



UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA  
Unidad Iztapalapa



UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA  
Unidad Azcapotzalco



**XX Congreso Internacional de Análisis Organizacional (XX CIAO)**  
“Fenómenos organizacionales emergentes en Latinoamérica frente a la crisis global: Homenaje a Guillermo Ramírez Martínez, 20 años realizando el CIAO”

**Modelado de procesos de negocio para un sistema de trazabilidad alimentaria como herramienta de gestión de riesgos de inocuidad en una micro cooperativa productora de chocolate artesanal**

Mesa Temática: Estudios críticos de la administración y nuevas formas de organización en economías alternativas

Modalidad de la ponencia: Investigación en proceso

Amanda de los angeles López Pérez <sup>1</sup>

[alopezp2010@alumno.ipn.mx](mailto:alopezp2010@alumno.ipn.mx)

Nacionalidad: Mexicana

Elizabeth Ferrer Mendoza

[eferrerm@ipn.mx](mailto:eferrerm@ipn.mx)

Nacionalidad: Mexicana

Misaela Francisco-Márquez

[mfrancisco@ipn.mx](mailto:mfrancisco@ipn.mx)

Nacionalidad: Mexicana

Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, Av. Té 950, Col. Granjas México, 08400, Ciudad de México, México.

Carlos Mario Zuluaga Domínguez

[cmzuluagad@unal.edu.co](mailto:cmzuluagad@unal.edu.co)

Nacionalidad: Colombiana

Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera 30 # 45 – 03 Edificio 500, Bogotá, Colombia.

Cartagena de Indias, Bolívar, Colombia, del 3 al 7 de octubre de 2022

<sup>1</sup>Autor responsable de la comunicación: Amanda de los Ángeles López Pérez.

## **Modelado de procesos de negocio para un sistema de trazabilidad alimentaria como herramienta de gestión de riesgos de inocuidad en una micro cooperativa productora de chocolate artesanal**

### **Resumen**

Las empresas del tercer sector como se suele denominar a las organizaciones de la economía social y solidaria buscan la mejora continua en cada uno de sus procesos, para poder competir en diferentes mercados cada vez más globalizados, también necesitan adaptarse a los requisitos y expectativas de los clientes. La pandemia por SARS-CoV-2 evidencio que los clientes están cada vez más informados del origen de los productos y servicios que consumen, por lo que investigan los antecedentes del producto que les ayude a tomar una decisión de compra informada, con lo cual las organizaciones que producen alimentos demandan de herramientas que pueda ayudar a cumplir con las expectativas de los clientes, con los indicadores de desempeño para llegar a los objetivos propuestos y a su vez con los requisitos legales que solicitan las autoridades sanitarias, para ello, es necesario crear estrategias de acuerdo a sus necesidades y a su presupuesto. El objetivo de este trabajo es modelar los procesos de negocio en una cooperativa productora de chocolate artesanal para identificar cada una de las etapas relacionadas a la inocuidad alimentaria, su asociación a la trazabilidad alimentaria y elaborar la documentación necesaria para el control de la información, en caso de algún retiro del producto del mercado para que este se realice de manera oportuna y eficiente.

**Palabras clave:** Trazabilidad, Riesgo, Inocuidad, Procesos.

## **Modelado de procesos de negocio para un sistema de trazabilidad alimentaria como herramienta de gestión de riesgos de inocuidad en una micro cooperativa productora de chocolate artesanal**

### **Introducción**

La pandemia por SARS-CoV-2 reflejo y acentuó la necesidad de gestionar los riesgos asociados a la higiene y protección de los alimentos ante una crisis sanitaria, para hacer frente a una incertidumbre global, especialmente en aquellas empresas que no contaban con estrategias definidas para la prevención, eliminación o reducción de los peligros asociados a los alimentos y que dichas estrategias pudieran estar acorde al contexto de la organización. Ahora bien, aunque SARS-CoV-2 no es considerado como un contaminante microbiológico de los alimentos, estos son elaborados por individuos que están sujetos a enfermarse y que sus actividades constituyen un eslabón clave para la protección del alimento y el seguimiento de la información, para el control de cada uno de los procesos y su gestión adecuada, por lo que es necesario proveer de herramientas sencillas para la rastreabilidad de las actividades realizadas en el pasado.

En la mayoría de las micro, pequeñas y medianas organizaciones (MiPymes, por sus siglas) incluyendo también a las cooperativas, no cuentan con una estrategia clara y sencilla para dar seguimiento a cada uno de los procesos de producción además no le dan importancia a vincular la información de dichos procesos, es decir, un sistema de trazabilidad, imprescindible en caso de algún riesgo relacionado a la inocuidad del alimento y poder llevar a cabo el retiro del producto de manera rápida y oportuna para así evitar comprometer la salud de los consumidores, especialmente de las personas más vulnerables. La industria de alimentos debe disponer de todo el historial de documentos

con la información y datos acerca de los productos que elaboran desde el origen de la materia prima y sus insumos, el proceso de transformación de estos en cada una de las etapas de producción, el destino final, así como entregas a consumidores y clientes, con el propósito de identificar algún posible peligro ya sea químico, microbiológico o físico.

### **Planteamiento Del Problema**

En México, de acuerdo al directorio estadístico nacional de unidades económicas en su comunicado del 2019 informa que de las 608 178 unidades económicas pertenecientes a la industria manufacturera en el país (Cabe señalar que la industria chocolatera se encuentra en este giro), 217 245 son industria de alimentos de todos los tamaños de establecimientos, de esto se desprende que 199 512 pertenecen al giro de micro, pequeñas y medianas organizaciones, debido a que México no cuenta con una base de datos que proporcione un censo específico con información acerca de las cooperativas de producción se tomó como MiPymes por la cantidad de colaboradores con los que labora, tomando como referencia esta información se resume que el 91.83% pertenecen a este tamaño de organizaciones, si partimos de estas cantidades es vital que el tema de inocuidad sea asunto de salud pública nacional, ya que estas cifras evidencian que una proporción primordial de los alimentos es producida, procesada y vendida por las pequeñas organizaciones y por tanto sus operaciones pueden afectar o beneficiar a toda la cadena alimentaria (Taylor, 2001).

La mayoría de las organizaciones que producen alimentos, presentan problemáticas en diferentes procesos tanto de negocios como operacionales poniendo en riesgo la inocuidad y calidad de sus productos terminados, ya que no cuentan con los requisitos mínimos

de buenas prácticas de higiene para garantizar la ausencia de peligros biológicos, químicos, físicos y radiológicos, comprometiendo la salud del consumidor y por ende la imagen de la marca así como no existe un control del flujo de la información, por lo que la comunicación puede llegar ser discontinua o pausada y al no dar pronta respuesta al riesgo probable, dan como resultado que las personas que consumen dicha comida o bebida sigan sufriendo alguna ETA (enfermedades transmitidas por alimentos, por sus siglas), en ocasiones estas enfermedades pueden causar la muerte especialmente a las personas con mayor vulnerabilidad como niños, personas adultas o personas con el sistema inmunológico comprometido. Por tal motivo, se hace necesaria la mejora en la gestión de sus procesos, aunque algunas organizaciones tienden a relacionar estos temas como muy costosos, dificultosos o innecesarios siendo la realidad distinta, ya que las organizaciones que han implementado herramientas y mejoras para la gestión de los riesgos de inocuidad han obtenido resultados favorables como la afianzar la confianza del consumidor e introduciendo los productos a países con estrictas reglas de inocuidad, de esta forma aumentan su presencia en el mercado y aumentan su volumen de ventas.

## ***Objetivos De La Investigación***

Diseñar el modelado de la secuencia estandarizada de los procesos de negocio relacionada a la inocuidad alimentaria como herramienta de ayuda para el sistema de trazabilidad en una micro cooperativa productora de chocolate artesanal, con la intención de realizar propuestas de mejora y la documentación estrictamente necesaria para preservar la salud de los consumidores.

## **Marco Teórico.**

### **Acerca De La Economía Social y Solidaria**

A lo largo de la historia las organizaciones del tercer sector han y siguen generando empleos alrededor del mundo. Su origen no se da de manera deliberada sino para ayudar a superar problemas sociales y económicos, si bien no son el único agente de transformación de alguna manera ayudan a dar respuestas innovadoras a algunas de las dificultades de la comunidad pues así contribuyen a un desarrollo equitativo.

El surgimiento del concepto economía social, economía popular o economía comunitaria se da en el siglo XIX como respuesta a la creación de nuevas formas de agrupación para responder a los desafíos socioeconómicos de la época. La falta de generación de trabajo por parte del estado y la exclusión social generó dinámicas de auto empleo y de refuerzo de la solidaridad entre los actores económicos donde desarrollaron acciones en favor del medio ambiente, así como la reutilización de materiales, aunque en la actualidad siguen los mismos desafíos además se añaden la pobreza y la desigualdad. Con la iniciativa de democratización y responsabilidad dentro de su amparo reunía 3 tipos de organizaciones

representativas las cuales son: Las cooperativas, mutualidades y las asociaciones las cuales se consideran el núcleo duro de la economía social (Pérez et al., 2008), por otra parte la Organización Internacional del Trabajo (2014) considera como parte de la economía social y solidaria además de las arriba mencionadas fundaciones y empresas sociales.

Ahora bien, los registros a lo largo de la historia mencionan que los inicios de la existencia de una cooperativa se genera en Fenwick (Escocia) donde tejedores de la zona ocultaron un saco de avena y al venderlo aminoraron el precio, es ahí en donde surge la relación de estas organizaciones con los alimentos, por otra parte las cooperativas modernas surgen en Lancashire (Inglaterra) tras una huelga de empleados dado que los mujeres y hombres de la industria textil necesitaban mejorar sus condiciones de vida puesto que los alimentos que recibían eran de mala calidad, así pues los precursores de Rochdale fueron los fundadores de la primera sociedad cooperativa moderna de la historia (ACNUR Comité español, 2018; Alianza cooperativa internacional; Monzón, 2003). Aun cuando en un inicio no se hizo de manera ordenada, en América latina el primer país en adoptarlo fue argentina (Bischsel & Costa, 2006).

El propósito de las cooperativas es brindar bienes y servicios para satisfacer las necesidades de los clientes, pero además tienen una ventaja competitiva que es la de buscar resolver problemas sociales para el bien común y que retribuyen a su entorno más cercano asimismo apoyan a los miembros en conjunto, de esta manera se fomenta la solidaridad social con la contribución de su riqueza, posesiones y recompensas para alcan-

zar los intereses u objetivos globales de tal manera que, comparten valores, incluso toman decisiones colectivas de manera democrática e incluyente (Bretos et al., 2018; Martínez Charterina, 2015; Ratner, 2009).

Ahora bien, los retos que enfrentan las cooperativas son similares a las que tienen las MiPymes por tanto comparten y enfrentan problemas similares como lo son: La falta de sistema de gestión, la falta de seguridad e higiene, falta de medición y control de calidad dando como resultado la baja calidad del producto o servicio que ofertan, áreas de organización, falta de técnicas para planear la producción, falta de sistematización de los procedimientos de producción, deficiencia en su sistema de compras, incapacidad de surtir pedidos grandes, mala distribución del trabajo e instalaciones y deficiente nivel de productividad, innovación tecnológica, acceso al financiamiento, poca reinversión de los rendimientos, poca inversión en capacitación, fuga de personal capacitado (Palomo, 2005; Valdillo, 2014) así como la falta de capacidad para dar rastreo a la trayectoria de algún producto, siendo así que no es el tamaño lo que determina sus problemáticas sino el desconocimiento de estrategias para la implementación de la mejora continua.

## **Industria De Alimentos**

Cuando se habla de la industria de alimentos podría pensarse que únicamente comprende a las grandes fábricas, pero su alcance no se centraliza únicamente en esas organizaciones pues comprende un sinnúmero de organizaciones que van desde los proveedores de ingredientes, envase y embalaje, materias primas o producción primaria como los pequeños agricultores, equipos de fabricación, personal, agencias regulatorias para garantizar la inocuidad de los alimentos, empresas de servicios como las que ofrecen



análisis microbiológicos o análisis sensoriales, así como pequeñas organizaciones productoras de alimentos que tienen su propio nicho de mercado, servicios como restaurantes además de las universidades que proveen personal especializado y hoy en día con la pandemia se hace aún más presente otro integrante de esta gran cadena que son los servicios de entrega de alimentos mediante el uso de aplicaciones móviles (Hartel & Klawitter, 2008; Loue & Sajatovic, 2012).

### **Acerca Del Chocolate**

El chocolate, se le suele conocer como uno de los alimentos de lujo, ya que no son necesariamente esenciales para la nutrición, aunque también se le conoce como alimento funcional y medicinal debido a que exalta sus capacidades terapéuticas y benéficas para la salud (Cadby & Araki, 2022), estos únicamente suelen ser para ocasiones especiales además de que su elaboración necesita de técnicas especiales, el consumo de este producto se da casi a nivel mundial (Stadler et al., 2014). La forma de elaboración desde la época prehispánica se preserva hasta hoy en día con ligeras variantes (Watson et al., 2013).

En cuanto al chocolate una de las características es que es bajo en humedad, tiene alto contenido de azúcar además de un alto contenido de grasa eso hace que tenga mayor resistencia térmica incluso cuando la temperatura es alcanzada en los parámetros, aunque también exista un sobrecalentamiento en el proceso de producción no necesariamente destruye la *salmonella* spp (spp, hace referencia a varias especies que se incluye en este género bacteriano) que es una de las ETA más frecuentes en este tipo de alimento además de que una pequeña cantidad de esta bacteria pueda ser desencadenante de la enfermedad (Werber et al., 2005), otra característica es que los alimentos

contaminados con la bacteria *Salmonella* spp generalmente no se ven, no huelen ni saben mal (Redacción FSN, 2022). La *salmonella* spp, hasta el momento es el único patógeno relacionado a cacao y chocolate (Beckett, 1994) que puede considerarse significativo para la salud de quien lo consuma de ahí surge la importancia de implementar medidas de control higiénicas (ICMSF, 2011) , y aun cuando las infecciones por *salmonella* spp con respecto al consumo del chocolate sean muy raras se conocen desde los años 60 y la mayoría de los casos que presentaban un cuadro de esta enfermedad eran en niños (da Silva do Nascimento et al., 2010; Werber et al., 2005), por tanto, es de suma importancia el diseño de planes para garantizar la inocuidad de los alimentos, por ende la salud de los consumidores y cualquier mejora que por objetivo sea conservar la salud del consumidor, siempre será favorecedor para todas las partes interesadas.

### **Modelo y Notación De Procesos De Negocio**

Los procesos de negocio a menudo están encaminados hacia la administración empresarial y a la informática (Scheer, 1999; Weske, 2019), se considera proceso como el resultado de una sucesión de tareas u operaciones manuales o con el soporte de sistemas de información automáticos o que necesiten parte de ayuda humana, para la obtención de productos o servicios, proporcionan una comunicación fluida con todas las partes interesadas (Weske, 2019), Según la Real Academia Española, es una acción de seguir una serie de pasos que no tiene fin o bien conjunto de fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial.

Los cuatro componentes importantes del enfoque por procesos de acuerdo a Moreira (2006) son: Los procesos, las entradas, las salidas, flujo de información.

En donde, en el proceso se indica a las operaciones que actúan y se interrelacionan en el sistema y que permiten la evolución del ciclo de vida de la información, donde las entradas a un proceso del sistema pueden constituir la salida de otro y a la inversa. Otros elementos son los clientes que son quienes reciben el elemento resultante del proceso. Estos pueden ser internos o externos, los proveedores son quienes suministran elementos necesarios para efectuar el proceso, los recursos son los elementos con los cuales se llevan a cabo las actividades del proceso. No se transforman, pero son necesarios en el proceso (Scheer, 1999).

Ahora bien, el modelado de los procesos de negocio permite conocer las áreas de oportunidad para la mejora continua en una organización además habilita la posibilidad de transcribir la esencia simplificada del entorno o de la situación actual de las organizaciones sin transgredir el comportamiento de los colaboradores (Scheer, 1999). Cuando ya se tiene identificado los procesos que sean necesarios modificar, se procede a realizar los correspondientes ajustes, el objetivo es ayudar a conseguir procesos simplificados, flexibles y ágiles (Mohapatra, 2013). La idea principal de estas metodologías son el reedificar los procesos del negocio, en distintos escenarios para el logro de las metas propuestas, la calidad del producto, así como esencialmente el logro de otros índices de desempeño propuestos por la organización (Hammer & Champy, 1993) como se citó en (Weske, 2019), finalmente como lo menciona Hitpass (2012) citado en Rodriguez (2014) es un enfoque sistemático que reconoce, justifica, diseña, implementa y controla tanto procesos manuales, semiautomáticos como automáticos con la meta de alinear los objetivos organizacionales.

De acuerdo a Scheer (1999), algunos de los motivos por los cuales se desarrollan los modelos de procesos en una organización son los siguientes: “Optimizar las transformaciones empresariales, conservar conocimiento corporativo, para certificaciones, así tal como aprovechar la información de los procesos para implementar software u otras soluciones o sistemas de flujo de trabajo”, el mismo Scheer (1999) menciona que los áreas de oportunidad que puede afrontar son: La incorporación tareas simultaneas en los procesos, sustituir documentos innecesarios por reportes fáciles de manejar y comprender, así como colaboradores con las habilidades necesarias para llevar a cabo sus actividades de manera ágil y estandarizada, emplear la cantidad de documentación estrictamente necesaria para que los sistemas de información estandarizados.

La realización de la diagramación de los procesos da un panorama general de la organización, detalla los puntos clave a atender para la prevención de riesgos, así como los registros necesarios para la rastreabilidad del producto en eventos posteriores a la elaboración del producto, ayuda a comprender de manera general las necesidades de la organización, estandariza los procesos de información y productos previó a una implementación de un plan y de un sistema de trazabilidad acorde a sus necesidades y expectativas como una entidad individual.

### **Tipos de procesos**

La organización está gestionada en diferentes niveles lo cuales son: Nivel estratégicos, nivel operativo y nivel de apoyo los cuales deben de establecer un vínculo fuerte para la obtención de metas y objetivos, Damij & Damij (2014) los describen de la siguiente manera:

**Estratégicos:** Son aquellos que se destinan a definir su visión y misión, así como mantener bajo control las metas de la organización, sus políticas y estrategias además de determinar los valores de la organización también objetivos. Estas son administradas generalmente por la alta dirección la cual está encargada de que hagan realidad y se implementen en los niveles inferiores de la organización.

**Operativos:** Estas son las acciones que permiten darle desarrollo a las políticas y estrategias para dar servicio al objetivo que es el cliente. Estas en su mayoría son administradas por directores funcionales, con la ayuda de otros directores, así como de su equipo los cuales se encargan de traducir las metas las metas y objetivos del negocio en planes operativos y de acción.

**De apoyo:** Estos no están directamente relacionados con el desarrollo de las políticas y estrategias, pero influyen.

Ahora bien, la manera de representar un proceso es con el mapa de procesos que es la representación gráfica de la estructura de los procesos que conforman al sistema.

### **Trazabilidad Alimentaria**

Como lo plantean Islam & Cullen (2021) y Magalhães et al. (2019) trazabilidad es la posibilidad de acceder a datos concretos en toda la cadena de suministro mediante documentación registrada, su impulso, es debido a los múltiples problemas de inocuidad que se han dado a lo largo de la historia (Olsen & Borit, 2013). La trazabilidad es una herramienta complementaria en los sistemas gestión para la obtención de alimentos inocuos y de calidad, tiene como finalidad el seguimiento del flujo continuo de información y de

cada uno de los procesos de transformación del producto para la prevención de la contaminación de los alimentos a través de peligros químicos, biológicos o físicos (Pizzuti & Mirabelli, 2015), los principales motivos por el cual se debe de llevar un sistema de trazabilidad es para cumplir con la legislación o para exportar, así mismo, es una ayuda para la gestión de riesgos en inocuidad y debido a que los clientes tienen la necesidad de cada vez informarse de que es lo que consumen, un sistema de trazabilidad ayuda a proporcionar credibilidad de la marca ante el consumidor (Islam & Cullen, 2021). Algunas de las ventajas de llevar un sistema de trazabilidad consisten en la rotación de inventario, seguimiento a las ventas, así como la identificación de clientes que potencialmente hayan adquirido producto contaminado además dan una ventaja competitiva a las empresas que lo implementan, acceso a información precisa y oportuna (Alfaro & Rabadé, 2009; Olsen & Borit, 2013) además, el objetivo del diseño de la arquitectura del sistema de trazabilidad, es poder ligar el flujo de información del producto desde su origen hasta el destino, así como, el flujo del producto en cada uno de los procesos para reducir los riesgos de contaminación o peligros que pueden estar presentes en los alimentos y hacer un retiro oportuno, en caso de alguna no conformidad e implementar acciones correctivas de manera sencilla y rápida, con la certeza de las causas que originaron dicho evento e implementar una mejora continua, algunos de los beneficios son: Sencilla identificación de producto no conforme, garantía de que el consumidor no le hará ningún daño a su salud el alimento que adquiera debido al valor agregado, reducción de los costos en caso de que existirá algún retiro de producto, control de inventarios y la gestión de estos, así como protección de la marca (Pizzuti & Mirabelli, 2015).

Los elementos de la trazabilidad alimentaria (Islam & Cullen, 2021) son: La identificación, documento e información de datos a seguir, la ruta del producto y la que la información sea lo bastante transparente y accesible (Magalhães et al., 2019) también recuperación de la información.

Para poder diseñar un sistema de trazabilidad se requiere de registros comprensibles y minuciosos, en donde se pueda identificar el origen de la materia prima, el proceso de producción, así como la entrega del producto final al consumidor o en donde se pueda obtener información en cualquier punto de la cadena de suministro. La información para un sistema de trazabilidad no solo debe incluir datos ya establecidos u obligatorios también deben de ser datos adicionales (Pizzuti & Mirabelli, 2015).

### **Aspecto Metodológico y Diseño de la Investigación.**

En este proyecto se emplearon herramientas de investigación cualitativas, se realizó revisión documental como técnica de recolección de datos, entrevistas no estructuradas, observaciones en las áreas de operaciones, almacenes, control de calidad, compras y comercialización.

El estudio se centró en la observación del proceso de seguimiento y registro de información y datos elementales en los procesos de compras, almacén general, control de calidad, operaciones o producción, almacén de producto terminado, así como distribución de las actividades cotidianas de 4 de los 5 miembros socios de una cooperativa productora de chocolate artesanal que produce a pequeña escala, ubicada en la Ciudad de México. Los integrantes de la cooperativa están implicados en los procesos operativos y de negocio de la organización además desde su fundación siempre han procurado la

mejora continua en cada una de sus actividades también han incorporado maquinaria moderna, así como ajustando sus procesos para cubrir las necesidades básicas de la organización, entre otros. Al inicio de la investigación las entrevistas se llevaron a cabo mediante reuniones de trabajo virtuales para evitar el contagio por covid – 19 en la plataforma zoom, la observación de campo se llevó a cabo durante el mes de mayo de 2022 de manera presencial. Con este estudio se pretende generar estrategias que puedan ayudar a otras organizaciones a identificar el procedimiento para la generación de un plan de trazabilidad.

Como primera etapa, se realizó un diagnóstico de las condiciones de operación con base en una lista de verificación del grado de cumplimiento de la NOM-251-SSA1-2009, prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios del numeral 6.7 retiro de producto estrechamente relacionado a trazabilidad alimentaría.

En la segunda etapa, por medio de reuniones virtuales previas, ya que fue en tiempo de la pandemia (COVID 19), se transcribió la descripción general del proceso a través del bosquejé de modelo simple basado en los conocimientos de los responsables de las áreas de la cadena de valor de la organización tales como: Área de compras, almacén general, operaciones o producción, control de calidad, almacén de producto terminado, así como de distribución. Esta etapa ayudó también a determinar los límites de los procesos a analizar.

En la tercera etapa, se realizó la modelación de los procesos de la cadena de valor previamente identificados y a través del análisis flujo de información, así como de la vinculación de cada proceso con otras áreas relacionadas a la cadena de valor. Para el desarrollo de esta etapa, durante 4 semanas se verificó en sitio mediante observaciones y



entrevista no estructurada que los procesos previamente descritos coincidan con la realidad del dinamismo de las actividades diarias, también para tener evidencia de consideraciones no previstas, posteriormente se realizó la revisión documental del historial de los registros de cada uno de los procesos en estudio y la estructura de los documentos, la frecuencia del registro de documentos y la persona responsable del registro de los datos e información de cada documento, finalmente en conjunto con profesionales expertos se validó la diagramación.

En la cuarta etapa, se diseñaron los registros, los procedimientos, así como se generó una base de datos de inventarios de entradas y salidas en el cual se incluyó como valor agregado un punto de reorden. La presente investigación se encuentra en esta fase de trabajo.

En la quinta etapa, se procede a implementar cada uno de los registros y documentos, así como se realizan los ajustes correspondientes de dichos documentos, también se procede a realizar una simulación de algún retiro de producto para verificar que el flujo de la información concuerde con el flujo de proceso y se cuantifica el tiempo de respuesta a dicha actividad.

En la sexta etapa, se comunica a los colaboradores los resultados de la simulación, se intercambian ideas y en caso de existir ajustes se realizan o se procede a seguir trabajando bajo el sistema de trazabilidad y nuevamente la mejora continua.

### **Resultados Preliminares.**

En la Figura 1, se puede observar las 6 etapas y así como 3 se subetapas que se fueron considerando para la modelación procesos relacionados al sistema de trazabilidad alimentaria de la cooperativa productora de chocolate artesanal.

En la primera etapa, como parte de la detección de necesidades y de los resultados obtenidos de la lista de verificación de requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene en donde se observó, la ausencia del sistema de retiro de producto no conforme o con posible peligro químico, biológico o físico que ponga en riesgo la salud de los consumidores, sin embargo, para tener un retiro de producto eficiente se debe de contar previamente con un sistema de trazabilidad alimentaria, si bien, se identificó que los integrantes poseen conocimiento empírico acerca de trazabilidad alimentaria, no se tiene un documento que de evidencia el cumplimiento y seguimiento de la información, tampoco se demostró tener algún modelo que de una visión más amplia de los procesos relacionados a la trazabilidad alimentaria, por lo tanto, no cumplían con dicho requisito.

Por medio de reuniones previas se propuso a los socios de la cooperativa, el desarrollo del plan del sistema de trazabilidad alimentaria, así como de la elaboración de la modelación de los procesos para identificar las necesidades vistas desde un ángulo integral.

En la segunda etapa, como parte de la descripción de procesos preliminar se identificaron 5 procesos de los cuales el primero es el proceso de compras, el cual correspondería a la trazabilidad hacia atrás, para los procesos operativos que contemplan el área de producción, el área de almacén general, área de control de calidad tal como almacén de

producto terminado corresponden a la trazabilidad interna y la parte de logística como trazabilidad hacia adelante.

En la tercera etapa, como se puede observar en la figura 2 con ayuda de la herramienta ARIS Express se obtuvo la modelación de los procesos que daba una visión gráfica más clara de las necesidades que se tenían en la organización, previo análisis se realizaron propuestas de incorporación de nuevos procesos que ayudan a contemplar el historial del producto, ya que durante las observaciones presenciales se tuvo la evidencia de procesos que no se habían reflejado en la descripción de procesos, tales como los dos procesos para adquisición, el de materia prima base así como materia prima e insumos además se halló que omitían algunos procesos como en el área de compras con el análisis de riesgos, en almacén general con la devolución de materia prima o insumos que no cumplan con las especificaciones de inocuidad, en el área de control de calidad la ausencia de la recepción, la verificación así como la validación de muestras de producto terminado, por parte de producción la falta de entrega a control de calidad para su correspondiente validación de calidad e inocuidad de lo fabricado, en almacén de producto terminado la notificación y devolución que no cuente con las especificaciones de inocuidad y calidad requeridas, del mismo modo la ausencia de registros de condiciones de llegada de materia prima e insumos, la falta del procedimiento correcto para el área de control de calidad para las pruebas de producto terminado, registros clave de parámetros de tiempo y temperatura en los procesos térmicos y el punto primordial de todo sistema de trazabilidad, la falta identificación del producto en el proceso de etiquetado con fecha de caducidad y número de lote en el producto, como valor añadido se identificó en la diagramación los puntos clave para el control de peligros asociados al chocolate y los

procesos críticos en los tratamientos térmicos, posteriormente se hizo la identificación de procesos manuales, procesos que pudieran ser semiautomáticos para la obtención de datos clave para el rastreo del producto. Finalmente, en esta etapa se obtuvo la validación de los ajustes de la diagramación realizados a lo largo del proyecto.

En la cuarta etapa, se diseñaron las bases de datos en Excel como se observa en la figura 3 para el control de entradas y salidas de materia prima y producto terminado, considerando fechas de entrada, de salida, así como merma, y la sección de número de lote y fecha de caducidad, para un mayor control de la información de donde proviene lo necesario para la elaboración del chocolate, en donde además se contempla como valor agregado el punto de reorden como se observa en la figura 4 ya que comúnmente se adquiere la materia prima o insumos de manera observacional, es decir, sin hacer un planeación previa de lo que en realidad se necesita, generando mayores costos por la compras súbitas también corriendo el riesgo de comprar productos sin garantía de inocuidad y calidad al no tener tiempo de analizar los riesgos, además como se observa en la figura 5 se muestra parte de los registros y procedimientos físicos diseñados para que los integrantes puedan hacer uso y consulta cuando sea necesario.

### **Comentarios Finales**

Si bien, se halló que la mayoría de este tipo de proyectos deben de implementarse con la digitalización de procesos e incorporación de tecnologías de la información para el seguimiento automático de la información, son pocos los estudios que integran estrategias para organizaciones que financieramente no pueden invertir en tales sistemas de información de manera inmediata, ya que además la pandemia por SARS-CoV-2 desencadenó que muchas organizaciones tuvieran crisis financieras, por lo que en la actualidad

muchas de las micro y pequeñas empresas se están centrando en su recuperación económica y eso hace que se dificulte realizar inversiones, sin embargo, se buscó estrategias para dar base a los requisitos legales que solicitan las autoridades sanitarias para el bien de los consumidores, así como para darle un soporte a la organización y a la marca así como de todas las partes interesadas, por lo que se planteó iniciar con pequeñas gestiones para dar cumplimiento a los requerimientos obligatorios mínimos necesarios para la producción de alimentos inocuos, con lo cual una estrategia fue comenzar con herramientas que estaban disponibles para posteriormente pasar a una transición tecnológica y un sistema de información más complejo. En la organización se debió de comenzar con la familiarización de los conceptos básicos de trazabilidad y las herramientas elementales para el sistema de trazabilidad, para una mejor comprensión gráfica y que este se pueda reflexionar en su totalidad.

Finalmente, la diagramación permitió además ver otras áreas de oportunidad tal como plasmar de manera gráfica la identificación de puntos críticos de control, la planeación y gestión de inventarios, así como la incorporación de análisis de riesgos para prevenir cualquier peligro relacionado al producto desde el proveedor además se pretende que la coordinación de las actividades y la comunicación sea más rápida. Al tener simbología universal, se trató de diseñarlo de manera visualmente comprensible y sencilla para los nuevos socios que quieran colaborar en la organización y así puedan comprender los procesos relacionados al sistema de trazabilidad alimentaria, podrán guiarse en caso de buscar información pasada y ver en qué departamento se encuentra dicha información y el dueño del proceso.

Así mismo, la diagramación servirá como herramienta visual y complementaria para un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control como sistema preventivo de riesgos de inocuidad.

## Lista de Referencias

- ACNUR Comité español. (2018). *Ventajas y características del cooperativismo*.  
[https://eacnur.org/blog/ventajas-y-caracteristicas-del-cooperativismo-tc\\_alt45664n\\_o\\_pstn\\_o\\_pst/](https://eacnur.org/blog/ventajas-y-caracteristicas-del-cooperativismo-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/)
- Alfaro, J., & Rabadé, L. (2009). *Traceability as a strategic tool to improve inventory management: A case study in the food industry*. 118, 104–110.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.08.030>
- Alianza cooperativa internacional. (, January). *Nuestra historia*.  
<https://www.ica.coop/es/cooperativas/historia-movimiento-cooperativo#los-pioneros-de-rochdale>.
- Beckett, T. (1994). *Industrial chocolate manufacture and use* (T. Beckett (ed.); Second edi). Springer.
- Bischsel, S., & Costa, M. (2006). Juan Costa: un pionero del cooperativismo rural argentino, 1916-1927. *Mundo Agrario*, 6(12), 1–25.  
<http://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/>
- Bretos, I., Díaz-Foncea, M., Marcuello, C., & Marcuello, C. (2018). Cooperativas, capital social y emprendimiento: Una perspectiva teórica. In *REVESCO Revista de Estudios Cooperativos* (Vol. 128, pp. 76–98). Universidad Complutense de Madrid.

<https://doi.org/10.5209/REVE.59775>

Cadby, J., & Araki, T. (2022). The recent rise of craft chocolate in Japan : A 2019 snapshot. *Journal of Agriculture and Food Research*, 7(May 2021), 100273.

<https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100273>

da Silva do Nascimento, M., da Silva, N., da Silva, I. F., da Silva, J. de C., Marques, É. R., & Barbosa Santos, A. R. (2010). Enteropathogens in cocoa pre-processing. *Food Control*, 21(4), 408–411. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2009.06.015>

Damij, N., & Damij, T. (2014). *Business Process* (pp. 7–24). [https://doi.org/10.1007/978-3-642-36639-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-36639-0_2)

Hammer, M., & Champy, J. (1993). Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. *Harper Business*.

Hartel, R. W., & Klawitter, C. P. (2008). Careers in food science: From undergraduate to professional. In *Careers in Food Science: From Undergraduate to Professional*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-77391-9>

Hitpass, B. (2012). BPM: Business Process Management - Fundamentos y Conceptos de Implementación. *Bernhard Hitpass Editorial*.

ICMSF. (2011). *Microrganisms in foods & Use of Data for Assessing Process Control and Product Acceptance*.

Islam, S., & Cullen, J. M. (2021). Food traceability : A generic theoretical framework. *Food Control*, 123(November 2020), 107848. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107848>

- Loue, S., & Sajatovic, M. (2012). Encyclopedia of Immigrant Health. In *Encyclopedia of Immigrant Health*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5659-0>
- Magalhães, A. E. V., Rossi, A. H. G., Zattar, I. C., Marques, M. A. M., & Seleme, R. (2019). Food traceability technologies and foodborne outbreak occurrences. In *British Food Journal* (Vol. 121, Issue 12, pp. 3362–3379). Emerald Group Holdings Ltd. <https://doi.org/10.1108/BFJ-02-2019-0143>
- Martínez Charterina, A. (2015). Las cooperativas y su acción sobre la sociedad. *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, 117(0). [https://doi.org/10.5209/rev\\_reve.2015.v117.48144](https://doi.org/10.5209/rev_reve.2015.v117.48144)
- Mohapatra, S. (2013). *Business Process Reengineering: A Consolidated Approach to Different Models* (pp. 1–38). [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6067-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6067-1_1)
- Monzón, J. (2003). El cooperativismo en la historia de la literatura económica. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 44, 9–32.
- Moreira, M. (2006). La gestión por procesos en las instituciones de información. *ACIMED*, 14(5).
- Olsen, P., & Borit, M. (2013). How to define traceability. *Trends in Food Science & Technology*, 29(2), 142–150. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2012.10.003>
- Organización Internacional del Trabajo. (2014). *La economía social y solidaria, La acción de la OIT: Apoyo a la economía social*. [https://www.ilo.org/empent/Publications/WCMS\\_185354/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/empent/Publications/WCMS_185354/lang--es/index.htm).
- Palomo, M. A. (2005). *Los procesos de gestión y la problemática de las PYMES: Vol. VIII*



(Issue 28).

Pérez, J., Etxezarreta, E., & Guridi, L. (2008). *¿De qué hablamos cuando hablamos de Economía Social y Solidaria? Concepto y nociones afines*. [www.gezki.ehu.es](http://www.gezki.ehu.es)

Pizzuti, T., & Mirabelli, G. (2015). The Global Track&Trace System for food: General framework and functioning principles. *Journal of Food Engineering*, 159, 16–35. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2015.03.001>

Ratner, C. (2009). Cooperativism: A social, economic, and political alternative to capitalism. *Capitalism, Nature, Socialism*, 20(2), 44–73. <https://doi.org/10.1080/10455750902941086>

Redacción FSN. (2022). *Euphoria Chocolate Company retira productos de chocolate hechos con mantequilla de maní Jif*. Food Safety News.

Rodriguez, D. (2014). Gerencia de Procesos del Negocio ( BPM ): ¿ A qué puede contribuir BPM ? *PAHO*, July. <https://doi.org/10.13140/2.1.3062.4642>

Scheer, A. (1999). *ARIS-Business Process Frameworks* (Third Edit). Springer.

Stadler, R. H., Hughes, G., & Guillaume-Gentil, O. (2014). Safety of Food and Beverages: Coffee, Tea and Herbals, Cocoa and Derived Products. In *Encyclopedia of Food Safety* (Vol. 3, pp. 371–383). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-378612-8.00288-2>

Taylor, E. (2001). haccp un small companies benefit or burden? *Food Control*, 12, 217–222.

Valdillo, K. S. (2014). *Propuesta de un modelo de negocios para la empresa de*

*cooperativa en el distrito federal.*

Watson, R., Preedy, V., & Zibadi, S. (2013). *Chocolate in Health and Nutrition*. Human press. <http://www.springer.com/series/7659>

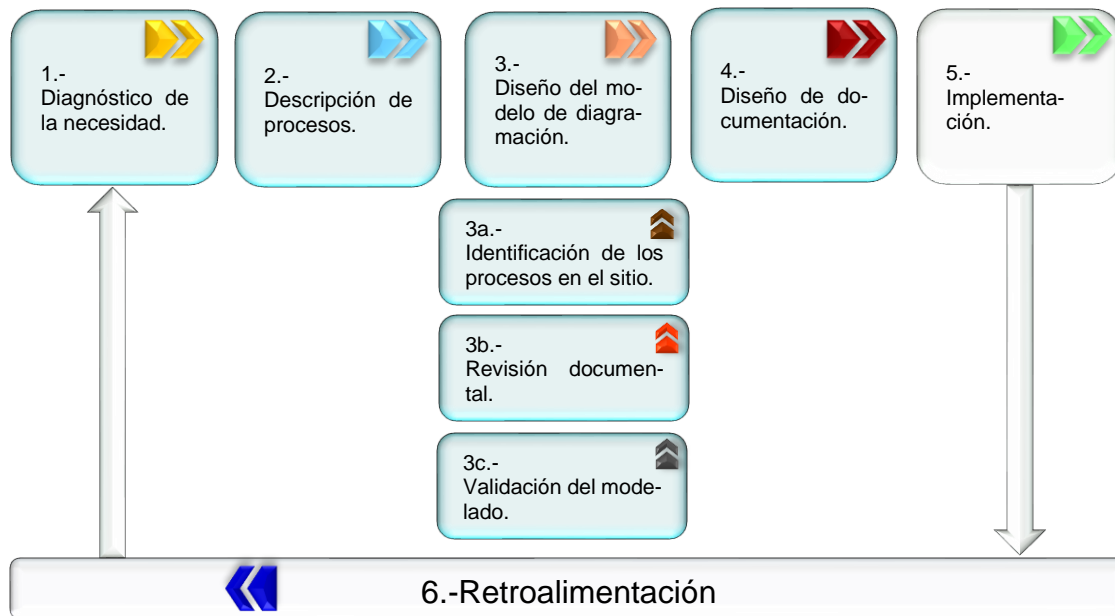
Werber, D., Dreesman, J., Feil, F., van Treeck, U., Fell, G., Ethelberg, S., Hauri, A. M., Roggentin, P., Prager, R., Fisher, I. S. T., Behnke, S. C., Bartelt, E., Weise, E., Ellis, A., Siitonen, A., Andersson, Y., Tschäpe, H., Kramer, M. H., & Ammon, A. (2005). International outbreak of Salmonella Oranienburg due to German chocolate. *BMC Infectious Diseases*, 5. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-5-7>

Weske, M. (2019). *Business Process Management* (Third Edit). Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-59432-2>

## Figuras

**Figura 1**

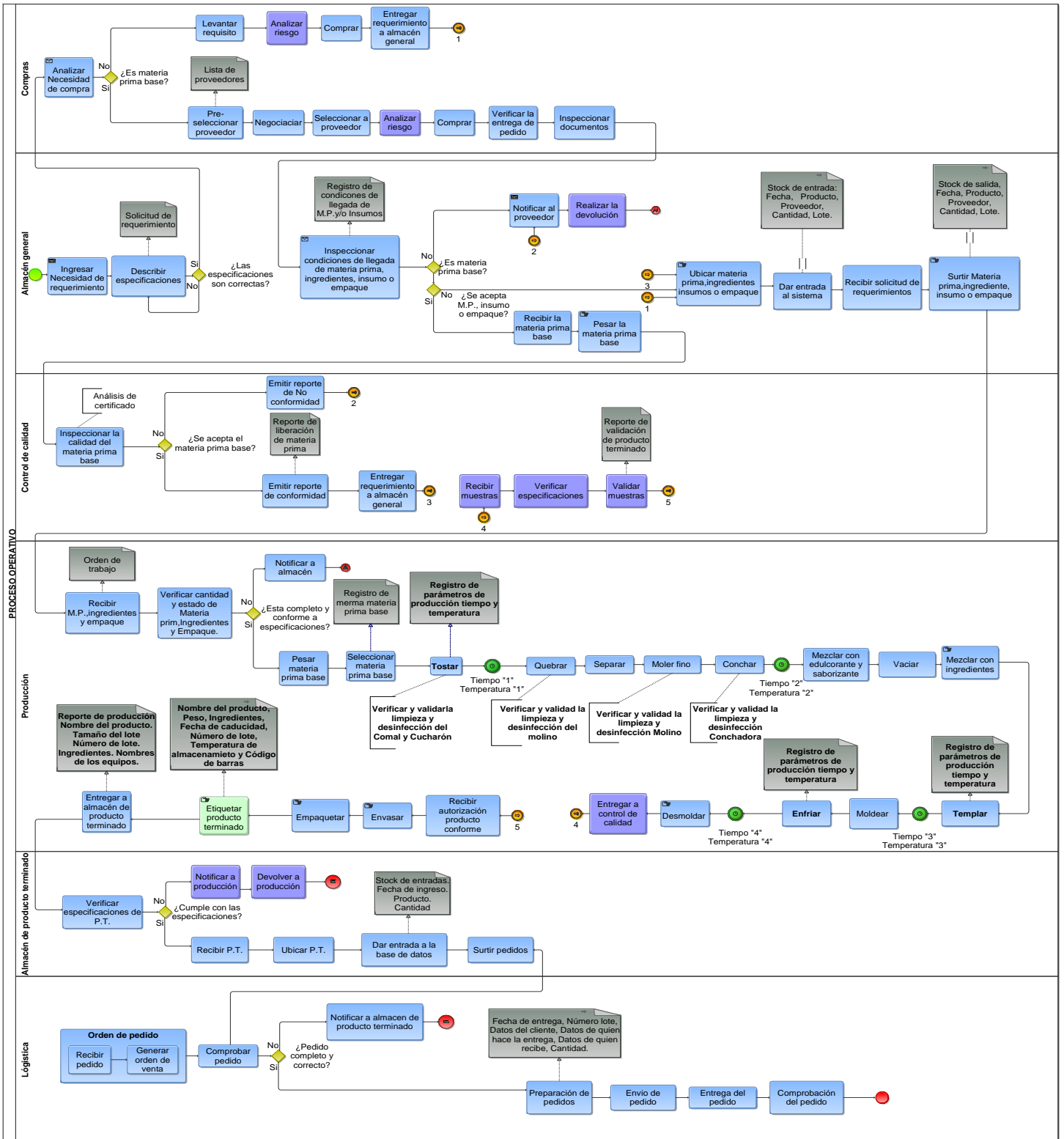
*Metodología propuesta para la diagramación de los procesos de negocio como herramienta de un sistema de trazabilidad.*



*Nota:* Elaboración propia.

Figura 2.

Modelo de procesos de negocio de un sistema de trazabilidad para una cooperativa productora de chocolate artesanal.



Nota: Elaboración propia.

**Figura 3**

*Base de datos de entradas y salidas de materia prima, insumos, así como producto terminado.*

CONTROL DE INVENTARIO AGOSTO 2022							Control de entradas y salidas por día/semana							TOTAL		E T I C I A
Clave del producto	Linea	Grupo	Descripción	Unidad de entrada	Unidad alternativa	EXISTENCIA FINAL MES ANTERIOR DE 2022	LUNES	MARTES	MÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	ENTRADAS	SALIDAS	
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*Nota: Elaboración propia.*

**Figura 4**


*Punto de reorden.*

PRODUCTO	Consumo mensual	Consumo diario	Días de adquisición	Mínimo	Demora	PUNTO DE REORDEN	Cantidad de reserva	Días de reserva	Días esperados	Stock	DETALLE
Cacao	50	1.6129032	5	8.08452	10%	8.87	0.81	0.50	5.50	100	NO PEDIR
											PEDIR
											PEDIR
											PEDIR
											PEDIR
											PEDIR


*Nota: Elaboración propia.*

**Figura 5**

*Registros y procedimientos relacionados al sistema de trazabilidad.*

	Cooperativa productora de chocolate artesanal	Código:	
	REGISTRO INTERNO DE LLEGADA DE MATERIA PRIMA	Página: 1 de 1	
Fecha de envío:		Fecha de llegada:	
Hora de llegada:			
Proveedor:			
Código de proveedor:			
Cantidad recibida:			
Peso neto del producto:			
Nombre del producto:			
Lote del producto:			
Fecha de caducidad:			
Numero de guía de entrega:			
Documentación:	Orden de compra <input type="checkbox"/> Certificado de calidad <input type="checkbox"/> Factura o remisión <input type="checkbox"/> Certificado de fumigación <input type="checkbox"/>		
Observaciones:			
Nota: Toda materia prima, ingrediente o insumo debe contar mínimamente con el código del producto, fecha de producción primaria o fecha de fabricación, fecha de envío, fecha de caducidad, cantidad y certificado de calidad.			
Recibió:		Autorizó:	

<b>COOPERATIVA PRODUCTORA DE CHOCOLATE ARTESANAL</b>																											
	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE TRAZABILIDAD	Código: POEBTZ01																									
	Versión: 1	Fecha de elaboración:																									
		Página: 1-2																									
<b>1.- OBJETIVO:</b> Establecer el procedimiento para implementar la trazabilidad del chocolate en barra con almendra en caso de presentar alguna No conformidad por parte de consumidor o del cliente hacer el retiro rápido de para minimizar el riesgo de problemas sanitarios.	<b>2.- ALCANCE:</b> Aplica al proceso de producción de la línea de chocolate en barra con almendra desde la recepción de la materia prima hasta su distribución con consumidores o clientes.	<b>6.- DESARROLLO:</b> 6.1.- Determinación del lote: 6.1.1. La empresa elabora el número de lote con la secuencia de la fecha de fabricación del producto y su número de lote. 6.2.- Trazabilidad en la recepción: 6.2.1.- El área de compras revisa los requerimientos solicitados teniendo en cuenta la fecha de recepción pactada con el operador logístico. 6.2.2.- En la recepción de materia prima, el comité de compras y el comité de operaciones revisa que el pedido requerido cumpla con las especificaciones señaladas, la documentación sea la correcta y que indique el número de lote, así como cuenta con las certificaciones de calidad e inocuidad. 6.2.3.- El área de operaciones (almacén general) registra la información en el registro interno de condiciones de llegada de materia prima tal como el registro de inspección de transporte de materia prima o insumos. 6.3.- Trazabilidad en el proceso o interno. 6.3.1.- El comité de almacén llena el formato de entradas de materia prima. 6.3.2.- El comité de control de calidad llena el formato de reporte de liberación de materia prima. 6.3.3.- El comité de Producción llena el orden de producción, el encargado del proceso de producción llenara los registros de tiempo y temperatura, el encargado del comité de operaciones (producción) llenara el formato de reporte de producción. 6.3.4.- El comité de almacén de producto terminado llenara el formato de entradas de producto terminado. 6.3.5.- El Comité																									
<b>3.- DEFINICIÓN:</b> Lote: Conjunto de objetos que tienen una similitud y se agrupan con un objetivo concreto. Trazabilidad. La oportunidad de seguir las etapas en los procesos producción para identificar cual ha sido el camino que ha seguido el producto durante toda su transformación y en alguna eventual presencia de No conformidad de inocuidad poder realizar el retiro de manera exitosa (SADER,2017).	<b>4.- RESPONSABILIDADES:</b> Compras proporciona información necesaria para la identificación de los proveedores con los que se adquiere el producto. Operaciones proporciona la información de cantidad de producto utilizado, los lotes de materia prima utilizados, las fechas de elaboración, fecha de fabricación, entre otra información referente a las etapas de producción relacionadas a la lotificación del producto. Logística proporciona la información relacionada al transporte de producto, así como a la entrega del pedido con el cliente.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; background-color: #FFD700;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CONTROL DE CAMBIOS</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">Fecha</th> <th style="width: 50%;">Modificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		CONTROL DE CAMBIOS		Fecha	Modificación																				
CONTROL DE CAMBIOS																											
Fecha	Modificación																										
<b>5.- MATERIALES</b> No aplica.																											
Elaboró:		Revisó y Autorizó:																									

**Nota:** Elaboración propia.