación total o parcial de sus proteínas cárnicas y, opcionalmente, ahumado y/o madurado.

La elaboración de embutidos que se ha venido realizando de forma tradicional y que da lugar a productos muy apreciados demanda una calidad definida y constante. Es por ello por lo que paulatinamente, a nivel industrial, se van desarrollando tecnologías que permiten el control de los procesos en los que los parámetros de interés puedan ser regulados a voluntad. (CELMENERO & SANTALALLA, 2011)

1.2.2. Generalidades.

Actualmente en el mercado se cuenta con productos de materias primas cárnicas altamente perecederos, dentro de los cuales se pueden ubicar los siguientes:

- 1) Los productos cárnicos crudos, que son aquéllos sometidos a un proceso tecnológico que no incluye un tratamiento térmico, (vida útil 15–35 días)

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- 2) Los productos cárnicos crudos frescos, con adición o no de subproductos o extensores y aditivos permitidos, embutidos o no, que pueden ser curados o no y ahumados o no , (vida útil 1–3 Meses)
- 3) Productos cárnicos crudos fermentados, que son aquellos que se someten a un proceso de maduración que le confiere sus características organolépticas y conservadoras, (vida útil 1–3 Meses)
- 4) Productos cárnicos crudos salados, (3 –10 Meses)
- 5) Productos cárnicos embutidos y moldeados. Son aquéllos elaborados con un tipo de carne o una mezcla de 2 o más carnes y grasa, que se someten a uno o más tratamientos de conservación (vida útil 15–35 días).
- 6) Otros tipos, donde los periodos de vida útil están muy limitadas por las características propias de las materias primas y de los métodos.

De acuerdo con lo anterior se puede afirmar que en el mercado no se encuentra un producto cárnico que presente largos periodos de conservación, exceptuando las conservas cárnicas que se tratan adecuadamente con calor en envases cerrados, herméticos, que pueden ser latas, pomos, tripas artificiales o bolsas de materiales flexibles y que pueden ser almacenados por un largo tiempo.

Hoy en día en el sector de los productos cárnicos frescos, se hace uso especialmente de procesos de conservación tales como, refrigeración, congelación, salado y/o curado, secado (8-12% humedad), enlatados, entre otros, donde dichos procesos son los que prolongan los periodos de preservación en las condiciones de almacenamiento.

Por otra parte se puede afirmar que no hay una cultura de consumo de carne de búfalo que adecuadamente elaborada y combinada brinda a los consumidores un producto totalmente novedoso. (CASTALLANOS & GONZALES, 2009)

1.2.3. Materias Primas.

- **Carne**

Las características de las materias primas son de gran importancia en cuanto a que condicionan los procesos de elaboración y la calidad del embutido.

La carne a emplear en la fabricación de estos alimentos depende del tipo de embutidos, pudiendo proceder de una o varias especies, tradicionalmente cerdo y vacuno, con la inclusión de la carne de búfalo.

La salud y el bienestar del hombre dependen en gran medida de su alimentación, la cual desempeña multitud de misiones importantes en el organismo. Los alimentos que entran en consideración para el sustento están compuestos de principios nutritivos que atendiendo a su constitución química se clasifican en orgánicos (Carbohidratos, grasas, proteínas vitaminas) y en inorgánicos (sustancias minerales y agua). **(NINIVARA, FP, ANTILLA, P. 1973).**

La composición de la carne varía con la edad, sexo, especie, genotipo y estado nutricional del animal del cual proviene. En un mismo animal, la función y ubicación anatómica del músculo también influyen en la relación de sus componentes. Sin embargo su composición es relativamente constante para una amplia variedad de animales, notándose una variación apreciable en el contenido lipídico. **(MANCHETTIS. L, 2014)**

Carne de búfalo

La carne de búfalo contiene el 40% menos colesterol que la de vacuno así como más contenido de proteínas. La grasa tanto interna como externa es de color blanco; referente al color de la carne resulta ser un rosa pálido en animales de dos años acentuándose un rojo oscuro en animales de cuatro años para arriba **(DALMAUS PÉREZ, MARIANELLY; RIVERA QUIROZ, DIANA CAROLINA 2012.)**

Algunos autores señalan la similitud entre las carnes de búfalo y vacuno y plantean un pH de 5.4 a 5.7, el contenido de humedad entre 74.88 y 76.6 %, proteína entre 19 y 20.76 %, cenizas 1 y 1.27 %, grasa 2.24 % sin embargo su color es más oscuro y las grasa más blanca **(MENDES, JORGE, ANDRÉ.2011.)**

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El picado, y los niveles de humedad excesivos, facilitan el desarrollo microbiano y condicionan el posterior procesado.

Tan importante como la carne son los materiales grasos empleados, como tocino y panceta, entre otros, que contribuyen a las características sensoriales del embutido. Deben emplearse materiales grasos con elevado punto de fusión, ya que en caso contrario se tornan fácilmente viscosos durante el picado, exudando grasa que en contacto con la carne dificultan su ligazón y la penetración de las sustancias curantes.

De hecho, a fin de aumentar la consistencia, se suelen refrigerar o incluso congelar, lo que además reduce la incidencia de ciertas alteraciones que, como el enranciamiento, pueden aparecer en el producto final.

- **Extensores**

Por último, y también dentro de esta categoría, a menudo se incorporan diversos componentes de procedencia no cárnica, como féculas, harinas, hidratos de carbono, etc., o productos tales como cebolla, arroz y miga de pan (Morcilla), patata (Chorizo), etc.

Almidones

Los almidones son polímeros de la glucosa que se encuentran en el maíz, las avenas, el arroz, la tapioca, la papa, etc. Visto al microscopio el almidón está formado por gránulos diminutos, cuyo tamaño, y forma son característico de cada variedad, químicamente es un hidrato de carbono, polímero cuya unidad básica (monómero) es la d-anhidroglucosa. En la mayoría de los almidones coexisten dos tipos fundamentales de polímeros, amilasa y amilopectina, difieren del tamaño y la forma en que los monómeros están enlazados entre sí. (KEETON, 1991).

Los almidones son de interés en los sistemas emulsificados, ya que estos pueden absorber o enlazar el agua que no está ligada a la sustancia intercelular, permitiendo así que la emulsión retenga más agua (MILLER Y COL, 1993). La capacidad del almidón para hincharse y producir pastas viscosas en suspensión acuosa cuando se calienta es su principal propiedad práctica.

Muchos almidones se han usado, ya sea solos o en combinación, para reducir la cantidad de grasa de varios productos, como hamburguesas, salchichas frescas y emulsiones de carne (KEETON, 1991; KEETON, 1992; DEXTER Y COL., 1993; CARBALLO Y COL., 1995). YILMAZ Y

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

COL. (2002) lograron salchichas de carne vacuna o pollo con grasa o aceite de girasol y almidón, con buenas características fisicoquímicas y sensoriales, mientras (POUTTU, P. AND E. PUOLANNE 2004), determinaron los valores de capacidad de retención de agua en salchichas cocidas con diferentes recortes de carne de res y cerdo con almidón de papa.

Almidón de sagú

El Sagú puede constituir también una fuente de almidón de importancia para la industria de alimentos, se propaga por rizomas (tallos subterráneos) cilíndricos, tuberosos y carnosos tradicionalmente utilizados para la fabricación de harina, almidón y afrecho y como fuente para alimentación de humanos y animales (GRANADOS C, CLEMENTE Y COL, 2014.)

De los rizomas que produce la planta se extrae una fécula o almidón que constituye un alimento muy sano y agradable para bebés, ancianos y personas enfermos del estómago, por su alta digestibilidad. (FERNÁNDEZ, LIANNE Y COL, 1999., MORENO, GILBERTO 2006).

Estudios realizados sobre caracterización del almidón de Sagú en México, permitieron comparar las características físico-químicas de este con almidones de fuentes establecidas como la yuca, el maíz, la papa y de otros menos conocidos como el camote y el Kamal, tanto el Sagú como estos últimos, mostraron propiedades físico-químicas que los hacen factibles para su utilización en alimentos u otras aplicaciones industriales, el contenido proteico para el almidón de sagú (0.64%), fue superior a los almidones incluyendo los más empleados en la industria. (MORENO, GILBERTO 2006).

- **Condimentos y especias**

Se utilizan para conferir a los embutidos ciertas características sensoriales específicas. La **sal común** es el ingrediente no cárnico más empleado en embutidos. Cumple una triple función: contribuye al sabor, actúa como conservador retardando el desarrollo microbiano, fundamentalmente porque reduce la disponibilidad de agua en el medio (actividad de agua) para el desarrollo de reacciones químicas y enzimáticas, y por último, ayuda a la solubilización de las proteínas, lo que favorece la ligación entre las distintas materias primas, impartiendo una consistencia más adecuada a la masa embutida, mejora las propiedades emulsionantes, etc.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Para sazonar los embutidos se emplean, además, mezclas de una amplia variedad de componentes tales como pimentón, canela, pimienta, ajo, orégano, azúcar, etc., de acuerdo con la especificidad del producto de que se trate (**GUTIERREZ, 2016**)

- **Colorantes**

Los colorantes naturales que más se han utilizados en la fabricación de embutidos son el Carmín de Cochinilla para dar un tono rosado, el extracto de bija de color anaranjado, el rojo remolacha, la hemoglobina esterilizada y otros.

Los colorantes artificiales para dar un tono rojo a los embutidos son variados (Rojo 2G, Rojo 40, Ponceau 4R, etc.), pero su uso es cada vez más restringido.

- **Nitritos**

Su acción es básicamente conservadora pero sus efectos son varios.

El nitrito no actúa sobre la carne como tal, sino que la principal responsable de los efectos producidos es la molécula de óxido nitroso. Ésta se forma a partir de nitrito según las siguientes reacciones:



El óxido nitroso libre así formado es sumamente reactivo y reacciona parcialmente con la mioglobina formando nitrosomioglobina, pigmento responsable del característico color rosado del jamón cocido.

- **Nitratos**

El nitrato como tal no tiene acción nitrificante sobre la carne, sino que sus efectos son debidos a su transformación en nitritos por acción de las nitrato reductasas, enzimas producidos por lactobacilos y enterobacterias, entre otros.

En cualquier caso, la cocción destruye gran parte de la flora bacteriana, aunque no toda, manteniéndose un mínimo nivel de formación de nitritos a partir de nitratos, que suponen un aporte progresivo muy importante durante la vida útil del producto.

Es una práctica habitual en la fabricación de jamón cocido la curación mixta con mezclas de nitrato y nitrito, usándose el nitrato a niveles entre 75 y 150 ppm.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- **Antioxidantes**

Los antioxidantes permitidos para jamón cocido son el L-ascórbico de sodio y su isómero óptico el eritorbato sódico.

El ascorbato sódico tiene dos funciones básicas en su aplicación a la fabricación de jamón cocido, las cuales derivan de su comportamiento químico como potente reductor.

En primer lugar reduce el nitrito a óxido nitroso facilitando la formación de nitroso mioglobina y, por tanto, acelerando la formación del color rosado. Sin la presencia de ascorbato, esta reacción se produciría de la misma forma, por acción de los reductores naturales presentes en la carne, pero exigiría tiempos de maduración mucho más largos.

En segundo lugar, contribuye decisivamente a la estabilidad del color en el producto terminado. Esto puede atribuirse a sus propiedades reductoras (efecto antioxidante), que inhiben la formación de radicales peróxido en la superficie, por acción de la luz ultravioleta y el oxígeno del aire.

- **Fosfatos**

Los fosfatos cumplen en el jamón cocido básicamente dos funciones, por un lado aumentan de forma espectacular la capacidad de retención de agua y por el otro favorecen la solubilización y extracción de proteínas miofibrilares, responsables de la ligazón intermuscular que presenta el jamón cocido.

Uno de los mecanismos reconocidos de acción de los fosfatos es su acción quelante sobre calcio y magnesio, liberando los enlaces debidos a estos metales y permitiendo la expansión de la proteína.

- **Saborizantes**

Los potenciadores del sabor son sustancias que, sin modificar el sabor propio del producto, exaltan la percepción olfato-gustativa de este sabor.

El más universalmente utilizado es el glutamato monosódico. En jamón cocido se usa en dosis que oscilan entre 0.2 y 1 g/kg de producto terminado.

Otros potenciadores que dan buenos resultados son el inosinato sódico y el guanilato sódico. Estos nucleótidos tienen un poder saborizante mayor que el glutamato y sus combinaciones tienen interesantes efectos sinérgicos que permiten su uso en dosis bastante más pequeñas que el

glutamato. No son muy usados en jamón cocido básicamente por su elevado precio. (FREIXANET, 2012)

1.2.4. Etapas del Proceso Productivo

Las etapas del proceso productivo se pueden clasificar de la forma siguiente:

I. Arribo de las Materias Primas e Insumos

Recepción y almacenamiento: la materia prima y demás insumos en general, son ingresados a la planta en diferentes empaques (envasados o a granel) y formatos (media res, cortes, etc.) para su almacenamiento temporal. En esta misma etapa pueden intervenir dos tareas como la refrigeración y el pesado. El objetivo de la primera de ellas, es conservar el estado de la carne lo más fresca posible. Ya que las bajas temperaturas alcanzadas en las cámaras de frío, permiten frenar el desarrollo de los procesos naturales de putrefacción. Las actividades de pesaje, se realizan con el fin de obtener la cantidad de materia prima e insumos necesarias, que requieren los diferentes productos a elaborar.

II. Transformación Primaria

Troceado: la carne es sometida al troceado, en fragmentos de diversos tamaños, a fin de retirar los huesos, tendones y cartílagos.

Picado: permite el triturado de la carne, a fin que pueda servir como materia prima para los demás procesos.

Curado: es utilizado como medio para conservar la carne. Consiste en el agregado de sustancias curantes, como la sal, para el mantenimiento de estos productos.

Mezclado: consiste en agregar las sustancias curantes, las especias y los condimentos a la carne, y mezclarlos hasta obtener una masa uniforme.

Embutido: luego del mezclado, la pasta una vez homogénea, es embutida en forma continua, en tripas de características especiales, que permiten lograr peso exacto y uniformidad.

Atado: para evitar pérdida de presión en el interior del embutido, este, es atado inmediatamente. De este modo se logra la forma deseada del producto.

III. Transformación Secundaria

En estas etapas, el producto, sufre una transformación que le dará su característica final. De este modo, dependiendo de los trabajos que se realicen, podrá surgir un embutido crudo, cocido, escaldado, etc.

Secado: este método de conservación, elimina un cierto porcentaje de humedad en el producto, para evitar que los microorganismos puedan desarrollarse en su interior. Puede hacerse por calor natural, o mediante aire caliente forzado.

Madurado: este se puede hacer natural o artificialmente. En el primero de ellos, el secado, madurado y ahumado se realiza bajo condiciones ambientales normales. En el otro, se aceleran los procesos naturales, mediante condiciones de humedad, temperatura y ventilación controlados artificialmente. Además, se le agregan sustancias curantes para acelerar la maduración.

Ahumado: la carne previamente curada, desecada o salada, es sometida al humo generado por la combustión incompleta, de diferentes clases de maderas duras (roble, maderas aromáticas, etc.). Este genera una modificación del color, olor y sabor de las piezas, por acción de las sustancias emitidas.

Escaldado: mediante este método se modifica el color de la sangre y se coagulan las proteínas de la superficie exterior de las piezas. Simplemente, se sumerge cada una de ellas, en agua caliente por un corto período de tiempo.

- **Marmita de cocción en agua. (Fig. 1)**

Una marmita es una olla de metal cubierta con una tapa que queda totalmente ajustada se utiliza generalmente a nivel industrial para procesar alimentos nutritivos tales como: mermelada, jalea, chocolate dulces, salsas carne, bocadillos, etc. y además sirve en las industrias farmacéutica.

Este equipo es el de mayor interés para la investigación que se realiza, pues es el que será empleado en la cocción de la mortadella cocida. La capacidad de estos tachos, tanto para la cocción como para el enfriamiento es variable entre 2 y 6 cestos.

En el tacho de cocción el producto permanece durante toda la cocción sumergido en agua y se puede aplicar diferentes regímenes de cocción, tanto tratamientos escalonados como a temperatura constante. Se utilizan fundamentalmente para cocinar productos embutidos en tripas

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

y bolsas impermeables o para productos en moldes como fiambres, Mortadella cocida, o cualquier otro producto cárnico moldeado.



Fig. 1



Fig. 2

Horno de carros calentado con aire caliente. (Fig.2)

Son los hornos más completos que existen en la tecnología de la industria cárnica mundial, en ellos pueden aplicarse procesos muy diversos, como cocción en aire caliente y seco, tratamientos con cocción con vapor directo saturado o combinaciones de estos medios.

IV. Envasado, Almacenamiento y Limpieza

Etiquetado: se realiza el etiquetado, para su correspondiente identificación. Envasado: esta etapa importante, permite que el alimento este protegido contra toda contaminación externa.

Limpieza de las Instalaciones: la limpieza de las máquinas, herramientas e instalaciones, se realiza mediante agua a presión y detergentes, a fin de eliminar la suciedad presente luego del proceso productivo. Almacenamiento y Expedición: los productos terminados se almacenan de acuerdo a sus características, para su posterior distribución.

Almacenamiento y Expedición: los productos terminados se almacenan de acuerdo a sus características, para su posterior distribución. (ROSEMBERG, 2016)

Todas esas materias primas y operaciones del proceso tecnológico están relacionadas con la transferencia de tecnología.

1.1.3. Equipos Utilizados en el Proceso.

En la última década el rubro industrial de embutido fue incorporando nueva tecnología, que le permitió optimizar su competitividad y productividad, lo que desembocó en la obtención de productos de mejor calidad.

A nivel regional, los equipos más importantes utilizados por este conglomerado productivo son:

Molinos: tiene por finalidad el triturado de la carne, convirtiéndola en materia prima para la mayoría de los procesos productivos siguientes.

Cutter: utilizado para disminuir el tamaño de las partículas de carne hasta llegar a obtener una emulsión.

Mezcladora: permite la homogeneización de los productos.

Embutidoras: se utilizan para introducir la pasta en las tripas, naturales o artificiales, dándole forma al producto.

Horno a vapor directo (cocción): se relaciona con la preparación final del producto, transformándolos en embutidos crudos o embutidos escaldados a cocidos.

Otros equipos:

Sierra Eléctrica, Báscula, Balanza, Congelador, Nevera de refrigeración, Empacadora al vacío, Estufas Industriales, Mesa de Desposte, Mesa de empacado y pesado de carne fresca, Mesa para trozar y pesar de carne, Mesa de Etiquetado y empacado. (CAZARES, 2014)

Todos esos equipos empleados en las operaciones tecnológicas están relacionados con la transferencia de tecnología.

1.4 Evaluación Técnico-Económica.

La estimación del **costo total de inversión (CTI)** se realiza utilizando las ecuaciones:

$$CTI = \text{Costo Fijo de Inversión (CFI)} + \text{Inversión de Trabajo (IT)}$$

$$CFI = \text{Costos directos} + \text{Costos indirectos}$$

La estimación del **costo total de producción (CTP)** se realiza utilizaron los factores de proporción y las ecuaciones correspondientes:

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

CTP = Costo de fabricación (CF) + Gastos Generales (GG)

CF = Costos directos (CD) + Cargos Fijos (Cf) + Costos Indirectos (CI)

GG = Distribución y venta (DV) + Administración (A) + Investigación y Desarrollo (ID)

$$\text{Depreciación} = \frac{CFI - VR}{Vd}$$

VR: valor residual, asumimos VR = 0

VD: vida útil igual a 15 años.

Calculo de la Ganancia (G):

$$\text{Ganancia} = \text{Precio de venta del producto} - \text{Costos totales de producción}$$

Los **indicadores dinámicos de rentabilidad**: VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa de Rendimiento Interna) y PRD (Plazo de Recuperación al Descuento) se calculan para valorar la factibilidad de la inversión de la planta. El cálculo de estos indicadores se puede desarrollar con la ayuda del Microsoft Excel, en el cual se programan los datos previos para calcular el VAN y la TIR, determinándose estos con la ayuda de funciones financieras. Se toma una tasa de interés de un 12%. El Valor Actual Neto (VAN) es uno de los más importantes indicadores económicos que se tuvo en cuenta, ya que es el valor que se obtiene cuando se termina la vida útil y es la forma de comprobar si la inversión que se propone es rentable.

$$\text{Valor Actual Neto} = \sum_{k=1}^n \frac{\text{Flujo de caja}}{(1+i)^k} - \text{Inversión Total}$$

$$TIR = \frac{CTI}{G}$$

1.3. Conclusiones Parciales del Capitulo I.

1. La **transferencia de tecnología** constituye una de las vías fundamentales para el desarrollo de acciones de innovación tecnológica y está íntimamente ligada con su clasificación, la difusión tecnológica, la divulgación de los conocimientos, el marco jurídico y legal del país, las operaciones y equipos implicados en el proceso tecnológico y el sistema de gestión tecnológica establecido en la empresa promotora.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2. El modelo **triple hélice** es apropiado para llevar a cabo la transferencia de tecnología en las condiciones cubanas.
3. El **diagnóstico** de primer grado es ampliamente utilizado para determinar el grado en que se han alcanzado los requisitos del Sistema de Gestión Tecnológica de acuerdo con la Política Tecnológica de la Empresa.
4. En el mercado hay una amplia gama de embutidos cárnicos empleando diversas materias primas y aditivos pero se carece de una tecnología propia para la producción de **mortadella cocida con carne de búfalo y almidón de sagú**.
5. Los **indicadores estáticos y dinámicos** aplicados a la producción experimental de **mortadella cocida** con carne de búfalo y **almidón de sagú** permitirán precisar la factibilidad económica de dicha producción.

CAPÍTULO II: GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA CÁRNICA.

2.1. La Auditoria Tecnológica

La implantación de un sistema de **Gestión Tecnológica** se logra a través de una auditoria o diagnóstico tecnológico con los objetivos siguientes:

- Integrar la tecnología con los objetivos estratégicos de la empresa.
- Utilizar una tecnología de forma eficiente y exitosa.
- Mejorar la tecnología existente mediante programas de investigación-desarrollo.
- Realizar innovación de producto o procesos y la transferencia de tecnología.
- Mejorar la eficacia del personal técnico.

Todos estos aspectos se relacionan entre sí y a su vez se encuentran en constante interacción con el entorno de la empresa.

El arma esencial que tiene la empresa para ser competitiva es la innovación tecnológica y la investigación-desarrollo.

Para incrementar el desarrollo tecnológico de una empresa, además se debe ejecutar la transferencia de tecnología. La transferencia de tecnología es el resultado efectivo de un proyecto exitoso.

2.2. Diagnóstico de Calidad como sistema de gestión tecnológica

El método seguido, visual y mediante encuesta dirigida, con el fin de llevar a cabo un diagnóstico orientado a considerar la calidad del producto final y un buen manejo de la tecnología existente, tiene en cuenta los aspectos principales siguientes:

- **Documentación:** Tiene la empresa toda la documentación técnica disponible que facilite una Buena Práctica de Normas y Reglamentos.
- **Ubicación:** Existen fuentes de contaminación externa del alimento que impida una Buena Práctica Ambiental.
- **Proceso:** Hay peligro de contaminación antes, durante y después del proceso de elaboración del alimento que impida una Buena Práctica de Higiene.
- **Edificaciones:** La estructura interna de las instalaciones garantiza la adecuada limpieza y desinfección para facilitar una Buena Práctica de Seguridad.

CAPÍTULO II : GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA CÁRNICA.

- **Servicios sanitarios:** Existen los servicios de higiene y aseo personal en cantidades suficientes para garantizar una Buena Práctica de Higiene.
- **Higiene personal:** Hay un control sistemático del estado de salud y la protección adecuada del personal que garantice una Buena Práctica de Manipulación.
- **Almacenamiento:** Garantiza la protección requerida del alimento elaborado.
- **Instalaciones auxiliares:** Se dispone del suministro de agua, electricidad, vapor y otros requeridos para garantizar una Buena Práctica de Producción.
- **Transporte:** Proporciona protección contra la contaminación mediante Registro Sanitario.

Resultado del Diagnóstico de Calidad.

I. Documentación.

En el establecimiento se encuentran las Normas de Especificaciones de Calidad, de Proceso, de Inspección de materias primas, materiales y producto terminado. Existe el código de Prácticas de Higiene, el Manual de Limpieza y Desinfección así como Programas como el de mantenimiento preventivo, lucha contra plagas y vectores y el de capacitación para directivos, técnicos y obreros. Además el establecimiento cuenta con la Licencia Sanitaria no así con la Licencia Ambiental y solo algunos productos presentan Registro Sanitario.

II. Ubicación

En la zona de ubicación del establecimiento existen posibles fuentes de contaminación, tales como roedores, animales domésticos y otros.

La zona no está expuesta a inundaciones pero sí a infecciones de plagas que aparecen en determinadas épocas del año como mosquitos, moscas y cucarachas.

Los desechos de la fábrica se retiran a una planta de tratamiento de residuales.

III. Proceso

La disposición interna de la instalación no permite la adopción de medidas protectoras contra la contaminación de productos alimenticios entre y durante las operaciones ya que el flujo de producción es cruzado y no lineal impidiendo la adopción de Buenas Prácticas de Higiene.

Se considera una **debilidad** la implementación adecuada de unas Buenas Prácticas de Higiene

IV. Edificaciones

La edificación no se encuentra en buen estado y no está construida con los materiales adecuados que se exigen en una fábrica de alimentos.

Las paredes, pisos y techos no están impermeabilizados, por lo que en ellas ocurre la acumulación de suciedades y son de difícil limpieza.

Las ventanas son de madera y no están provistas de mallas contra insectos.

Las puertas de las neveras se encuentran en mal estado, han perdido hermeticidad y permiten la entrada de insectos.

Los recipientes para los desechos no están identificados aunque sí los que contienen sustancias peligrosas.

Se considera una **debilidad** el mal estado de las edificaciones que posibilita la contaminación del producto.

V. Servicios de higiene y aseo personal.

Los servicios de higiene no son suficientes para la cantidad de trabajadores que laboran en la fábrica según las regulaciones sanitarias.

La instalación no dispone de los medios adecuados para lavarse y secarse las manos higiénicamente.

En las áreas productivas no cuentan con instalaciones para el lavado, desinfección y secado de las manos.

Se considera una **debilidad** el estado deficiente de los servicios de aseo personal

VI. Higiene personal.

Los manipuladores de alimentos se someten a exámenes médicos periódicos, también llevan ropa protectora, cubre-cabeza y calzado adecuado y estos se mantienen limpios.

Se han dado adiestramiento básico en materia de higiene de los alimentos pero no lo suficiente con la periodicidad requerida.

En las áreas productivas está prohibido fumar, comer etc. Así como trabajar con efectos personales como joyas, relojes u otros objetos que representa una amenaza para la inocuidad de los alimentos.

CAPÍTULO II : GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA CÁRNICA.

Los visitantes o inspectores usan la ropa adecuada a la actividad pero es inevitable el cruce de personal de áreas sucias hacia áreas limpias durante el proceso.

VII. Almacenamiento.

El almacén que presenta la fábrica para los productos no cárnicos como harinas, soyas, condimentos y otros insumos son adecuados y permite una buena limpieza.

No existe un almacén separado para los productos de limpieza y sustancias tóxicas.

Existe una instalación para el almacenamiento de los desechos sólidos de la fábrica pero en ocasiones no están correctamente tapados.

En el caso del almacén de productos cárnicos, las neveras, se encuentran muy deteriorados pero permiten una fácil limpieza. Los productos almacenados se rotan según la fecha de producción.

Las áreas de seccionado y embutido debe estar climatizada para evitar el crecimiento de microorganismo.

Las lámparas no están protegidas con rejillas.

Los locales para el vestuario y aseo personal no están completamente separados de la zona de manipulación de alimentos.

VIII. Instalaciones auxiliares.

Se dispone de un abastecimiento adecuado de agua potable clorada, electricidad y otros medios para el proceso y otras áreas de la empresa.

IX. Transporte.

Los carros destinados a la distribución de alimentos tienen las condiciones higiénicas necesarias, pueden limpiarse y desinfectarse eficazmente. Se encuentran totalmente cerrados por lo que proporcionan protección contra la contaminación.

Esta red de transportación tiene aprobado el registro sanitario.

2.2.1. Diagnóstico de Innovación y Transferencia de Tecnología.(anexo 1)

El método seguido, visual y mediante encuesta dirigida, con el fin de llevar a cabo un diagnóstico orientado a considerar la innovación tecnológica y la transferencia de tecnología, tiene en cuenta los aspectos principales siguientes:

CAPÍTULO II : GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA CÁRNICA.

I. Tecnología.

Dispone la entidad de toda la documentación tecnológica de los equipos del proceso y conocen los técnicos y obreros el manejo eficaz de dicha tecnología y del proceso de transferencia tecnológica.

II. Estrategia.

Tiene la entidad una estrategia adecuada para la gestión de los recursos tecnológicos y la transferencia de tecnología.

III. Participación colectiva.

Participan activamente todos los trabajadores (obreros, técnicos, especialistas, directivos, etc.) en las diversas etapas de transferencia tecnológica.

IV. Innovación.

Es suficiente la innovación tecnológica, en productos o procesos, realizada para elevar la fuerza tecnológica competitiva.

V. Transferencia tecnológica interna.

Es satisfactorio y ordenado el proceso de transferencia tecnológica realizado en los últimos años entre las empresas.

VI. Transferencia tecnológica externa.

Es efectivo el proceso de adaptación e innovación de las tecnologías transferidas desde el exterior.

VII. Marco legal.

Son conocidas las leyes, resoluciones y documentos vigentes emitidos para realizar las transferencias tecnológicas.

Resultados del Diagnóstico de Innovación y Transferencia de Tecnología.

CAPÍTULO II : GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA CÁRNICA.

I. Tecnología.

Es conocido por todos los trabajadores de la entidad el manejo eficaz de la tecnología existente, así como el proceso de transferencia tecnológica.

Se considera una **debilidad** de la entidad el estado crítico del equipamiento tecnológico existente, la carencia de agua y la deficiente gestión tecnológica.

II. Estrategia.

No dispone la entidad de una estrategia adecuada y efectiva para la gestión tecnológica y la transferencia de tecnología.

Se considera una **debilidad** de la entidad la deficiente información técnica y la falta de recursos y medios para mejorar esta información.

III. Participación colectiva.

Todos los trabajadores participan en las diversas etapas de transferencia tecnológica.

Se considera una **fortaleza** de la entidad la experiencia y la alta capacidad técnica de sus trabajadores

IV. Innovación.

No es suficiente la innovación tecnológica realizada para elevar la fuerza tecnológica competitiva.

Se considera una **debilidad** la falta de recursos para la realización de las tareas técnicas correspondientes.

V. Transferencia tecnológica interna.

Es calificado de regular el proceso de transferencia tecnológica realizado en los últimos años con entidades similares.

No hay un ordenamiento de este proceso de transferencia tecnológica.

Se considera una **debilidad** la falta de sistematización de las inversiones técnicas

VI. Transferencia tecnológica externa.

Es calificado de regular el proceso de innovación de las tecnologías transferidas desde el exterior.

CAPÍTULO II : GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA CÁRNICA.

No hay un ordenamiento de este proceso de transferencia tecnológica.

VII. Marco legal.

Son conocidas por directivos y técnicos las leyes, resoluciones y documentos vigentes emitidos para realizar las transferencias tecnológicas.

Resumen de la encuesta

Preguntas	Si	Regular	No
1 Tecnología	10	-	0
2 Estrategia	2	-	8
3 Participación	10	-	0
4 Innovación	1	-	9
5 TTecn interna	0	4	6
6 TTecn externa	1	3	6
7 Leyes	1	-	9

2.2.2. Diagnóstico Energético.

El método seguido, visual y mediante encuesta dirigida, con el fin de llevar a cabo un diagnóstico orientado a determinar las pérdidas energéticas que repercuten directamente en la eficiencia de la fábrica tiene en cuenta los aspectos principales siguientes:

I. Evaluación energética.

Existe un programa de evaluación energética.

II. Aislamiento térmico.

Es adecuado el aislamiento de las tuberías de vapor y agua caliente, así como de los equipos donde hay transferencia de calor.

III. Luminarias.

Es suficiente el alumbrado tecnológico y se utiliza de forma adecuada.

Resultado del diagnóstico energético.

I. Evaluación energética.

No hay un programa de evaluación energética.

II. Aislamiento térmico.

Ineficiente aislamiento de las tuberías de vapor de la caldera hacia los hornos.

III. Luminarias.

Es suficiente el alumbrado tecnológico pero no se utiliza de forma adecuada manteniéndose encendido cuando no hay actividad técnica.

2.3. Cocción en Marmita y en Hornos de Vapor.

En esta área de cocción se realizaron las determinaciones del producto final , su procesamiento y los balances energéticos.

2.3.1. Composición de la Mortadela.

% Carbohidratos (C)	% Proteína (P)	%Grasa (G)	% Ceniza (A)	% Humedad (H)
4.3	11.2	11.6	9.0	63.9

2.3.2. Propiedades de la Mortadella.

Heldman, D.R. Food Preservation Process Design. Academic Press, NY, 2011

- $C_p = 0.02046 (\%P) + 0.02033 (\%G) + 0.01612 (\%C) + 0.01153 (\%A) + 0.04178 (\%H)$
 $= 3.35 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$
- $k = 0.002016(\%P) + 0.001862(\%G) + 0.002274(\%C) + 0.003565(\%A) + 0.006037(\%H)$
 $= 0.47 \text{ W/m}^\circ\text{C}$
- $\rho = 13.2 (\%P) + 9.17(\%G) + 15.93(\%C) + 24.18(\%A) + 9.96(\%H) = 1104 \text{ kg/m}^3$
- $D = 12 \text{ cm} = 0.12 \text{ m} \rightarrow R = 0.06 \text{ m}$

2.3.3. Balance Energético

Calor latente del vapor a 0.2 MPa (120°C): $\lambda_v = H_v - H_L = 2706 - 419 = 2287 \text{ kJ/kg}$

$C_p \text{ agua} = 4.18 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$

CAPÍTULO II : GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA CÁRNICA.

$$C_p \text{ aire} = 1.008 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$$

$$\rho \text{ del aire} = 1.1 \text{ kg/m}^3 \quad \rho \text{ del agua} = 996 \text{ kg/m}^3$$

Masa de embutido (m_{emb}): 1500 kg de embutido

Temperatura del medio caliente: $T_m = 100^\circ\text{C}$

Temperatura inicial del producto: $T_{\text{in}} = 12^\circ\text{C}$

Temperatura final del producto: $T_{\text{fin}} = 73^\circ\text{C}$

Los parámetros a y b para productos de forma circular son: $a=1.60$ y $b=5.78$

2.3.4. Estimación del Tiempo de Escaldado

Método para transferencia de calor en estado no estacionario.

$$\theta = \frac{T_m - T_{\text{fin}}}{T_m - T_{\text{in}}} = \frac{100 - 73}{100 - 12} = 0.307$$

$$Fo = \frac{1}{b} \ln \frac{a}{\theta} = \frac{1}{5.78} \ln \frac{1.60}{0.307} = 0.286$$

$$t = \frac{\rho C_p R^2}{k} 3.6 Fo = \frac{1104 \times 3.35 \times (0.06)^2}{0.47} 3.6 \times 0.286 = 2.25 \text{ h}$$

2.3.5. Cocción de Mortadella en la Marmita de Calentamiento

- Tiempo de escaldado: 2.25 h

Volumen interior de la marmita: $1.2 \times 6.5 \times 0.88 = 6.86 \text{ m}^3$

Volumen de 6 cestas: $6 \times 0.74 \times 1.1 \times 0.66 = 3.22 \text{ m}^3$

Volumen ocupado por el agua: $0.9 (6.86 - 3.22) = 3.3 \text{ m}^3$ de agua

- Masa de agua para calentamiento: $3.3 \times 996 = 3287 \text{ kg}$ de agua
- **Masa de vapor necesaria para calentar el agua desde 30°C hasta 100°C (m_{v1}):**

$$m_{\text{agua}} C_{p\text{agua}} \Delta T = \lambda_v m_{v1} = 3287 \times 4.18 \times (100 - 30) = 961718 \text{ m}_{v1}$$

$$m_{v1} = 961718/2287 = 420 \text{ kg de vapor}$$

- **Tiempo de cocción en la marmita (t):**

Si la caldera produce 200 kg de vapor/h, se necesitara 2.1 h para el calentamiento del agua desde 30°C hasta 100°C, o sea, el tiempo de precalentamiento es de 2.1 h.

$$t = \text{tiempo de escaldado} + \text{tiempo de precalentamiento} = 2.25 + 2.1 = 4.35 \text{ h.}$$

$$t = 4.4 \text{ h}$$

- **Masa de vapor necesaria para la cocción (m_v):**

$$m_{\text{agua}} C_{p\text{agua}} \Delta T + m_{\text{emb}} C_{p\text{emb}} \Delta T = \lambda_v m_v$$

$$3287 \times 4.18 \times (100-30) + 1500 \times 3.35 \times (73-12) = 2287 m_v$$

$$961718 + 302865 = 2287 \times m_v \rightarrow m_v = 552 \text{ kg de vapor}$$

2.3.6. Cocción de Mortadella en el Horno.

- Tiempo de escaldado: 2.25 h

- Masa de vapor empleado en calentar la pared del horno y los carros desde 30°C hasta 100°C (m_{v1}):

$$Q = h_c A \Delta T \rightarrow h_c = 14.6 (v)^{0.8} = 14.6 (10)^{0.8} = 93 \text{ kJ/h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{horno}} = 93 \times 12 (100-30) \times 1 \text{ h} = 78120 \text{ kJ} = \lambda_v m_v$$

$$m_{v1} = 78120/2287 = 34 \text{ kg de vapor}$$

- **Masa de vapor empleado en calentar el aire dentro del horno desde 30°C hasta 100°C (m_{v2}).**

$$Q = m C_p \Delta T = 8/1.1 (1.008) (100-30) = 513 \text{ kJ} = \lambda_v m_v$$

$$m_{v2} = 513/2287 = 0.23 \text{ kg de vapor}$$

- **Masa de vapor perdida por radiación y convección (m_{v3}):**

$$Q_{\text{rad}} = h_r A \Delta T \rightarrow h_r = 36 \text{ kJ/h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{rad}} = 36 \times 8 \text{ m}^2 (55-30) \times 1 \text{ h} = 7200 \text{ kJ}$$

$$m_{v3} = 7200/2287 = 3.1 \text{ kg/de vapor}$$

- **Masa de vapor empleada en precalentar el horno, los carros y el aire (m_{v4}):**

$$m_{v4} = 34 + 0.23 + 3.1 = 37.4 \text{ kg de vapor}$$

- **Tiempo de cocción (t)**

CAPÍTULO II : GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA CÁRNICA.

Si la caldera produce 200 kg de vapor/h, se necesitara 0.19 h para el calentamiento del aire y del horno desde 30°C hasta 100°C, o sea, el tiempo de precalentamiento es de 0.2 h.

$$t = \text{tiempo de escaldado} + \text{tiempo de precalentamiento} = 2.25 + 0.2 = 2.45 \text{ h}$$

$$t = 2.5 \text{ h}$$

- **Masa de vapor empleado en el escaldado con aire (m_{v5}):**

$$m_{\text{emb}} C_{p_{\text{emb}}} \Delta T = m_{v5} \lambda_v$$

$$1500 \times 3.35 \times (73-12) = 2278 \times m_{v5} \rightarrow m_{v5} = 302865/2287 = 133 \text{ kg vapor}$$

- **Masa total de vapor empleado en la cocción de mortadela en el horno (m_v):**

$$m_v = m_{v4} + m_{v5} = 37.4 + 133 = 170 \text{ kg de vapor} \rightarrow m_v = 170 \text{ kg de vapor}$$

2.3.7. Enfriamiento de la Mortadela en la Marmita de Enfriamiento

$$\text{Volumen interior de la marmita: } 3.6 \times 6.3 \times 1.15 = 26.08 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de 6 cestas: } 6 \times 0.74 \times 1.1 \times 0.66 = 3.22 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen ocupado por el agua: } 0.9 (26.08 - 3.22) = 21 \text{ m}^3 \text{ de agua}$$

- Masa de agua para enfriamiento: $21 \times 996 = 29493 \text{ kg de agua}$

- **Temperatura final del agua para enfriar las mortadelas si $T_{in}=30^\circ\text{C}$:**

$$m_{\text{agua}} C_{p_a} (T_f - 30) = m_{\text{emb}} C_{p_{\text{emb}}} (73 - T_f) \rightarrow 29493 \times 4.18 (T_f - 30) = 1500 \times 3.35 (73 - T_f)$$

$$T_f = 4065225/128385 = 32^\circ\text{C} \rightarrow T_f = 32^\circ\text{C}$$

La marmita de enfriamiento tiene un volumen de agua que le permite enfriar las mortadelas desde 73°C hasta la temperatura ambiente, antes de refrigerar.

2.3.8. Enfriamiento de la Mortadela a la Salida del Horno.

- **Enfriamiento con agua hasta 50°C si $T_{in}=30^\circ\text{C}$:**

$$m_{\text{agua}} C_{p_a} (50-30) = m_{\text{emb}} C_{p_{\text{emb}}} (73-50) \rightarrow m_a = 1500 \times 3.35 \times 23 / 4.18 \times 20 = 1382 \text{ kg agua}$$

- Volumen de agua (V_{agua}): $V_{\text{agua}} = 1382/996 = 1.4 \text{ m}^3 \text{ de agua}$

Si la tubería de agua tiene un diámetro de 1 plg, el área de flujo (A) será:

$$A = \pi D^2 / 4 = \pi (2.5)^2 / 4 = 4.9 \text{ m}^2$$

- Flujo de agua durante 1 h = $V_{\text{agua}} / A = 1.4 / 4.9 = 0.3 \text{ m}^3 / \text{h}$

- **Enfriamiento com aire hasta 30°C si $T_{in} = 50^\circ\text{C}$:**

CAPÍTULO II : GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA CÁRNICA.

$$m_{\text{aire}}C_{p_{\text{aire}}}(50-30) = m_{\text{emb}}C_{p_{\text{emb}}}(50-30) \rightarrow m_{\text{aire}} = 1500 \times 3.35 \times 20 / 1.008 \times 20 = 4985 \text{ kg aire}$$

- Volumen de aire (V_{aire}): $V_{\text{aire}} = 4985 / 1.1 = 4532 \text{ m}^3$ de aire.

Para 1 h de enfriamiento es necesario un flujo forzado de aire de $4532 \text{ m}^3/\text{h}$

El enfriamiento por aspersión de agua y flujo forzado de aire requiere de una instalación adecuada para evitar la contaminación microbiana y realizar una Buena Práctica de Higiene

2.4. Conclusiones Parciales.

1. El **diagnóstico de calidad** reporta que la fábrica tiene insuficiente condiciones sanitarias requeridas para implementar Buenas Prácticas de Higiene.
2. El **diagnóstico de Innovación y transferencia de tecnología** reporta que la fábrica tiene un equipamiento en estado crítico, deficiente información técnica y falta de recursos para realizar tareas técnicas y de inversión, lo cual no le permite realizar una gestión de innovación y de transferencia de tecnología eficiente.
3. El **diagnóstico energético** reporta que la fábrica tiene pérdidas de calor por deficiente aislamiento y mantenimiento de las tuberías de vapor lo cual no le permite realizar una buena gestión energética.
4. La **marmita de enfriamiento** garantiza que la mortadella alcance una temperatura ambiente empleando agua de enfriamiento clorada a 30°C para evitar la contaminación del producto.
5. Las **marmitas** de calentamiento y enfriamiento requieren del uso de un volumen de agua elevado, la cual debe ser tratada adecuadamente para evitar la contaminación del producto.
6. El **horno** es efectivo para el escaldado de la mortadella pero el enfriamiento posterior requiere la implementación de una Buena Práctica de Higiene para evitar la contaminación del producto.

CAPÍTULO III: ESTRATEGIA PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.

En la estrategia para la transferencia de tecnologías se realizan los diseños de receta para la producción de Mortadella cocida con carne de búfalo y almidón de sagú, se realizaron los análisis sensoriales, químico-físicos, microbiológicos y de contenido mineral de la mortadella, se determina la composición del almidón de sagú y se comparan con almidones similares empleados en la producción de embutido, así como la evaluación económica comparando el proceso de cocción en marmita contra el proceso de cocción en el horno, obteniéndose resultados más favorables para la cocción en marmita.

3.1. Producción de Embutidos Cocidos con Materias Primas no Tradicionales.

Tabla #1. Composición de la Mortadella Propuesta

Materia prima	%
Carne de cerdo deshuesada II	30.0
Carne deshuesada de búfalo	20.0
Grasa de cerdo	20.0
Sal común	1.5
Sal de curar	0.3
Harina de trigo	7.0
Ajo deshidratado	0.2
Preparado de mortadella	3.0
Almidón de Sagú	2.0
Aislado de soya	0.5
Hielo	15.5
Total	100.0

Tabla#2. Composición de la Mortadella Normal.

Materia prima	%
Carne de cerdo deshuesada II	50.0
Carne deshuesada de búfalo	0.0
Grasa de cerdo	20.0
Sal común	1.5
Sal de cura	0.3
Harina de trigo	7.0
Ajo deshidratado	0.2
Preparado de mortadella	3.0
Fécula de papa	2.0
Aislado de soya	0.5
Hielo	15.5

Total	100.0
-------	-------

3.1.1. Resultado de las Técnicas aplicadas

- **Análisis Sensorial**

La evaluación sensorial de los embutidos elaborados con la formulación propuesta, se realizó por 12 jueces experimentados, empleando una escala de calidad de 7 puntos (1; pésimo y 7; excelente) para los atributos aspecto, textura, sabor y color. Para la jugosidad se utilizó una escala similar (1; extremadamente seco y 7; extremadamente jugoso), los jueces evaluaron todos los atributos sensoriales en la mayoría de las variantes entre bueno (5) y excelente (7).

Resultado de la evaluación sensorial

Aspecto 7	Textura 7	Sabor 6	Color 7	Jugosidad 7
---------------------	---------------------	-------------------	-------------------	-----------------------

- **Analises Físico-químicos**

- ✓ Determinación de Proteína mediante el contenido de Nitrógeno de acuerdo a la NC-ISO 937 en carne y productos cárnicos
- ✓ Determinación del contenido de humedad mediante la NC 275 para carne y productos cárnicos.
- ✓ Determinación del contenido de grasa total mediante la NC-ISO 1443 para carne y productos cárnicos.
- ✓ Medición del pH mediante la NC-ISO 2917 para carne y productos cárnicos.
- ✓ Determinación del contenido de cloruro por el método de Volhard mediante la NC-ISO 1841-1. Para carne y productos cárnicos.
- ✓ Determinación del contenido de nitrito mediante la NC 357 para carne y productos cárnicos.

Resultado físico-químico de la Mortadella propuesta

pH	%NaCl	%Humedad	%Proteína	%Grasa	ppm Nitrito
6.61	2.93	63.88	11.20	11.56	86.25

Resultado físico-químico de la Mortadella normal.

pH	%NaCl	%Humedad	%Proteína	%Grasa	ppm Nitrito
5.95	2.35	66.10	8.62	14.94	8.90

Microbiología

- Conteo total de aerobios mesófilos mediante la NC-ISO 4833 para microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la enumeración de microorganismos. Técnica de placa vertida a 30°C, 2002.

- Conteo de coliformes totales mediante la NC-ISO 4832. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la enumeración de coliformes. Técnica de placa vertida, 2002.
- Conteo de coliformes fecales mediante la NC-ISO 4831. Guía general para la enumeración de coliformes fecales. Método del número más probable, 2002.
- Conteos de hongos y levaduras mediante la NC-ISO 7954. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la enumeración de levaduras y mohos. Técnica de placa vertida a 25 °C, 2002.

Resultados Microbiológicos de la Mortadella propuesta

CTMAM	Conteo total	NMPC	Estafilococo	Coliformes fecales	Hongos	Levaduras	Salmonella
cumple	<10	<0.3	negativos	negativos	negativos	1x10 ¹	Ausencia

Resultado Microbiológico de la Mortadella Normal.

CTMAM	Conteo total	NMPC	Estafilococo	Coliformes fecales	Hongos	Levaduras	Salmonella
cumple	2.5	5x10 ²	negativos	negativos	negativos	negativo	Ausencia

• **Minerales.**

Se determinó el contenido de los principales minerales al embutido elaborado mediante la técnica de espectrofotometría de absorción atómica, con el uso de un espectrofotómetro de absorción atómica Modelo SP- 9 PYE UNICAM.

Contenido Mineral de la Mortadella Cocida propuesta en mg/kg.

Fe	Ca	Mg	Zn	Cu
69.6	808.4	529.8	49.89	3.54

3.1.2. Composición del almidón de Sagú en comparación con otras fuentes. (Medina y colaboradores, 2014)

Componentes %	Almidón de Yuca	Almidón de Maíz	Almidón de Papa	Almidón de Sagú
Humedad	9.48	9.9	19.0	10.5
Proteína cruda	0.06	0.10	0.06	0.64
Grasa cruda	0.20	0.35	0.05	0.36
Fibra cruda	1.01	0.62	NR	0.06
Cenizas	0.29	0.06	0.40	0.22
ELN	98.44	98.93	99.49	98.72
Amilasa	17.0	28.3	21.0	22.7
Amilopectina	83.0	71.7	79.0	77.3

3.1.4 Resultado de las técnicas aplicadas

- **Por el método Kjeldahl se determinó la proteína. Por métodos gravimétricos se determinó la humedad, la ceniza y la fibra del almidón de sagú.**

Almidón de Sagú	Proteína Kjeldahl 0.423	% Humedad 11.8	% Cenizas 0.58	% Fibra 1.21
Normas	AOAC 2001.14	NC –ISO 712:2002	ISO 2171:2002	AOAC 992.16

Microbiológica

Leyenda

CTAM	microorganismos a 30°C
CHF	Conteo de hongos filamentosos
CL	Conteo de levaduras
CCT	recuento de coliformes totales
CF	presencia /ausencia de coliformes termófilos

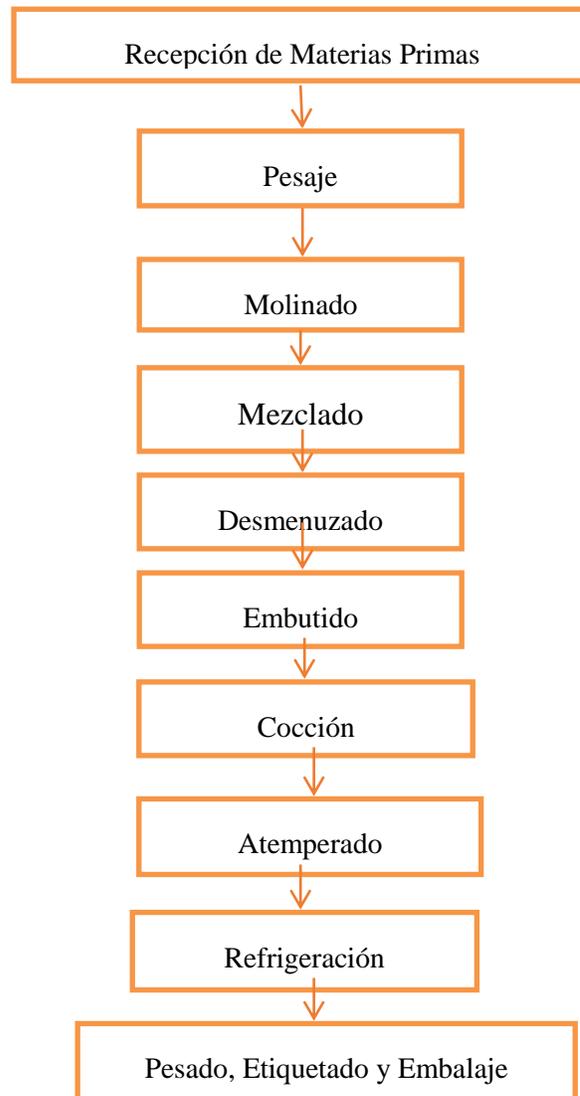
Resultados microbiológicos del almidón de sagú.

CTAM	CHF	CL	CCT	CF
2.7×10 ³	6×10 ¹	<10	<10	negativos

- **Análisis visual** del almidón de sagú:
Polvo homogéneo de color blanco sin presencia de materias extraña.

3.2. Tecnología de producción de la Mortadella propuesta.

3.2.1. Diagrama tecnológico del proceso de Mortadella cocida.



3.2.2. Proceso de elaboración de Mortadella cocida.

Recepción, pesaje y almacenamiento de la materia prima cárnica y no cárnica

La carne de res, la carne de cerdo y de búfalo, así como la grasa son transportadas a la unidad procedente de los mataderos y Empacadora en carros refrigerados con buen estado de higiene y de conservación, el pesaje se hace en la Báscula instalada con ese fin, estos son almacenados

en neveras a una temperatura de 0-10°C. Tiempo de almacenamiento de 12 - 24 h en recipientes limpios y adecuados.

Las materias primas no cárnicas son transportadas en carro limpio de buenas condiciones para evitar derrame de las mismas, son harina de trigo, sal de curar, ajo deshidratados, sal común, aislado de soya, almidón de sagú etc. Estos son almacenados en un lugar seco y limpio.

Molinado

La carne y la grasa se muelen por separado, tratando que las carnes queden bien unidas sin magulladuras, el mismo se muele con hielo para bajar la temperatura del molinado y evitar desarrollo de microorganismos. Los equipos utilizados son el molino bandejas o cajas plásticas y carros de transportación interna.

Las especificaciones de salida del producto son que la carne, grasa estén correctamente molidas.

Mezclado

Las sales y los adictivos que intervienen en el proceso son pesados individualmente y mezclado para ser añadidos a las carnes para su posterior velateo. Los equipos utilizados son bascula de brazo mecánico y plataforma de 0 - 50 kg, tártaras o cajas plásticas y carros de transportación interna.

Desmenuzado

El objetivo que persigue esta operación es el velanteo uniforme de las carnes maceradas con adictivos y sales ,serán llevada a la velater donde se le agrega una primera mitad de grasa, las sales y una parte de hielo, seguidamente se adiciona la harina, la otra parte de hielo y la segunda mitad de grasa para que la misma quede en forma de cubo velateandose por espacio de 5 a 7 minutos .La masa velateada debe salir a una temperatura de 10°C máximo, deseando una masa compacta homogénea distribuida uniformemente y fría ,con inclusiones de grasa.

Los equipos utilizados son velater, cajas plásticas u otro envase apropiado, carros de trasportación interna.

Embutido

Las tripas cero merma utilizadas en esta operación y atadas por uno de sus extremos son remojadas en un recipiente destinado a estos fines a una temperatura de (30 a 40) ° C por un tiempo de (10 a 15) minutos para evitar el arrugado de las piezas después de horneadas.

La masa velateada con las inclusiones de grasa compacta y bien atada evitando que queden bolsas de aire.

Equipos utilizados en el proceso embutidora, tártaras plásticas, carros baches de la embutidora, carros de transportación interna.

Atados de las piezas e colgados en los carros.

Una vez terminado el embutido de la masa se procede al atado de las piezas procurando que esas queden firmes cuando se utilice clipadora, queda bien atadas y de tamaño uniforme; Terminado el atado de las piezas se procede el colgado en los carros mediante varillas de aluminio donde se cuelgan de 4 a 5 unidades separadas entre sí por espacio.

Equipos utilizados son mesa de acero inoxidable, hilo de algodón, carros aéreos y terrestres, varas de aluminio.

Oreo.

Después de colgado las piezas se procede el oreo por espacio hasta 12 horas como máximo en carros de varillas de aluminio. El objetivo es lograrse un buen escurrido de las piezas.

Terminado el oreo de las piezas se procede el pesado del producto para hornear el mismo.

Equipos utilizados carros jaulas provistos de varillas de aluminio y bascula de 0 a 1500 kg.

Cocción

• Horno a vapor

Las varas conteniendo el producto se introducen en los hornos donde se comienza la cocción mediante vapor destinado a estos fines por un tiempo de 2.5 horas a una temperatura de 90°C hasta que el producto alcance 72-75°C de temperatura interior.

Equipos utilizados hornos de vapor, varas de metal, termómetro pincha carne.

- **Marmita**

Las sextas conteniendo el producto se introducen en el tanque donde se comienza la cocción mediante agua caliente destinado con estos fines por un tiempo de 4.4 horas a una temperatura de 90°C hasta que el producto alcance 72-75°C de temperatura interior.

Equipos utilizados tanque de cocción sextas de metal, termómetro pincha carne, carros de transportación aérea.

Atemperado del producto que sale del horno

Terminado el horneado de las piezas se procede al pesado y duchado del producto para evitar arrugado de las piezas y no afectar su aspecto, y se hace un tiempo de 10 min. El producto se transporta al salón de atemperado lugar donde se permanecerá almacenado en los propios carros en el cual se dispone de ventiladores y extractores para el oreo y atemperado del producto por un tiempo de seis horas máximo, el producto debe salir seco a una temperatura ambiente.

Equipos utilizados duchas instaladas para este fin, carros de transportación aérea, ventiladores.

Tanque de enfriamiento

Terminado la cocción del embutido en la marmita se procede al pesado y enfriamiento del producto desde 73°C hasta alcanzar una temperatura de 32°C, en un tanque con agua a temperatura ambiente.

Refrigeración.

Terminado el atemperado de las piezas se procede al pesado del producto para ser refrigerado hasta su envasado, pesado y expedición en neveras destinada a estos fines por un tiempo de 8 hasta 24 horas con una temperatura de 0 - 6°C.

Etiquetado y Embalado.

El producto es embalado y etiquetado y luego depositado en cajas de cartón, plásticas u otro embalaje apropiado previa autorización del control DEL veterinario, o también puede refrigerarse sin embalar; Cuando se utiliza cajas de cartón después de embalado el producto estas se amarran con hilo de algodón o henequén, las piezas se procede al pesado para ser expedito en vehículos o en rastras limpias sin contaminación o en los propios carros del cliente con previa autorización de los órganos sanitarios hasta su destino cumpliendo lo establecido en las normas de transportación pactado con el cliente.

Impacto positivo de transferencia de tecnología

1. La instalación de una producción propia de hielo.
 - Disminución del costo de adquisición de hielo
 - Suavizamiento del agua utilizada para producir hielo, disminuyendo así el contenido de Ca y Mg en el embutido.
2. El uso de materia prima no tradicional
 - Disminución del costo de adquisición de los componentes.
 - Mejor calidad del producto final

Impacto negativo de transferencia de tecnología

1. El enfriamiento de la Mortadella a la salida del horno
 - El agua empleada en el enfriamiento se desecha como residual.
 - El enfriamiento del embutido con aire es muy prolongado lo cual favorece la contaminación.
2. El volumen de agua utilizada para calentar y enfriar en la marmita.
 - Esta agua debe ser tratada para evitar contaminaciones de la mortadela.
 - El agua utilizada en el enfriamiento del embutido debe ser tratada en un torre de enfriamiento.

3.3. La evaluación económica de la tecnología propuesta

El análisis económico de un proyecto para un proceso industrial, constituye un complejo estudio de cada uno de los eslabones que contribuyen a la actividad económico-productiva. Dicho análisis, permite determinar si la inversión proyectada es capaz de satisfacer los requerimientos que la han originado y si es o no, económicamente factible, valorando objetivamente los resultados.

3.3.1. Cálculo del costo del producto

El precio para 1 kg de la Mortadella con la incorporación de materias primas no tradicionales (carne de búfalo y el almidón de sagú) es de 19.11\$/kg, para 1500 kg que es la cantidad producida por día tiene un precio de \$28665.

3.3.2. Costo de la tecnología de marmita.

Leyenda:

- CTI: Costo total de inversión. Cf: Costos fijos.
 InT: Ingresos totales GG: Gastos Generales.
 IT: Inversión de trabajo. CD: Costos directos.
 CTP: Costo total de producción. CI: Costos indirectos.
 CF: Costos de fabricación. G: Ganancias
 Dep: Depreciación VF: Valor final
 n: Vida útil Pvp: precio de venta del producto

3.3.3. Costo Total de Adquisición del Equipamiento.

$$Costo_{Actual} = Costo_{Original} \frac{Indice_{Actual}}{Indice_{Original}}$$

Índice actual.....567.3

Índice original.....356 año 1991(Peters, 1991)

Costo de adquisición del equipamiento.

Equipos	# de equipos	Costo original (\$)	Costo actual (\$)
Marmita	1	22970	36610
Manómetro	1	800	1274
Termómetro de bulbo	1	500	796
Válvula	2	1800	2868

Costo Total (\$) = 41548

La estimación del **costo total de inversión** se realizó utilizando los factores de proporción y las ecuaciones correspondientes a la tabla 17 del Peters, adaptándola a las características de la inversión.

CTI = Costo Fijo de Inversión (CFI) + Inversión de Trabajo (IT)

CFI = Costos directos+ Costos indirectos

Factores para estimar el Capital Fijo Invertido basado en el costo de adquisición de los equipos. (Peters-Timmerhaus; 1981).

Componentes/línea de Marmita	Solidos	Valor monetario (\$)
Adquisición de quipo	100%	41548
Estimación de los costos directos		
Instalación de equipos	45%	18696
Instrumentación y control	9%	3739
Tuberías	16%	6647
Instalación eléctrica	10%	4155
Preparación de terreno	13%	5401
Requerimiento de proceso	40%	16619
Total costo directos		55 257

Componentes/línea de marmita	Solidos	Valor Monetario (\$)
Estimación de los costos indirectos		
Ing. y supervisión	33%	13710
Gastos constructivos	39%	16203
Total de los costos indirectos		29 913
Otros componentes		
Capital fijo invertido	387%	160790
Capital de trabajo	68%	28252
Capital total invertido	455%	189043
Imprevistos	34%	14126

$$\text{CFI} = 359\% \times (\text{Costo directo} + \text{costo indirectos}) = \$305\,760$$

3.3.4. Costo Total de Producción.

Para la estimación del costo total de producción se utilizaron los factores de proporción y las ecuaciones correspondientes que se encuentran en **la tabla 27 del Peters.**

CTP = Costo de fabricación (CF) + Gastos Generales (GG)

CF = Costos directos (CD) + Cargos Fijos (Cf) + Costos Indirectos (CI)

GG = Distribución y venta + Investigación y Desarrollo+ Administración

$$\text{Dep} = \frac{\text{CF} - \text{VR}}{\text{VD}}$$

CAPÍTULO III: ESTRATEGIA PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

VR: valor residual, asumimos VR=0

VD: vida útil igual a 15 años

Costos Directos		
Componentes	% (Tabla 27 Peters)	Costo (\$)
Materias primas		28665
Mano de obra	10% CTP	----
Supervisión	15% CTP	-----
Requerimientos	10% CTP	----
Mantenimiento y reparación	0.5% CF	15 288
TOTAL	43953+ 0,35CTP	

Costos Indirectos		
Componentes	%(Tabla 27 Peters)	Costos (\$)
Costos indirectos	5% CTP	0.05CTP
Gastos Generales		
Componentes	% (Tabla 27 Peters)	Costos (\$)
Administración	2% CTP	---
Investigación y desarrollo	5% CTP	---
Distribución y ventas	2% CTP	---
TOTAL	0,09 CTP	

Cargos Fijos		
Componentes	% (Tabla 27 Peters)	Costos (\$)
Depreciación		20384
Seguros	0,4% CF	12230
Impuestos	1% CF	3058
TOTAL	35672	

Como $CTP = CF + GG$, sustituyendo las ecuaciones obtenidas en las tablas anteriores tenemos que:

$$CTP = 79625 + 0.49 CTP$$

CTP =156127 \$/año

Determinación de las ganancias (G):

Producto	Precio (\$/kg)	Cantidad anual (kg/año)	Valor del producto (\$/ año)
Mortadella	1.5	450000	675 000
Ganancias	518 873 \$/ año		

Ganancias = precio de venta del producto - costo total de producción.

3.4. Costo en los hornos

3.4.1. Costo de adquisición del equipamiento

Equipos	# de equipos	Costo original\$	Costo actual\$
Horno	1	38477	61314
Manómetro	1	800	1274
Termómetro de bulbo	1	500	796
Válvula	1	900	1434

Costo total=\$64818

Tabla Factores para estimar el Capital Fijo Invertido basado en el costo de adquisición de los equipos. (Peters-Timmerhaus; 1981).

Componentes/línea de horno	Solidos	Valor monetario (\$)
Adquisición de equipo	100%	64818
Estimación de los costos directos		
Instalación de equipos	45%	29168
Instrumentación y control	9%	5833
Tuberías	16%	10370
Instalación eléctrica	10%	6481
Preparación de terreno	13%	8426
Requerimiento de proceso	40%	25927
Total costo directos		86205

	Solidos	Valor Monetario (\$)
Estimación de los costos indirectos		
Ing. y supervisión	33%	21390
Gastos constructivos	39%	25279
Total de los costos indirectos		46669
Otros componentes		

CAPÍTULO III: ESTRATEGIA PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Capital fijo invertido	387%	250852
Capital de trabajo	68%	44077
Capital total invertido	455%	294929
Imprevistos	34%	22038

CFI= 359%×(Costo directo +costo indirectos) =\$477 017

3.4.2. Costo Total de Producción

Costos Directos		
Componentes	% (Tabla 27 Peters)	Costo (\$)
Materias prima		28665
Mano de obra	10% CTP	---
Supervisión	15% CTP	----
Requerimientos	10% CTP	----
Mantenimiento y reparación	0.5% Cf	2385
TOTAL	31050+ 0,35CTP	

Costos Indirectos		
Componentes	%(Tabla 27 Peters)	Costos (\$)
Costos indirectos	5% CTP	0.05CTP
Gastos Generales		
Componentes	% (Tabla 27 Peters)	Costo (\$)
Administración	2% CTP	---
Investigación y desarrollo	5% CTP	---
Distribución y ventas	2% CTP	---
TOTAL	0,09 CTP	

Cargos Fijos		
Componentes	% (Tabla 27 Peters)	Costos (\$)
Depreciación		31801
Seguros	0,4% Cf	1908
Impuestos	1% Cf	4770
TOTAL	38479	

$$CTP = CF + GG$$

$$CTP = 69529 + 0.49CTP$$

$$CTP = 136\,331 \text{ \$/año}$$

Determinación de las ganancias (G):

Producto	Precio (\$/kg)	Cantidad anual(kg/año)	Valor del producto (\$/ año)
Mortadella	1.5	450000	675 000
Ganancias		538 669 \\$/ año	

Ganancias = precio de venta del producto - costo total de producción

3.4.3. Indicadores dinámicos

Indicadores de rentabilidad. VAN, TIR, PRD.

VAN: Valor Actual Neto

TIR: Tasa Interna de Retorno

PRD: Período de Recuperación al Descontado

La valoración de factibilidad de la inversión se realizó sobre la base del cálculo del indicador dinámico VAN, tomando una tasa de interés del 15%.

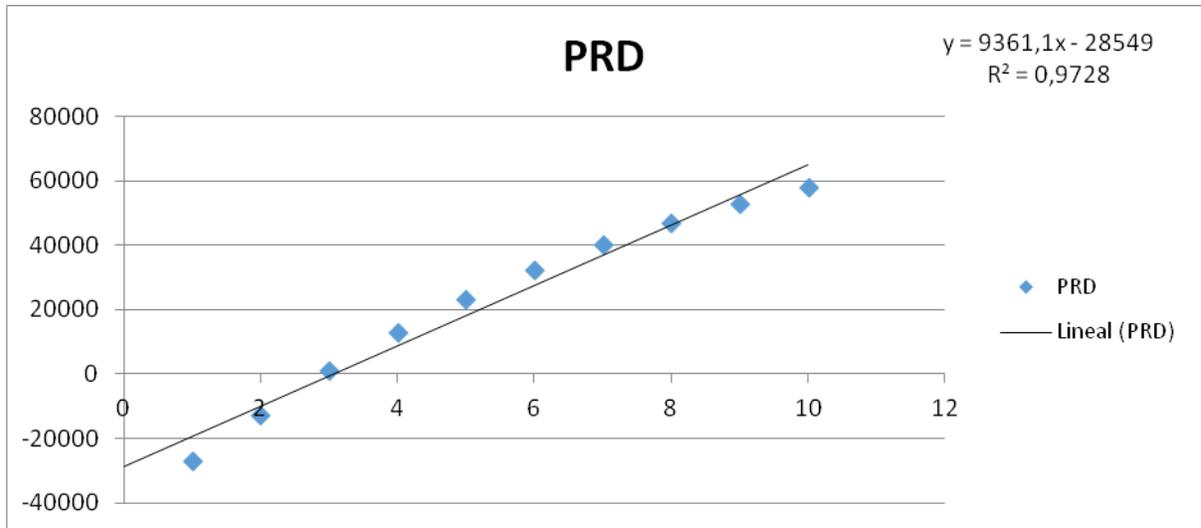
$$Valor\ Actual\ Neto = \sum_{k=1}^n \frac{Flujo\ de\ caja}{(1+i)^k} - Inversión\ Total$$

Para la línea de Marmita

$$VAN = 50595 \$$$

$$TIR = 45 \%$$

Cálculo del Tiempo de Recuperación de la Inversión.



$$CTI = CFI + 0.5CFI = 1.5CFI = 1.5 \times 305760 = \$ 458\ 640$$

$$TRI = CTI/G = 458640 / 538669 = 0.9 \text{ años} \approx 1 \text{ año}$$

TRI: Tiempo de recuperación de la inversión

Para la línea de horneado

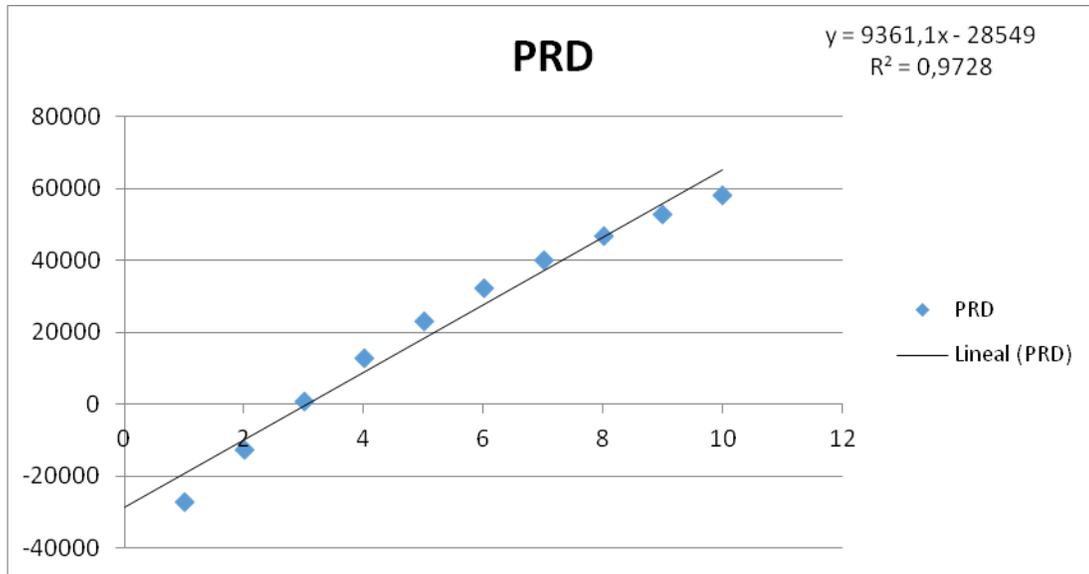
$$VAN = 33407 \$$$

$$TIR = 29 \%$$

Cálculo del Tiempo de Recuperación de la Inversión.

$$CTI = CFI + 0.5CFI = 1.5CFI = 1.5 \times 477\ 017 = \$ 715\ 525$$

$$TRI = CTI/G = 715525 / 538669 = 1.3 \text{ años}$$



Resumen de la Evaluación Económica

Indicadores	Marmita	Horno
CT (\$)	41548	64818
CFI (\$)	305760	477017
CTP (\$/año)	156127	136331
G (\$/año)	518873	538669
TRI (a)	1	1.3
VAN (\$)	50595	33407
TIR (%)	45	89

3.5. Conclusiones parciales del capítulo.

1. Se diseñó una receta para la producción de Mortadella cocida con carne de búfalo y almidón de sagú.
2. Se realizaron los análisis sensoriales, químico-físicos, microbiológicos y de contenido mineral de la mortadella propuesta los cuales presentan características similares a la mortadella normal, de acuerdo a las normas analíticas vigentes en Cuba.
3. Se determinó la composición del almidón de sagú y se comparó con almidones similares empleados en la producción de embutido, comprobándose las excelentes características del almidón de sagú.

4. Se realizó la evaluación económica comparando el proceso de cocción en marmita contra el proceso de cocción en el horno, obteniéndose resultados más favorables para la cocción en marmita.
5. Se alcanzó una ganancia similar de \$518873 en marmita y \$538669 en horno, con un periodo de recuperación de la inversión de 1 año en marmita y 1.3 años en horno.
6. Según los indicadores dinámicos las dos líneas son factibles utilizándose una tasa de interés de 10% los valores TIR son superiores al 20%.

Conclusiones

CONCLUSIONES

1. Que la estrategia de transferencia tecnológica para la producción industrial de mortadella cocida empleando carne de búfalo y almidón de sagú en cuanto a calidad del producto es factible su aplicación, no así desde el punto de vista tecnológico pues ambos procesos de cocción en marmita o en horno de vapor tienen sus limitaciones.
2. Los diferentes diagnósticos en la fábrica, el diagnóstico de calidad, innovación y transferencia de tecnología así como el diagnóstico energético demostraron las insuficientes condiciones sanitarias, el estado crítico del equipamiento y la falta de recursos para realizar una gestión eficiente de innovación tecnológica.
3. Se demostró que la receta para la producción industrial de la mortadella cocida que incluye la carne de búfalo y el Sagú garantiza la calidad del producto y mejora su valor nutritivo.
4. Los principales impactos positivos en la transferencia tecnológica están en el orden del aprovechamiento de las instalaciones y la disminución de los costos de adquisición de los componentes.
5. Del estudio económico realizado se pudo obtener una ganancia de \$518873 en marmita y \$538669 en horno, con un periodo de recuperación de la inversión de 1 año en marmita y 1.3 años en horno siendo ambas factibles desde ese punto de vista.

Recomendaciones

RECOMENDACIONES

- ❖ Hacer una combinación para la cocción de la mortadella cocida propuesta empleando la cocción en el horno por ser más efectiva que en la marmita y el atemperado en la marmita de enfriamiento por ser menos riesgosa a la contaminación atmosférica.
- ❖ Diseñar un sistema de tratamiento de agua empleada en el proceso tecnológico para evitar la contaminación química y microbiológica del producto.
- ❖ Instalar una torre de enfriamiento para incrementar la transferencia de calor en la etapa de atemperado y disminuir el tiempo de la etapa.

Bibliografía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ASTRIUM-CRISA, V. R. (2002). *Nuevos Mecanismos de Transferencia de Tecnología.*
- BARRO, S. (2015). *La Transferencia de I+D, La innovación y el Emprendimiento en las Universidades .*
- BIRARD, P. J. (2010). *Tecnología de la carne y los productos carnicos .*
- BOSCH, H. E. (2002). *Programa Interamericano de Gestion Tecnologica.*
- CARBALLO, J., BARRETO, G., & JIMENEZ COLMENERO, F. (1995). *Starch and Eggs white Influence on Properties of Bologna Sausage as Related.*
- CASTALLANOS, A. M., & GONZALES, M. P. (2009). *Aprovechamiento de carne de los cortes de baja comercializacion de bufalo y de res aplicando la deshidratacion como metodo de conservacion para prolongar su vida util .*
- CASTRO, F. G. (2015). *Estudio Financiero y la Evaluacion de Proyectos en Ingenieria.*
- CAZARES HERNANDEZ, A. S. (2014). *Control de Calidad y Seguridad de la Carne y Productos Carnicos Curados Mediante el Uso de Sensores Enzimaticos.*
- CELMENERO, F. J., & SANTALALLA, C. J. (2011). *Principio Basicos De Elaboracion De Embutidos.*
- DEXTER, D. R., SOFOS, J. N., & SCHMIDT, G. R. (1993). *Quality Characteristics of turkey Bologna Formulated With Carragunan . 207-223.*
- FERNANDEZ, LIANNE, FUNDORA, ZUILA , G., ROSALINA, RODRIGUES, A. A., . . . LOPEZ, Y. (1999). *El Sagu como Medicinal y Alimenticia.*
- FREIXANET, L. (2012). *Aditivos e Ingredientes en la Fabricacion de Productos Carnicos Cocidos de Musculos Entero.*
- FULLADORA, E., & GUARDIA, M. D. (2010). *Estrategia Innovadoras para desarrollar Alimentos mas Saludables.*
- GANADOS, C., CLEMENTE, GUZMAN, E., LUIZ ENRIQUE, & ACEVEDO, C. (2014). *Propiedades Funcionales del Almidon de Sagu (Marata Arundinacea).*
- GARCIA, J., & MURO, M. (2002). *Aplicacion del Sistema de Gestion Tecnologica en la Empacadora Osvaldo Herrera.*
- GILSANTA, D. A. (2009). *Parametros para Determinar la Calidad de los Productos Carnicos Atraves de los Diferentes Procesos en la Empresa Comestibles Dan .*
- GONOD PIERRE, G. F., & VIDAL, M. C. (2017). *Informacion para la Transferencia de Tecnología como Proceso que Estimula el Desarrollo Tecnológico .*
- GUTIERREZ PINO, P. C. (2016). *Estudio De Factibilidad para la Criacion de una Comercializacion de Carne Saludable.*
- HELDMAN, R. D. (2011). *Food Preservation Process Design Academic Press.*
- HIDALGO, A. (2016). *Mecanismo de Transferencia de Tecnología y Propiedad Industrial entre la Universidad y los Organismos Publicos de Investigacion y las Empresas .*
- JIMENES, J. D., & BENEDITO, M. S. (2010). *Analises Economico-Financeiro.*

Bibliografía.

- jorge, M., CAROLINE, & FRANSISCO, A. L. (2011). Cadeia Productiva de la Carne de Bufalo.
- KEETON, J. T. (1991). Sustritutes and Fatt Modification in Processing in Reciprocal Meat .
- KEETON, J. T. (1992). Low-Fat Technological Problems with Processing in 38 th International Congress of Meat Science and Technology y Sclermont Ferrand. 175-182.
- KIRCHNER, C. F., & LARDENHEIN, R. (2013). Guia de Buenas Praticas en Gestion de la Transferencia de Tecnologia y de Propiedad Intelectual en Instalaciones y Organismos del Sistemas Nacional de Ciencia Tecnologica e Innovacion.
- LEYDESDORFF, L., & ETZKOWITZ, H. (1998). The Triple Helix Model as a Model for Innovation Studies. 25p.
- MADRID , V. A. (2008). Legislacion Basica de la Carne y los Productos Carnicos.
- MARCHETTI, L. (2014). *Alternativas Tecnologicas para el Desarrollo de Productos Carnicos Emulsionados Saludables.*
- MARTINEZ, M. L. (2015). Etapas de la Transferencia Tecnologica.
- MEDINA, H., TORRUCO-UCO, M., GUERRERO, J. C., & DAVID, L. B. (2008). Caratizacion Fsico- Quimico de Almidones de Tuberculos Cultivados en la Peninsula de Yucatan. *Ciencia Tecnologica Alimenticia*, 718-726.
- MILLER, M. F., AHMED, P. O., & SHACKELFORD, S. D. (1993). Efects of Feeding Diests Containing de Fferent Fat Supplements to Swine on the Visual.
- MOLINA PEREZ, A. I. (2012, octubre 05). Hacia una Nueva Cultura Empresarial ;La Transferencia de Tecnologia y de Conocimiento. *Area Innovacion y Desarrollo S.L.*
- MORENO, & GILBERTO. (2006). Proyecto de Produccion del Cultivo de Sagu (canna eduls, familia cannaceas).
- NINIVARA, F. P., & ANTILA, P. (1973). Valor Nutritivo de la Carne . *Acribia Zaragoza* .
- PEREZ, D. M., & RIVERA QUEROZ, D. C. (2014). Elaboracion de un Embutido Crudo Fermentado Tipo Chorizo a Base de Carne de Bufalo con Adicion de Cultivos Starters. 31-60 p.
- POUTTU, P., & ROULANNE, E. (2004). Procedure to Determine the Waterbinding Capacity of Meat Trimmisgs for Cooked Sausage Formulation.
- ROSEMBERG, A. (2016). Centro Teconlogico para Sustentabilidad.
- SABATER, J. G. (2009). *Manual de Transferencia de Tecnologia y Conocimiento* (primera ed.).
- VARGAS, C. (2010). Transferencia de Tecnologia para Innovacion de productos.
- Vizcaino Abrue, D., & LOPES MENDES, M. S. (2004). *Transferencia de tecnologia en los servicios de consultoria.*
- YILMAZ, I., SIMSEK, O., & YISIKLI, M. (2002). Fatty Acid Composition and Quality Charateristics of Low-Fat Cooked Sausages mand with buf and chicken meat.

Anexos

Anexo I: Encuesta sobre gestión tecnológica y transferencia de tecnología en la ueb empacadora “osvaldo herrera”

Usted va a ser encuestado y necesitamos que sea lo mas veraz posible, de los resultados de esta, dependerá en gran medida el éxito futuro de la estrategia para la gestión de los recursos tecnológicos y en especial la transferencia de tecnología interna o externamente en la UEB Empacadora “Osvaldo Herrera”

1. Conoce usted en que consiste la tecnología y la transferencia de tecnología.

Si----- No -----

2. Considera usted que existe una adecuada estrategia para la gestión de los recursos tecnológicos y la transferencia de tecnología en la UEB Empacadora “Osvaldo Herrera”

Si----- No-----

En caso de ser No ejemplifique

3. Considera que nuestros trabajadores (obreros, técnicos, especialistas, directivos etc.) participan activamente en las etapas de la transferencia de la tecnología como: asimilación, adaptación, difusión y mejoras e innovaciones.

Si----- No-----

4. Considera usted suficiente la innovación tecnológica en productos o procesos realizados en la entidad para elevar la fuerza tecnológica competitiva.

Si----- No-----

Anexos

5. ¿Como han sido a su juicio las transferencias de tecnologías realizadas en los últimos años hacia nuestra entidades, considera que existe un ordenamiento para esta actividad?.

Buena----- Regular----- Mala-----

Si----- No-----

6. ¿Como ha sido la innovación a las tecnologías transferidas desde el exterior hacia nuestra entidad?

Buena----- Regular----- Mala-----

7. Conoce usted mediante que resoluciones, leyes u otros documentos legales vigentes se preparan y realizan las transferencias de tecnologías

Si----- No-----

Mencione algunas debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades que posee nuestra empresa actualmente para gestionar los recursos tecnológicos.