

**Guía de armonización entre la NTC-ISO 9001:2015 y el Estándar de Producción
Bonsucro para impulsar las buenas prácticas en la actividad de la Caña de Azúcar y su
Cadena de Suministro del Sector Panelero en Colombia**

Angie Stefany Macías Prada

**Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Dirección y Gestión de la
Calidad**

Director

Tatiana Castañeda Sánchez

Magister en Calidad y Gestión Integral

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitecturas

Especialización en Dirección y Gestión de la Calidad

2024

Contenido

Introducción	13
1. Guía de armonización entre la NTC-ISO 9001:2015 y el Estándar de Producción Bonsucro para impulsar las buenas prácticas en la actividad de la Caña de Azúcar y su Cadena de Suministro del Sector Panelero en Colombia.....	15
1.1 Planteamiento del problema.....	15
1.2 Justificación.....	20
1.3 Objetivos	23
1.3.1 Objetivo general	23
1.3.2 Objetivos específicos.....	23
2. Marco referencial.....	24
2.1 Reseña histórica y caracterización del sector.....	24
2.2 Antecedentes	29
2.2.1 Antecedentes en el ámbito internacional	29
2.2.2 Antecedentes en el ámbito nacional	30
2.2.3 Antecedentes en el ámbito local	30
2.3 Marco teórico	31
2.3.1 NTC-ISO 9001:2015	31
2.3.2 Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores	32
2.3.3 Sistema integrado de gestión	33
2.3.4 Armonización de requisitos	34
2.3.5 Anexo SL/ estructura de alto nivel	35
2.3.6 Análisis PESTEL.....	36

2.4 Marco conceptual	37
2.4.1 Norma	37
2.4.2 Cadena de suministro.....	38
2.4.3 Análisis descriptivo	38
2.4.3 Guía de buenas prácticas	38
3. Método.....	39
4. Resultados.....	41
4.1 Primer momento de investigación.....	41
4.1.1 Principios de la norma ISO 9001: 2015.....	41
4.1.2 Principios estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores.....	43
4.1.3 Estructura norma ISO 9001: 2015	44
4.1.4 Estructura estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores	47
4.1.5 Estructura de alto nivel Bonsucro para pequeños agricultores.....	49
4.1.6 Estructura de alto nivel ISO 9001: 2015	54
4.2 Segundo momento de investigación.....	55
4.2.1 Matriz preliminar de correspondencia ISO 9001:2015 y estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores	56
4.2.2 Análisis de la matriz preliminar de correspondencia.....	57
4.2.3 Requisitos incluyentes, excluyentes y de correlación.	58
4.2.4 Herramienta de armonización NTC ISO 9001:2015 y estándar Bonsucro	60
4.3 Tercer momento de investigación	62
4.3.1 Factores externos	63
4.3.2 Análisis PESTEL.....	72

4.4 Cuarto momento de investigación.....	75
4.4.1 Desarrollo de la guía de buenas prácticas para el Sector Panelero en Colombia	75
4.4.2 Validación de la guía de buenas prácticas para el Sector Panelero en Colombia	77
4.4.3 Ajustes y versión final de la guía	78
5. Conclusiones.....	80
6. Recomendaciones	81

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Metodología de una guía de implementación para el sector panelero.</i>	40
Tabla 2. <i>Estructura ISO 9001:2015</i>	45
Tabla 3. <i>Estructura Bonsucro.</i>	47
Tabla 4. <i>Requisitos incluyentes y excluyentes para la armonización.</i>	56
Tabla 5. <i>Estructura de la herramienta de armonización NTC ISO 9001:2015 y estándar</i>	58
Tabla 6. <i>Fuentes de información para el análisis PESTEL</i>	590
Tabla 7. <i>Estructura guía de buenas prácticas para el sector panelero en Colombia</i>	74

Lista de figuras

Figura 1. <i>Producción mundial de panela.</i>	17
Figura 2. <i>Proceso productivo de la panela.</i>	178
Figura 3. <i>Diagrama de causa y efecto.</i>	189
Figura 4. <i>Morfología de la Caña de Azúcar.</i>	25
Figura 5. <i>Derivados de la Caña de Azúcar.</i>	26
Figura 6. <i>Encadenamiento productivo del valle del Cauca.</i>	27
Figura 7. <i>Pilares del Estándar Bonsucro.</i>	33
Figura 8. <i>Capítulos de la estructura de alto nivel.</i>	37
Figura 9. <i>Estructura ciclo PHVA.</i>	45
Figura 10. <i>Estructura de alto nivel Bonsucro para pequeños agricultores.</i>	568
Figura 11. <i>Estructura de alto nivel ISO 9001:2015.</i>	54
Figura 12. <i>Matriz base de estructura de alto nivel, norma ISO 9001:2015-Bonsucro.</i>	65
Figura 13. <i>Apoyos en el sector panelero.</i>	662
Figura 14. <i>Rendimiento de la caña destinada para la panela en Colombia.</i>	664
Figura 15. <i>Producción de la caña destinada para panela en Colombia.</i>	675
Figura 16. <i>Exportaciones de panela en Colombia.</i>	685
Figura 17. <i>Países importadores de panela.</i>	686
Figura 18. <i>Empresas exportadoras de panela.</i>	67
Figura 19. <i>Estructura PESTEL para el sector panelero en Colombia.</i>	72
Figura 20. <i>Rubricas de evaluación.</i>	73
Figura 21. <i>Esquema guía de buenas prácticas para el sector panelero en Colombia.</i>	738

Lista de apéndices¹

Apéndice A. *Matriz preliminar.*

Apéndice B. *Matriz depurada.*

Apéndice C. *Matriz armonizada.*

Apéndice D. *Herramienta de armonización NTC ISO 9001:2015 y estándar Bonsucro.*

Apéndice E. *Guía.*

¹ Los apéndices A, B, C y D correspondientes a las matrices de armonización se presentan en formato Excel para facilitar su lectura y comprensión. Respecto al apéndice referente a la guía para impulsar buenas prácticas en el sector panelero en Colombia, se presenta como documento externo en PDF.

Resumen

En el presente proyecto se plantea volver la mirada sobre el sector de la caña de azúcar y su cadena de suministro de la panela, situándose como uno de los sectores agrícolas con mayor impacto en la economía del país, y el cual se ha desarrollado desde sus inicios hasta la actualidad de manera artesanal, por lo que, presenta grandes oportunidades de desarrollo y tecnificación. Para lograr dicho desarrollo se propone aplicar mejores prácticas, basándose en estándares internacionales que contribuyan a todas las actividades que hacen parte de la operación de este sector. Los estándares que se proponen son la norma ISO 9001:2015 que tiene como base un enfoque de calidad y el estándar de producción Bonsucro que presenta un enfoque técnico experimentado en diferentes contextos para el sector, buscando una armonización de estos para crear una herramienta de fácil aplicabilidad en el sector panelero en Colombia, mediante la construcción de una guía que contiene requisitos armonizados para implementar buenas prácticas.

Palabras Clave: Caña de azúcar, Caña panelera, Sector panelero, Panela, Buenas Prácticas, Estándares, ISO 9001:2015, Bonsucro.

Abstract

This project aims to look at the sugar cane sector and its panela supply chain, positioning itself as one of the agricultural sectors with the greatest impact on the country's economy and which has developed since its inception. to date in an artisanal way, therefore, it presents great opportunities for development and modernization. To achieve this development, it is proposed to apply best practices based on international standards that contribute to all the activities that are part of the operation of this sector. The standards proposed are ISO 9001:2015, which is based on a quality approach, and the Bonsucro production standard, which presents a technical approach experienced in different contexts for the sector, seeking harmonization of them to create a tool for easy applicability in the panel sector in Colombia, through the construction of a guide that contains harmonized requirements to implement good practices.

Keywords: Sugar cane, Panela cane, Panela sector, Panela, Good Practices, Standards, ISO 9001:2015, Bonsucro.

Glosario

A continuación, se presenta una lista de términos y definiciones que facilitan la comprensión del documento.

Áreas de Alto Valor de Conservación (AAVC:) las definiciones internacionales de AAVC tomarán precedencia sobre las nacionales, en caso de coexistir. Las seis AAVC son:

AAVC 1 Diversidad de especies: concentraciones de diversidad biológica que contengan especies endémicas o especies raras, amenazadas o en peligro de extinción, y que son de importancia significativa a escala global, regional o nacional.

AAVC 2 Ecosistemas y mosaicos a escala de paisaje: ecosistemas y mosaicos de ecosistemas de gran tamaño a escala de paisaje e importantes a escala global, regional o nacional y que contienen poblaciones viables de la gran mayoría de las especies presentes de manera natural bajo patrones naturales de distribución y abundancia.

AAVC 3 Ecosistemas y hábitats: ecosistemas, hábitats o refugios raros, amenazados o en peligro de extinción.

AAVC 4 Servicios ecosistémicos: servicios básicos del ecosistema en situaciones críticas, como la protección de áreas de captación de agua y el control de la erosión de suelos y laderas vulnerables.

AAVC 5 Necesidades de las comunidades: sitios y recursos fundamentales para satisfacer las necesidades básicas de las comunidades locales o grupos indígenas (para sus medios de vida, salud, nutrición, agua, etc.), identificados mediante el diálogo con dichas comunidades o pueblos indígenas.

AAVC 6 Valores culturales: sitios, recursos, hábitats y paisajes significativos por razones culturales, históricas o arqueológicas a escala global o nacional, o de importancia cultural,

ecológica, económica, o religiosa o sagrada crítica para la cultura tradicional de las comunidades locales o pueblos indígenas.

Criterio/Requisito: se refiere a la condición propuesta en la guía de armonización con el objetivo de aplicar buenas prácticas para el sector panelero en Colombia.

Derechos de la tierra: estos derechos pueden estar relacionados con la titularidad legal documentada, con el arrendamiento de tierras o con el derecho consuetudinario. La titularidad legal deberá consistir en el título de propiedad oficial del país o su equivalente (por ejemplo, documento emitido por escribano público, agencia gubernamental u otros). Derecho de uso de la tierra por medio de arrendamiento o no contractual puede tener la forma de contrato de arrendamiento o de cualquier otro documento reconocido legalmente. La tierra incluye la plantación y las instalaciones de acopio/depósito y producción. Cuando los derechos sobre la tierra hayan sido cedidos a un operador, éste deberá demostrar que la decisión fue tomada por medio de un consentimiento libre, previo e informado y negociado.

Derechos de las aguas: dichos derechos se refieren al derecho a extraer agua, que incluye detalle del tope a extraer (tanto aguas superficiales como de napas freáticas). Los derechos consuetudinarios pueden demostrarse a través de documentos o de un organismo estatutario o corpus consuetudinario-locales.

EIAS: el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EIAS) deberá comenzar antes de la fase de elaboración del proyecto, centrarse en todos los aspectos significativos e identificar e incluir a las principales partes interesadas; deberá brindar información sobre posibles medidas de mitigación alternativas o apropiadas para la toma de decisiones en base al consentimiento libre, previo e informado (FPIC, por sus siglas en inglés). Además, deberá controlar y evaluar las medidas implementadas.

Organización Internacional de Normalización (ISO): es una organización conformada por diferentes entidades que tiene como principal actividad elaborar normas técnicas internacionales que contribuyan al desarrollo, producción y suministro de bienes o servicios para lograr una estandarización y efectividad en las organizaciones.

Partes interesadas: las partes interesadas incluyen a los trabajadores permanentes y contratados, a las comunidades locales, pueblos indígenas y nativos.

Plan de gestión de impacto ambiental (PGIA): el PGIA aborda temas ambientales clave como impacto en suelos, impacto en aguas, uso del manejo integrado de plagas (MIP), uso de fertilizantes artificiales y quema de caña de azúcar.

Trabajo infantil: cualquier trabajo realizado por un niño menor de 18 años de edad según lo establece la legislación colombiana.

Trabajos peligrosos: todas aquellas actividades que impliquen poner en riesgo la integridad y bienestar del trabajador como: la quema de la caña, tala de árboles, la aplicación de agroquímicos, las zafras, la operación de máquinas y las largas horas bajo el sol.

Introducción

Todos los países se ven enfrentados a una serie de retos propios y colectivos, por lo que, la Organización de las Naciones Unidas hizo un llamado a la acción global mediante un plan para lograr un futuro mejor y más sostenible para todos los países, el cual consta de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible enmarcados en el impacto medioambiental, económico y social del mundo. Dichos ODS son un eje orientador para que los países generen estrategias propias y trabajen entorno a su cumplimiento, particularmente en Colombia se creó el decreto 280 de 2015 por el cual se crea la comisión institucional de alto nivel y la efectiva implementación de la agenda para el desarrollo de los ODS.

En el caso de Colombia una de las estrategias que permite trabajar en el cumplimiento de los ODS es la visión Colombia 2050, la cual propone una agenda de desarrollo de largo plazo para la construcción de un bienestar sostenible (observatorio regional de planificación para el desarrollo, 2024, p3) y dentro de sus agendas específicas se destaca el enfoque al sector rural, siendo este uno de los sectores más representativos y vulnerables del país presentando necesidades en cuanto a la pobreza, el trabajo decente e infantil, el crecimiento económico del sector, la falta de tecnificación y conocimiento de buenas prácticas, la producción y el consumo responsable de los diferentes productos agrícolas.

Uno de los cultivos con mayor importancia en el mundo por sus propiedades y aplicaciones es la caña de azúcar, la cual se cultiva en más de 100 países incluyendo Colombia. En Colombia este cultivo se desarrolla de manera representativa en dos grandes cadenas de suministro como es la azucarera y la panelera, teniendo esta última un menor desarrollo y gran oportunidad de exploración, ya que, Colombia es el segundo país con mayor participación en la producción

panelera del mundo y la panela es uno de los productos agrícolas que impacta en la economía del país.

Teniendo en cuenta lo anterior y mediante la adopción de buenas prácticas indicadas en el estándar de sostenibilidad líder a nivel mundial para la caña de azúcar llamado Bonsucro y la norma ISO 9001:2015 que plantea requisitos necesarios para adoptar la calidad siendo condicionante del éxito en este mercado agroalimentario, se busca fortalecer el sector panelero y aportar al cumplimiento de los ODS 1, 8 y 12 en el país. Para asegurar la aplicación de las prácticas pertinentes según el estándar y la norma mencionadas, en el presente trabajo se propone diseñar una guía que armonice los requisitos planteados en la NTC ISO 9001:2015 y el estándar de producción de Bonsucro para pequeños agricultores que impulse las buenas prácticas en la actividad de la caña de azúcar y su cadena de suministro del sector panelero en Colombia, que le permita a las partes interesadas del sector tener acceso al uso de prácticas sostenibles y apertura de mercados desde un lenguaje más inclusivo.

La estructura empleada en el desarrollo del presente trabajo se compone de 5 capítulos; en el capítulo 1, se parte de las generalidades como objetivos propuestos, alcance del trabajo de investigación, justificación y planteamiento del problema que generaron la propuesta y desarrollo de la investigación. En el capítulo 2, se presenta el marco de referencias que se compone a su vez de los marcos de antecedentes, conceptual y metodológico. En el capítulo 3, se presenta el desarrollo metodológico, donde se exponen 4 momentos de investigación, cada uno de ellos representa el desarrollo de los objetivos específicos propuestos y los resultados generados respecto a los mismos se presentan en el capítulo 4; finalmente en el capítulo 5 se muestran las conclusiones.

1. Guía de armonización entre la NTC-ISO 9001:2015 y el Estándar de Producción

Bonsucro para impulsar las buenas prácticas en la actividad de la Caña de Azúcar y su Cadena de Suministro del Sector Panelero en Colombia

1.1 Planteamiento del problema

El mundo actual enfrenta la necesidad de una serie de cambios que contribuyan al desarrollo integral de la población y su entorno, razón por la cual se construyó un propósito global por parte de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), basado en una serie de metas que buscan la participación de todas las hélices mundiales. Dichas metas apuntan a la mitigación y erradicación de problemáticas globales específicas con gran impacto, como la pobreza, el trabajo decente, el crecimiento económico, la producción y el consumo responsable, etc. En concordancia, los líderes mundiales plantearon en el año 2015 una agenda con 17 Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) como un eje orientador en el que los diferentes países deberían trabajar (Naciones Unidas, 2022, p.3).

El primer ODS busca poner fin a la pobreza en el mundo, este propone impactar en gran medida aquellas zonas que mantienen indicadores de pobreza alarmantes como es el caso de América latina y el Caribe, según el último resultado de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) la tasa del indicador que mide la pobreza ha aumentado de un 13,1% a 13,8% en 2022 respecto al año anterior, además de esto se logró evidenciar que dentro de los países que más aportaron al crecimiento del indicador se encuentra Colombia en tercer lugar (Comisión Económica para América Latina, 2022, p.1).

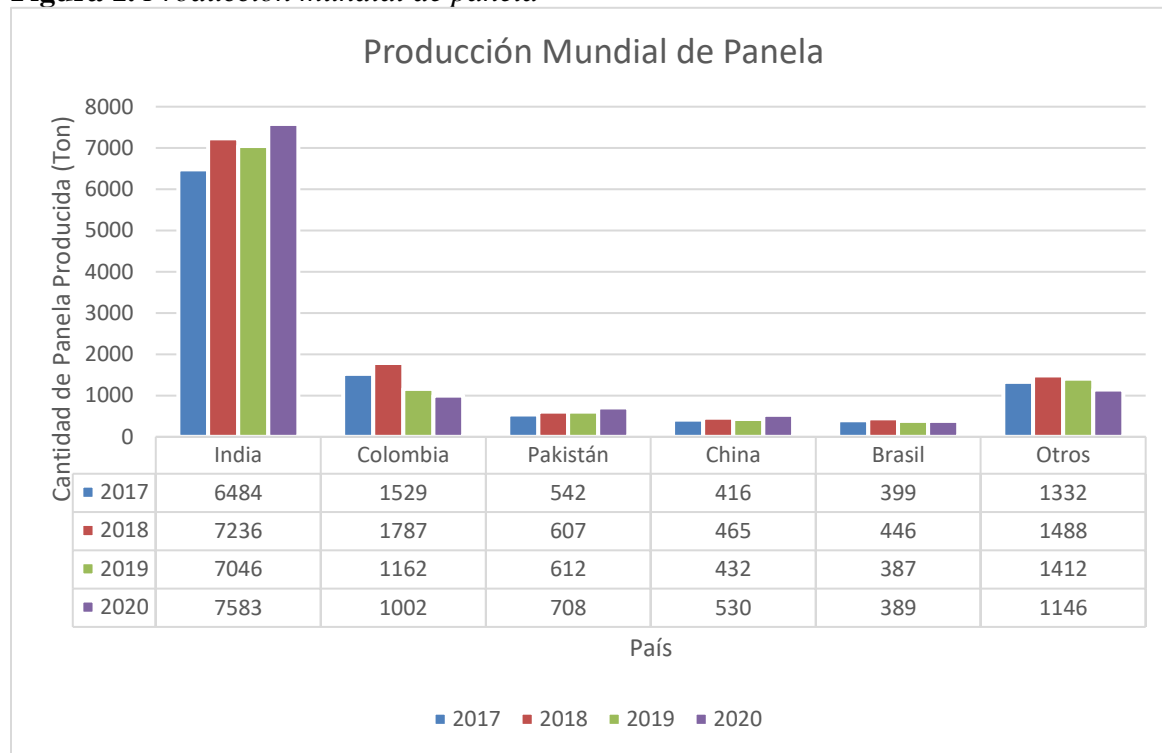
Con relación a lo anterior, para el caso particular de Colombia el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) mide la pobreza en dos dimensiones, una

monetaria y otra multidimensional, según los últimos resultados de dichos indicadores se evidencia una disminución en la pobreza para 2021 respecto al año anterior, sin embargo, es notoria la brecha existente en relación a la pobreza en los centros urbanos y rurales, conteniéndose en este último la mayor cantidad de población pobre del país, algunos de los factores que inciden en la generación de pobreza rural son la falta de apoyo para realizar mejores prácticas de producción, el nivel de educación y el acceso a condiciones dignas de salud y vivienda (DANE, 2021, p.8).

Colombia es un país altamente reconocido por su gama de productos agrícolas como resultado de las condiciones geográficas en sus diferentes pisos térmicos (Gobernación de Santander, 2015, p.3), sin embargo, muchas de sus industrias se encuentran aún por potenciar, un ejemplo de esto es el caso del subsector panelero el cual se posiciona como la segunda agroindustria de mayor influencia en el país (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019, p.2).

Colombia es el segundo país después de India con mayor participación en la producción panelera del mundo como se observa en la Figura 1 (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021, p.2), según datos publicados por Fedepanela y Minagricultura los departamentos que contribuyen en mayor medida a la producción nacional en esta industria, con un aporte superior al 50%, son Boyacá, Santander, Antioquia y Cundinamarca. Tanto en los departamentos mencionados como en todo el país, la agroindustria panelera experimenta necesidades limitantes generadas a lo largo de su desarrollo.

Figura 1. Producción mundial de panela



Adaptado de Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR, 2023).

Por lo anterior y según los productores y expertos del sector panelero, dentro de las grandes necesidades que afectan la industria en Colombia está la falta de tecnificación en el proceso, calidad del producto, la informalidad, la fluctuación de los precios y la competencia generada por producto importado, no sin mencionar las problemáticas particulares de los pequeños productores (Según el ministerio de agricultura para 2022 la industria panelera en Colombia estaba conformada por alrededor de 98.980 pequeños y medianos productores de panela) como la intermediación, el alto costo de los registros fitosanitarios, la ausencia de centros de acopio y distribución de los productos, el cambiante costo de los fletes y el transporte de carga, la falta de recursos para hacer mejoras a los trapiches, entre otros (Fedepanela, 2023, p.5).

El sector panelero en Colombia ha mantenido las prácticas tradicionales y artesanales en su proceso productivo (ver figura 2) a través de las generaciones como se afirma en la revisa de

agroecología LEISA “Durante siglos la panela se ha fabricado en forma artesanal sin darle mayor valor agregado al producto y sin haber sido objeto de cambios tecnológicos significativos en su proceso de producción” (Velásquez Arredondo et ál, 2023, párr 2).

Figura 2. Proceso productivo de la panela



Tomado de cadena productiva tradicional de la panela en Colombia (Asociación Panelera Municipio de Obando, 2016).

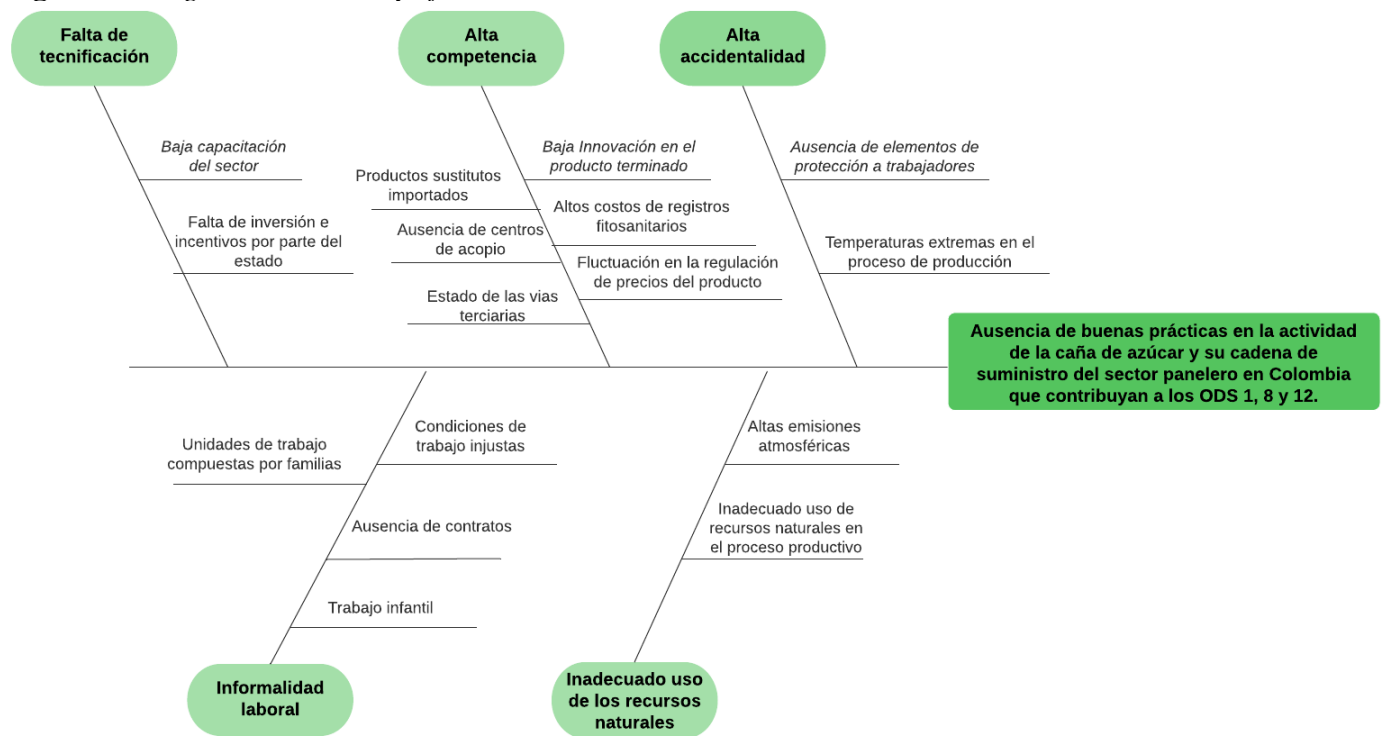
Por otro lado, la falta de regulación en cuanto a la empleabilidad de las personas que se desempeñan en esta industria genera incertidumbre, muchas veces por pérdidas de producto, esfuerzos y recursos. Este sector de la industria agrícola genera aproximadamente 287.000 empleos directos y 878.000 indirectos en el país, sin embargo, sigue siendo uno de los más expuestos a la accidentalidad debido a las actividades y temperaturas propias del proceso

(Organización Internacional del Trabajo, 2020, p.1). Para el primer trimestre de 2023 el sector agrícola fue reconocido como el sector económico con mayor accidentalidad en Colombia, aportando una cantidad de 3,25 accidentes de trabajo por cada 100 trabajadores (Consejo Colombiano de Seguridad, 2023, p.6).

Sumado a las dificultades ya mencionadas, actualmente la panela nacional se ha visto desplazada por los desarrollos que se importan desde la competencia, lo que permite identificar una brecha existente alrededor de esta industria y a su vez permite evidenciar una oportunidad social, económica y ambientalmente representativa para la agroindustria en Colombia.

Conforme a lo expuesto anteriormente, desde la apuesta a la mejora en los sectores estratégicos del sector agrícola como lo es el panelero es posible mitigar las brechas de la pobreza, el trabajo decente, el crecimiento económico, la producción y el consumo responsable en Colombia, mientras se impactan de manera directa las diferentes causas que generan la ausencia de buenas prácticas, como se muestra en la figura 3.

Figura 3. Diagrama de causa y efecto



De acuerdo con lo observado en la figura 3 se puede identificar que las problemáticas que actualmente, son riesgos e incumplimientos legales paralelo a la práctica agrícola del cultivo de caña, permite identificar la necesidad de fortalecer la sostenibilidad de este subsector productivo asociado a las 3 dimensiones de la sostenibilidad tal como lo propone el estándar Bonsucro y los estándares ISO como eje ordenador de la presente investigación.

1.2 Justificación

La industria de la caña de azúcar y su cadena de suministro en el sector panelero reflejan una gran oportunidad para el agro colombiano que impacta de manera transversal los retos del país (Min agricultura, 2022, p.4). Para que este sector agrícola aporte al cumplimiento de los ODS y el crecimiento nacional, es importante mitigar las brechas que históricamente han limitado

su potencial como infraestructura limitada, inadecuado uso de los factores de producción, baja productividad, informalidad laboral, entre otros. (Rafael Parra, 2013, p.18).

Según lo anterior, la agroindustria de la panela en Colombia requiere de estrategias y herramientas que generen un mayor control en sus actividades, permitiéndole una posición competitiva y sostenible, disminuyendo la pobreza en los agentes que participan en esta actividad, mejorando la calidad de vida y adecuando el uso de los recursos tanto naturales como artificiales en uno de los sectores más afectados históricamente y a su vez uno de los más representativos del país. En concordancia, es importante adoptar una estrategia que mejore el desempeño de la agroindustria en todos los eslabones de la cadena y permita identificar los riesgos y oportunidades del contexto.

Para este caso particular los sistemas de gestión se presentan como una estrategia pertinente que funciona como una herramienta de la industria panelera, aportando a la ejecución de actividades de manera ordenada, permitiendo una administración óptima de los recursos y una mejor visualización del sector, con el fin de apoyar en el cumplimiento de los objetivos trazados y entregar valor (Huerta y Sandoval, 2018, p.20).

En relación con lo anterior, es importante identificar cual sistema de gestión es el que mejor se adapta a las necesidades de dicho sector con el objetivo de potenciar las buenas prácticas, haciendo referencia en su mayoría a los pequeños productores del sector, agremiaciones, pequeñas y medianas empresas del país que se desarrollan en la industria panelera y requieren una mayor visibilidad.

Un sistema de gestión fundamental en una organización, que contribuye a la comprensión de los requerimientos del cliente y que permite lograr directamente los objetivos trazados por la organización, es el sistema de calidad descrito en la Norma Técnica Colombiana (NTC) -ISO 9001:

2015 (The British Standards Institution, 2017, p.12). Dicha norma plantea los requisitos necesarios para que una organización adopte la calidad, la cual es un condicionante en el éxito de un mercado agroalimentario ya que el empresario agrario se debe ajustar a procedimientos de normalización y control de la calidad análogos a los del resto de las empresas, tanto en lo referente al producto como a procesos y procedimientos. (Fonseca et ál., 2011, p.21). La norma mencionada ofrece una visión más ordenada a través de una perspectiva de procesos y la manera en que interactúan, permitiendo tener un mayor control de los resultados y mejor manejo de las oportunidades (ISO, 2015, p.3).

Si bien la NTC ISO 9001:2015 apoya al cumplimiento de los objetivos del sector mediante una mejor planificación, es importante contemplar un estándar enmarcado en un enfoque técnico y específico referente a la industria de la caña de azúcar y su cadena de suministro de la panela, que genere confiabilidad en la aplicación de buenas prácticas y resultados alcanzables para el sector.

Basado en lo anterior, uno de los estándares más reconocidos internacionalmente dirigido a la caña de azúcar es el estándar de producción de Bonsucro, el cual está segmentado en diferentes tipos de requisitos certificables según la necesidad, una de sus certificaciones hace referencia especialmente a estándares de producción para pequeños agricultores, siendo este el que más se adapta a las condiciones de producción en Colombia; el mencionado estándar de producción hace parte de una plataforma global de asociados que pertenecen a la industria de la caña de azúcar y generan lineamientos que le permite ser más sostenible y a los pequeños agricultores tener una orientación para ser más competitivos (Bonsucro, 2023, p.4). El estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores aborda temáticas claves en la industria, como el cumplimiento de la legislación, los derechos humanos, la eficiencia en la producción, la mejora continua, etc.

(Bonsucro, 2018, p.4). Muchos de los principios en los que se fundamenta este estándar coinciden con las problemáticas actuales del sector en Colombia, lo que genera una oportunidad de impactar directamente en las mencionadas necesidades que presenta el sector.

En conformidad con lo mencionado, tanto la NTC ISO 9001:2015 como el estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores presentan aportes claves en la implementación de mejoras y buenas prácticas para la agroindustria de la panela en Colombia, por lo que, se considera conveniente indagar en los requisitos que dichas normas plantean.

Finalmente, el presente proyecto plantea el diseño de una guía que armonice los requisitos planteados en la NTC ISO 9001:2015 y el estándar de producción de Bonsucro para pequeños agricultores que impulse las buenas prácticas en la actividad de la caña de azúcar y su cadena de suministro del sector panelero en Colombia, contribuyendo a los ODS 1, 8 y 12.

1.3 Objetivos

A continuación, se presenta el propósito de la investigación y su plan de ejecución.

1.3.1 Objetivo general

Diseñar una guía de Armonización entre la norma NTC-ISO 9001:2015 y el Estándar de Producción Bonsucro para impulsar las buenas prácticas en la actividad de la caña de azúcar y su cadena de suministro del Sector Panelero en Colombia.

1.3.2 Objetivos específicos

- Hacer un análisis descriptivo de la NTC ISO 9001:2015 y el estándar de producción Bonsucro basado en la estructura de alto nivel que propone la Organización Internacional

de Estandarización ISO.

- Determinar los criterios comunes y no comunes de las normas NTC-ISO 9001:2015 y estándar de producción Bonsucro como factores claves de armonización.
- Realizar un análisis de contexto para el sector panelero en Colombia.
- Diseñar y Validar la guía de armonización de la NTC ISO 9001:2015 y el estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores.

2. Marco referencial

2.1 Reseña histórica y caracterización del sector

La caña de azúcar está presente en más de 100 países beneficiando a millones de personas que hacen parte de su industria en todo el mundo, según la historia dicho cultivo existe desde el año 3.000 A.C inicialmente en la isla de Nueva Guinea, Borneo, Sumantra e India. En 1492 se sembró la caña de azúcar en América Latina por primera vez como consecuencia de uno de los viajes de conquista de Cristóbal Colon, pero ésta no prosperó como se esperaba, fue hasta 1501 que crecieron plantas de caña de azúcar en América latina y el Caribe (Procaña, 2023, p.3). En Colombia fueron Sebastián Belalcázar y Pedro de Heredia, fundadores de Cali y Cartagena respectivamente, quienes introdujeron la caña de azúcar en los años de 1538 a 1541 (Cabal, 2023, p.15).

La caña de azúcar es una planta aprovechable en su 100% con una adaptación privilegiada a diferentes suelos, climas y topografías; pertenece a la familia de las gramíneas, es caracterizada por su gran tamaño que puede alcanzar los 5 metros de alto, su tallo es leñoso, macizo y contiene

jugo, sus hojas son largas y flores purpuras, como se puede observar en la figura 4. (Procaña, 2023, p.2).

Figura 4. *Morfología de la Caña de Azúcar*

Partes de la planta

Hoy todo es aprovechado



Tomado de partes de la caña de azúcar (Cenicaña, 2020).

Los primeros productos derivados de la caña de azúcar fueron las melcochas fabricadas con mieles vírgenes y azúcar pardo, también se usaba como condimento de jarabes y otras aplicaciones medicinales (Cabal, 2023, p.23). Actualmente, la caña de azúcar es utilizada para la producción no solo de azúcares, panela, mieles, sino para la generación de energías renovables, fabricación de papel, cemento, abonos, alimento animal, bebidas, entre muchas otras aplicaciones como se identifica en la figura 4 (Noé Aguilar Rivera, 2010, p.8).

Figura 5. Derivados de la Caña de Azúcar



Adaptado de la caña de azúcar y sus derivados (Noé Aguilar, 2010).

Como se evidencia, esta planta es un producto agrícola de gran impacto a nivel mundial, motivo por el cual los actores que participan en este sector han creado una red llamada Bonsucro, conformada por más de 300 miembros de 50 países, que busca fortalecer la producción y uso sostenible de la caña de azúcar en todo el mundo. Bonsucro tiene más de 15 años operando en toda la cadena de suministro de la caña de azúcar, ofreciendo a sus miembros un respaldo a través de su certificación que tiene reconocimiento a nivel global y generando gran impacto en la contratación digna de los trabajadores del sector, la reducción del uso del agua y el aumento de la producción de energía (Bonsucro, 2023, p.4).

Bonsucro se clasifica como el principal estándar mundial de sostenibilidad para la caña de azúcar y sus derivados, tiene dos tipos de certificación que son el estándar de producción que se enfoca en el área productiva de la cadena de suministro y otro es el estándar de cadena de

custodia (ChoC) enfocado en la comercialización de la cadena de suministro. El estándar más reconocido y aplicado entre los miembros de dicha red es el de producción, ya que impacta directamente a los agricultores, molineros y compradores; además, este estándar ofrece opciones certificables adicionales que generan una mejor adaptación a las necesidades y condiciones de sus usuarios, lo anterior, teniendo en cuenta que los grandes países productores de caña de azúcar dependen de agricultores más pequeños. En 2018 Bonsucro creó el estándar de producción para los pequeños agricultores, el cual aplica a aquellos agricultores con menos de 25 hectáreas de tierra (Bonsucro, 2023, p.5).

Es importante mencionar que dentro de los 50 países miembros de la red de Bonsucro, ya se encuentra Colombia, con la participación de tan solo siete organizaciones, sin embargo, solo en el Valle del Cauca la industria se compone de más de 70 instituciones en la cadena de suministro y más de dos mil agricultores de caña como se muestra en la figura 6.

Figura 6. Encadenamiento productivo del valle del Cauca



Tomado de agroindustria de la caña de azúcar (Procaña, 2022).



En Colombia el sector agroindustrial de la caña de azúcar está representado por la Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia (Asocaña), fundada en 1959 como entidad gremial y sin ánimo de lucro con el objetivo de promover la evolución y desarrollo sostenible del sector. Inicialmente en Colombia la caña de azúcar se utilizaba para la producción de panela, azúcar y miel de manera artesanal hasta que se inauguraron los primeros ingenios en el Valle del Cauca cerca del año 1930, los cuales generaron desarrollo en la industria azucarera, por lo que, para 1957 se hizo necesario un ente interlocutor entre los ingenios existentes de la zona, fue entonces cuando se creó Asocaña (Asocaña, 2023, p.3).

Según Asocaña, en 2022 la agroindustria de la caña de azúcar representa el 0,6% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional y el 2,5% del PIB agrícola en el país y para el 2020 estuvo en el cuarto lugar como generador agroindustrial de divisas en el país, lo que una vez más resalta la importancia de dicha industria no solo en el mundo sino en Colombia. La caña de azúcar está presente en 29 departamentos, 565 municipios y 18 mil trapiches en todo el país, concentrando la mayor parte de su producción en el consumo interno (Fedepanela, 2022, p.1).

Además del azúcar, existen otros productos derivados de la caña de azúcar demandados por los consumidores desde el descubrimiento de este cultivo y con un alto potencial como lo es la panela, que, además, según Minagricultura, beneficia aproximadamente el 12% de la población rural económicamente activa del país y 350.000 familias campesinas de esta industria. La panela es un producto sustituto del azúcar que a lo largo del tiempo ha ganado un lugar en el mercado de los endulzantes, desarrollando productos con valor agregado como la panela en polvo o líquida, no obstante, el sector panelero sigue siendo unos de los que más requiere inversión en tecnificación, publicidad, desarrollo, capacitación y enfoque de exportación, ya que la mayor parte de su producción estimada en 1.085.000 toneladas, se destina al consumo nacional y solo el 1% se

exporta, pues Colombia se sitúa como el primer país con el mayor consumo de panela y el segundo después de India con la mayor producción de la misma. Sin embargo, la oferta de producto nacional respecto a la demanda es cada vez mayor, lo que genera pérdida de producto, dinero, esfuerzos y una alta necesidad de expansión a otros mercados (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural , 2021, p.6).

2.2 Antecedentes

Dentro de los antecedentes identificados para el presente estudio se relacionan los siguientes:

2.2.1 Antecedentes en el ámbito internacional

Tukaew, S., Datta, A., Shivakoti, GP & Jourdain, D (2016) realizaron un estudio denominado “*Las prácticas de producción influyeron en el rendimiento y el nivel comercial de azúcar de caña de los agricultores de caña de azúcar contratados en Tailandia*”, el objetivo de dicho estudio fue analizar los múltiples factores que influyen en el momento de la producción de caña y sus derivados, ya que los autores plantean que la calidad y producción están directamente relacionados con las prácticas de producción. Dentro de su investigación corroboraron que, para aumentar rendimiento y valor comercial de los productos en las fincas de caña, es fundamental el manejo de las buenas prácticas.

Machado & Da Cruz (2022) contribuyen a la teoría de que el cultivo de caña de azúcar es una actividad relevante para países en desarrollo, a través de su investigación llamada “*Un enfoque empírico que analiza la sostenibilidad socioeconómica del comercio internacional de caña de azúcar*”; demostraron que la exportación de productos derivados de la caña es sin duda positiva y mucho más impactante en el largo plazo.

2.2.2 Antecedentes en el ámbito nacional

Rojas (2022) llevó a cabo la investigación “*Implementación del sistema integrado de gestión*”, quien realizó recomendaciones de mejora al sistema integrado de gestión con un alcance medio ambiental, respecto a la calidad del producto, inspecciones, infraestructura y equipos para la seguridad de los trabajadores en una industria panelera del departamento del Huila, mediante el análisis de sus procesos productivos y partes interesadas.

Jaramillo Gómez, Sánchez López, & Meneses Suarez, (2018) en su proyecto denominado “*Criterios de implementación ISO 14001: 2015 caso de estudio sector Panelero.*” Presentaron un panorama específico respecto a la implementación de un sistema de gestión en calidad medioambiental basado en los criterios ISO con el objetivo de generar una mayor eficiencia en los recursos naturales usados para la producción en las industrias paneleras colombianas y a su vez una reducción de costos de producción y residuos; del cual concluyeron que el proceso de producción de la panela afecta negativamente en varios factores medioambientales debido a la falta de conocimiento de la ley y la baja tecnificación, enfatizando que la adecuada implementación de un sistema de gestión medioambiental depende del compromiso de todas las partes interesadas.

2.2.3 Antecedentes en el ámbito local

Buenaventura Osorio, (1973) elaboró una investigación presentada por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) denominada “*Diagnóstico de caña de azúcar en el departamento de Santander*”. En dicha investigación el autor presentó un estudio detallado de los factores empleados en el departamento de Santander para la industria de la caña,

como Áreas de producción, Sistemas de producción, mano de obra, asistencia técnica, mercado, etc. Lo anterior permitió identificar el posicionamiento histórico de dicha industria para el departamento, sus fortalezas, debilidades y avance a la fecha.

Alza, Barrera, Reyes, & Villate, (2009) desarrollaron un proyecto titulado “*Proceso de mejoramiento de la calidad productiva de panela en trapiches ubicados en el municipio de La Paz, Santander*” basado en las exigencias impuestas por el Ministerio de la Protección Social para conservar la inocuidad en los productos provenientes de trapiches. Con un plan de implementación en trapiches paneleros del municipio de La Paz Santander, consiguieron establecer la calidad de los productos y comprobar que el mismo cumple con las condiciones requeridas.

2.3 Marco teórico

2.3.1 NTC-ISO 9001:2015

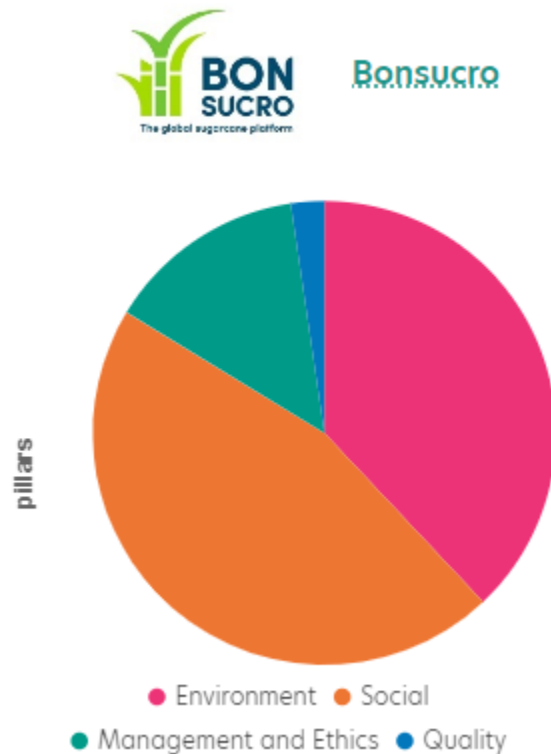
La Norma Técnica Colombia (NTC) 9001 creada por la Organización internacional de estandarización (ISO) hace parte de la familia de normas 9000 referentes a la calidad y plantea los requisitos para obtener calidad en una organización y lograr la satisfacción de las partes interesadas con base en unos fundamentos e interpretación de la ISO 9000 Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario. La ISO 9001:2015 en su última versión presenta un enfoque preventivo basado en riesgos, liderazgo, los procesos de las organizaciones que le permite funcionar como una herramienta de apoyo para alcanzar los objetivos, la implementación de la ISO 9001: 2015 se puede aplicar en organizaciones de cualquier sector y tamaño lo que la hace tan atractiva de integrar con otras normas específicas.

La implementación de esta norma no conlleva a su certificación, pero su certificación si condiciona su implementación; para certificarla existen ciertos entes habilitados para realizar auditorías de tercera parte donde se valida el nivel de cumplimiento de los requisitos en las organizaciones donde la misma fue implementada.

2.3.2 Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores

Bonsucro es el estándar de caña de azúcar con mayor reconocimiento a nivel mundial y se compone de dos estándares certificables, uno denominado estándar de cadena de custodia y otro conocido como estándar de producción. Este último se divide en tres normas, la primera dirigida a los grandes agricultores e ingenios, la segunda adaptada a los pequeños agricultores con una cantidad de área total de tierra inferior o igual a 25 hectáreas dedicadas a la caña de azúcar y una tercera definida como complemento voluntario en el que se tratan temas de las dos anteriores.

El estándar de producción emitido en 2018 para pequeños agricultores fue formulado con el propósito de promover una implementación financieramente justa para este sector económico, siendo principalmente atractiva para agricultores de caña de azúcar y molinos que busquen medir la productividad, impacto ambiental y social (Bonsucro, 2022, p.4).

Figura 7. Pilares del Estándar Bonsucro

Tomado de ITC (Standards Map, 2023).

2.3.3 Sistema integrado de gestión

El sistema integrado de gestión hace referencia a la sistematización de los procedimientos que ejecuta una organización para alcanzar sus objetivos, dentro del sistema se establecen las políticas, objetivos y procesos de la organización. Los sistemas de gestión en las organizaciones pueden comprender la evaluación de varias normas como un solo sistema y no evaluadas de manera individual o comprender la evaluación de una sola norma tanto para algunos procesos como para la totalidad de los procesos en la organización (Viloria, 2015, p.24). Los beneficios que conlleva implementar un sistema integrado de gestión en las organizaciones se identifican en la mitigación del tiempo y esfuerzos de auditoría, costo eficiencia en recursos para gestionar el sistema, generar mayor confianza en el público objetivo y tener mayor control de la operación de la organización, entre otros beneficios particulares de cada sistema de gestión.

2.3.4 Armonización de requisitos

La armonización de requisitos define una estrategia adecuada regida por los principios de coherencia, comparabilidad y calidad de requisitos, que permite mayor comprensión de la información y reducción de los esfuerzos que representa la implementación (Franco et al, 2020, p.11). Esta estrategia permite relacionar los requisitos comunes e integrar los requisitos iguales entre dos o más marcos normativos a través de métodos de armonización preestablecidos (Velthuis, et al., 2015, p.32).

En todo el mundo se han desarrollado estándares para la integración de marcos normativos como es el caso del estándar AS/NZS 4581 de Nueva Zelanda y Australia en 1999, el estándar DS 8001:2005 de Dinamarca, Sistemas de Gestión Integrados de Reino Unido PAS 99:2012, la UNE 66177:2005 de España, Handbook ISO 9001; 2015 y el Anexo SL ISO 2018 (Iagos, et al., 2023, p.25). Los métodos de armonización e integración de requisitos más comunes en las organizaciones son:

- **Ciclo PHVA:** Se rige por las etapas del ciclo establecido por Deming, conocido como PHVA por sus etapas de planear, hacer, verificar y actuar. Con base en los criterios establecidos en cada norma, primero se planifican los elementos y recursos, segundo se ejecuta lo planeado interrelacionando los procesos, tercero se verifica el estado actual del sistema mediante auditoría interna y como cuarto paso se aplican acciones de mejora continua (Zapata, 2015 p.7).
- **Norma Pas 99:** es considerado un marco para integración de requisitos del sistema de gestión común, formado por cuatro etapas, en la etapa inicial se definen los sistemas de gestión a integrar y si se integran de forma híbrida o simultánea, en la segunda etapa se identifican los requisitos para cada sistema de gestión, en la tercera etapa se deben establecer los requisitos

comunes y los integrables, finalmente se define la integración partiendo de la estructura de alto nivel (Lagos et al, 2023).

- Estructura de alto nivel: este método está compuesto por 10 capítulos que se fundamentan en el ciclo PHVA, también se complementa con la norma Pas 99 y establece una estructura estandarizada para la integración de las normas ISO o su armonización con otros marcos normativos definiendo un denominador común entre ellas.

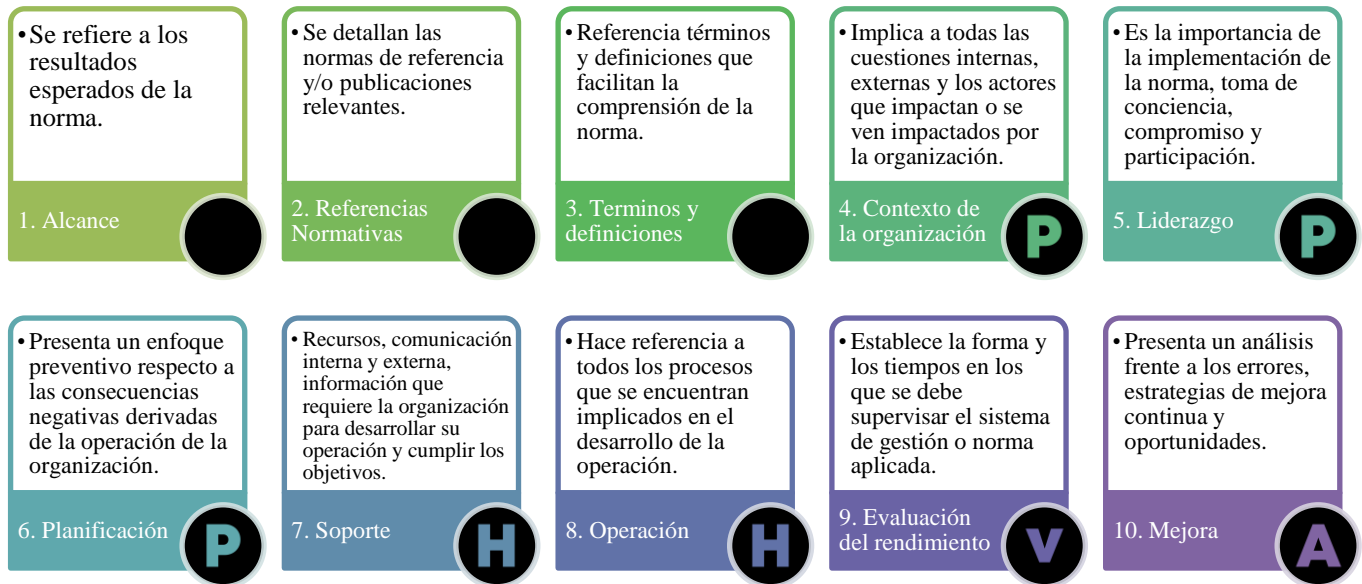
El método de armonización preestablecido en el cual se fundamenta la armonización en el presente trabajo es la Estructura de Alto Nivel.

2.3.5 Anexo SL/ estructura de alto nivel

En 2012 la ISO publicó el anexo SL como respuesta a la necesidad de las organizaciones para implementar y certificar con eficiencia los diferentes sistemas de gestión adoptados, ya que hasta ese momento las normas emitidas por la ISO contaban con estructuras diferentes que exigían a las organizaciones con más de una norma implementada, una evaluación individual para cada una de ellas. El anexo SL de la ISO propone una estructura común denominada estructura de alto nivel basada en el ciclo PHVA, que permite: integrar diferentes normas de sistemas de gestión, facilitar la comprensión en caso de que se implementen diferentes normas en una organización y funciona como guía de orientación para la estructuración de futuras normas. Dicha estructura está compuesta por diez capítulos como cláusulas principales que no se pueden modificar, sin embargo, se pueden agregar subcapítulos dentro de cada uno de los capítulos propuestos, según el propósito de cada norma. La estructura de alto nivel puede ser aplicada a las normas ISO de los sistemas de gestión, especificaciones técnicas, normas que

contengan características, especificaciones y requisitos de bienes o servicios (Viloria, 2015, p.19).

Figura 8. *Capítulos de la estructura de alto nivel*



Adaptado de Anexo SL (ISO, 2023).

En conformidad con los capítulos propuestos por el anexo SL, se plantea como método de armonización la estructura de alto nivel, donde se pretende determinar la estructura de Bonsucro para pequeños agricultores en función de la estructura de alto nivel y de esta manera facilitar la armonización con la ISO 9001:2015 que ya contiene esta estructura. El resultado de este ejercicio se puede consultar en el capítulo 4.1 Resultado primer momento de investigación.

2.3.6 Análisis PESTEL

PESTEL es un acrónimo de las siglas Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico y Legal, este es un análisis de contexto que evalúa los seis factores que impactan desde una

perspectiva externa a las organizaciones o industrias y el cual permite tener mayor comprensión del entorno, tomar decisiones estratégicas, identificar riesgos y oportunidades (Lerma, 2014). Los factores que contempla dicho análisis son:

Político: factores relacionados con la intervención del gobierno mediante leyes y políticas que impactan el sector.

Económico: variables macroeconómicas, periodos de ciclos económicos tanto nacionales como internacionales y cuestiones económicas que afecten o favorezcan el sector.

Sociales: situaciones sociales y culturales que permitan identificar tendencias, oportunidades y/o riesgos en el sector.

Tecnológico: se tienen en cuenta los avances de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el sector, tecnología industrial y tendencias tecnológicas en general que hagan parte del sector.

Ecológico: factores ecológicos o ambientales que intervengan directa o indirectamente con el medio ambiente y el sector, incluyendo leyes y normativas de conservación ambiental.

Legal: se contemplan todas las leyes de obligatorio cumplimiento para el sector, las cuales inciden de manera directa tanto positiva como negativamente en el desarrollo del sector.

2.4 Marco conceptual

2.4.1 Norma

Según la ISO una norma corresponde a un documento que contiene requisitos, especificaciones, directrices o características que cumplen con el objetivo de asegurar el adecuado uso de materiales, procesos, productos y servicios. Además, otros entes de normalización como el

ANSI (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares) coinciden en que una norma es un documento que proporciona reglas, lineamientos o características y están diseñadas para asegurar la consistencia, la calidad, la interoperabilidad y la seguridad en diversas industrias y ámbitos de aplicación.

2.4.2 Cadena de suministro

Es el conjunto de actividades involucradas en el abastecimiento, transformación y toda la gestión logística de los bienes y servicios; teniendo en cuenta la relación con los socios, proveedores, intermediarios, operadores logísticos, clientes y consumidores. La gestión de la cadena de suministro tiene en cuenta la planificación, acción, verificación y seguimiento de todas las actividades relacionadas a los diferentes eslabones de esta. Específicamente la cadena de suministro del sector de la caña de azúcar se conforma por una serie de actividades desde la programación, corte, recolección y transporte hasta el descargue de la caña que transforman la materia prima en un producto final y genera un valor agregado al consumidor (Fajardo, 2013, p.17).

2.4.3 Análisis descriptivo

Es un método que incluye la recopilación, organización, descripción y análisis de datos tanto cualitativos como cuantitativos y que proporciona una base de conocimiento objetiva, de manera que se puede lograr una fácil comprensión de la información sin inferencias diferentes a lo que se presenta (Byrne, 2013, p.25).

2.4.3 Guía de buenas prácticas

Es una herramienta que comprende un conjunto de recomendaciones, principios y pautas orientadas a mejorar la aplicación de determinadas actividades, promover estándares éticos y de calidad en un ámbito específico y va dirigida a un segmento en particular. Las guías de buenas prácticas son elaboradas por expertos, asociaciones académicas o con base en estándares, normas o políticas establecidas y su estructura está diseñada para ser fácilmente comprendida (Amezcu, 2020, p.1).

3. Método

La metodología desarrollada en el presente trabajo se compone de cuatro momentos de investigación, que a su vez corresponden a cada uno de los cuatro objetivos planteados, en cada uno de los momentos de investigación se plantean las actividades y entregables para el logro de los objetivos.

El tipo de investigación aplicada al presente trabajo es de alcance descriptivo y fue tomada de la propuesta realizada por Hernández Sampieri, ya que se pretende abordar los requisitos aplicables al sector específico de la caña de azúcar y su cadena de suministro panelera, por lo que, se especifican características de un grupo específico sometido a análisis como lo menciona el autor. En la tabla 1 se describen las actividades con relación al logro de los objetivos específicos.

Tabla 1. Metodología de una guía de implementación para el sector panelero

Metodología			
Momentos de Investigación	Objetivo Especifico	Actividades	Entregables
Primer Momento	1. Hacer un análisis descriptivo de la NTC ISO 9001:2015 y el estándar de producción Bonsucro basado en la estructura de alto nivel que propone la Organización Internacional de Estandarización ISO.	1. Identificar los principios de la NTC ISO 9001:2015 y el estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores. 2. Revisar la estructura de la NTC ISO 9001:2015 y el estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores. 3. Analizar los criterios de la NTC ISO 9001:2015 y el estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores.	Estructuras de alto nivel de cada norma.
Segundo Momento	2. Determinar los criterios incluyentes, excluyentes y de correlación entre la norma NTC-ISO 9001:2015 y el estándar de producción Bonsucro como factores claves de armonización.	4. Crear la matriz de correspondencia para armonizar la NTC ISO 9001:2015 y el estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores. 5. Analizar la matriz de correspondencia. 6. Establecer los requisitos incluyentes y excluyentes para la matriz armonizada.	Matriz armonizada con la relación de los requisitos.
Tercer Momento	3. Realizar un análisis de contexto para el sector panelero en Colombia.	7. Identificar fuentes de información pertinentes al sector panelero en Colombia. 8. Aplicar la herramienta para el análisis de contexto del sector panelero en Colombia.	Esquema con el análisis de contexto.

Momentos de Investigación	Objetivo Especifico	Metodología	
		Actividades	Entregables
Cuarto Momento	4. Diseñar y Validar la guía de armonización de la NTC ISO 9001:2015 y el estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores.	9. Establecer una estructura para la fundamentación de la guía de armonización. 10. Redactar la guía de armonización de la NTC ISO 9001:2015 y el estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores. 11. Identificar los expertos técnicos para la validación de la guía. 12. Someter a validación la guía por los expertos técnicos. 13. Ajustar la guía con base en el juicio de los expertos. 14. Redactar las conclusiones de la investigación.	Guía de armonización.

Donde se describen los 4 momentos de la investigación y la planificación para conseguir los objetivos, junto con las pruebas del trabajo.

4. Resultados

4.1 Primer momento de investigación.

En este momento de investigación se realizó un análisis de la NTC ISO 9001:2015 y el estándar de producción Bonsucro, tendiente a identificar la estructura propia de la norma/estándar para posteriormente encontrar similitudes en su naturaleza que puedan ser un factor de convergencia orientador hacia la armonización de requisitos.

Considerando lo anterior, se detallaron los principios y la estructura de la norma y estándar propuestos en este trabajo.

4.1.1 Principios de la norma ISO 9001: 2015

La ISO establece los conceptos y fundamentos para la gestión de la calidad en la norma 9000: 2015, donde proporciona el vocabulario y los siete principios fundamentales de los sistemas de gestión de la calidad. La norma 9001: 2015 como parte del conjunto de las normas de control de calidad adopta los principios establecidos en la ISO 9000: 2015 y los cuales se mencionan a continuación:

- Enfoque al cliente: las organizaciones deben fundamentar toda su operación en alcanzar y exceder las expectativas del cliente, para lograrlo es necesario entender las necesidades inmediatas y futuras de los clientes (ISO, 2015, p.3).
- Liderazgo: se refiere a la condición que se transmite desde la alta dirección y adoptan las personas en la organización para gestionar sus procesos y obtener los objetivos trazados (ISO, 2015, p.4).
- Compromiso de las personas: es el resultado y valor agregado a la operación y toda la cadena de valor de la organización que se genera por un estado de las personas. Aumentar el compromiso de las personas en la organización es importante para lograr el éxito y se puede conseguir mediante el reconocimiento, empoderamiento y la capacitación constante (ISO, 2015, p.5).
- Enfoque a procesos: comprende la organización como un sistema compuesto por procesos que tienen interacción entre sí y permiten realizar una gestión más clara y colaborativa para su desempeño y cumplimiento de sus objetivos (ISO, 2015, p.6).
- Mejora: es la capacidad que tiene la organización de mantener el buen desempeño de sus actividades, una adecuada reacción ante los cambios e identificación de sus oportunidades (ISO, 2015, p.7).

- Toma de decisiones basada en la evidencia: tomar decisiones objetivas permite que la organización disminuya la incertidumbre con consecuencias negativas generadas por las decisiones inherentes a su actividad (ISO, 2015, p.7).
- Gestión de las relaciones: todas las personas que se ven impactadas o impactan de alguna manera las actividades de la organización son fundamentales para el lograr los resultados esperados, por lo cual, mantener un buen relacionamiento contribuye a un correcto desempeño de las actividades (ISO, 2015, p.8).

4.1.2 Principios estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores

Este estándar se fundamenta en los principios propuestos en el estándar de producción Bonsucro, donde se tienen en cuenta unidades productivas de mayor complejidad y desarrollo como los ingenios y el cual se reconoce como un marco para la producción sostenible de la caña con reconocimiento en todo el mundo. El estándar para pequeños agricultores cuenta con seis principios que orientan el desempeño sostenible e inclusivo a una menor escala para los agricultores y demás actores de la cadena de suministro de la caña que cuentan con pequeñas hectáreas de tierra y/o desempeñan actividades en menor medida.

Los principios de Bonsucro para pequeños agricultores se describen a continuación:

- Cumplir la ley: demostrar el cumplimiento de la legislación colombiana que aplique y los convenios internacionales integrados por Bonsucro concernientes a las temáticas ambientales, sociales, de producción y derecho a la propiedad.
- Respetar los derechos humanos y las normas laborales: acatar todos los convenios de la Organización internacional del trabajo e incluyendo, para este caso, todos los

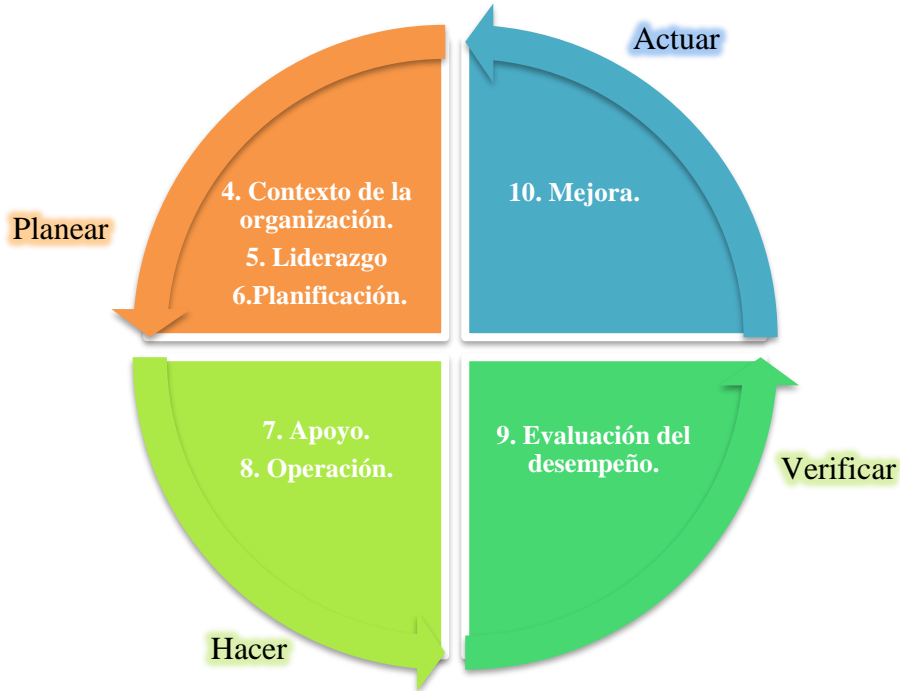
- trabajadores asalariados y miembros de las familias de la finca que desempeñan actividades colaborativas en el proceso.
- Gestionar la eficiencia de la materia prima, la producción y del procesamiento para mejorar la sostenibilidad: identificar coordenadas de la ubicación de la finca o la ubicación a la que la mayoría de los productores suministre el producto, para determinar sus zonas climáticas y las cantidades de riego artificial o por lluvia.
 - Gestionar activamente los servicios de biodiversidad y ecosistemas: cumplir con las Áreas de Alto Valor de Conservación (AAVC) tanto nacionales como internacionales si es el caso, elaborar e implementar un plan de gestión de impacto ambiental (PGIA).
 - Realizar mejoras continuas en áreas claves del negocio: ejercer control y seguimiento a los recursos, productos, procesos, rentabilidad y oportunidades del negocio.
 - Organización de agricultores: designar un administrador responsable de llevar el control de las cifras de producción, transferencia de conocimiento y revisiones anuales para ajustar el correcto funcionamiento de la norma.

4.1.3 Estructura norma ISO 9001: 2015

La Norma ISO 9001:2015 está compuesta por diez capítulos, donde los tres primeros abordan temáticas de orientación al documento como: objeto y campo de aplicación de la norma, referencias normativas y términos y definiciones; los siguientes capítulos de 4 al 9 se presentan con base en el ciclo PHVA. Para la etapa del planear (P) se abordan los capítulos: 4. Contexto de la organización, 5. Liderazgo y 6. Planificación, en la etapa del hacer (H) se desarrollan los capítulos 7. Apoyo y 8. Operación, la etapa del verificar (V) considera el capítulo 9. Evaluación del desempeño y finalmente en el Actuar (A) se aborda el capítulo 10. Mejora.

La anterior información se precisa y se presenta gráficamente en figura 9.

Figura 9. Estructura ISO 9001:2015 ciclo PHVA



Adaptado de ISO 9001:2015 (ISO, 2023).

En cada uno de los capítulos mencionados en la norma se describen los requisitos genéricos a considerar, aplicables a cualquier organización que pretenda implementar un sistema de gestión de la calidad como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Estructura ISO 9001:2015

Ciclo	Capítulo	Subcapítulos	Número de Requisitos
Planear	4. Contexto de la Organización	4.1 Comprensión de la organización y su contexto	2
		4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	3
		4.3 Determinación del alcance del SGC	4
		4.4 Sistema de Gestión de la Calidad y sus procesos	10

	Capítulo	Subcapítulos	Número de Requisitos
	5. Liderazgo	5.1 Liderazgo y compromiso	9
		5.2 Política	3
		5.3 Roles Responsabilidades y Autoridades en la organización	3
	6. Planificación	6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades	3
		6.2 Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos	3
		6.3 Planificación de los cambios	1
Hacer	7. Apoyo	7.1 Recursos	12
		7.2 Competencia	3
		7.3 Toma de conciencia	2
		7.4 Comunicación	1
		7.5 Información documentada	6
	8. Operación	8.1 Planificación y control operacional	7
		8.2 Requisitos para los productos y servicios	12
		8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios	19
		8.4 Control de procesos, productos y servicios suministrados externamente	9
		8.5 Producción y provisión del servicio	14
		8.6 Liberación de los productos y servicios	3
		8.7 Control de las salidas no conformes	3
Verificar	9. Evaluación del Desempeño	9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación	5
		9.2 Auditoría interna	3
		9.3 Revisión por la dirección	4
Actuar	10. Mejora	10.1 Generalidades	2
		10.2 No conformidad y acción correctiva	4
		10.3 Mejora continua	2
Total	10 capítulos	27 subcapítulos	152 criterios

Donde se especifican los ciclos que plantea la norma ISO 9001:2015, y la forma de implementarlos. Fuente: Tomado y adaptado de ISO 9001:2015

La anterior estructura se denomina estructura de alto nivel y se implementó por la ISO en la actual versión de la norma 9001:2015 con el objetivo de generar mayor compatibilidad entre diferentes normas ISO que comparten dicha estructura y mayor facilidad en la implementación de simultáneos sistemas de gestión de la ISO tal como se mencionó en capítulos anteriores.

4.1.4 Estructura estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores

La estructura que contiene el estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores se basa en seis principios, donde cada principio expone una serie de criterios e indicadores asociados con sus respectivos resultados esperados, planteados a modo de requisitos, para facilitar la interpretación de estos requisitos la guía Bonsucro presenta una descripción generalizada de cada indicador. La estructura general del estándar se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Estructura Bonsucro

Principio	Criterio	Número de Indicadores	Número de Requisitos
1. Cumplir la ley	1.1 Cumplir con la legislación pertinente	1	1
	1.2 Demostrar título de propiedad de tierra y aguas libre de gravamen según prácticas y legislaciones nacionales	1	1
2. Respetar los derechos humanos y normas laborales	2.1 Cumplir con los convenios laborales de la OIT en lo que respecta al trabajo infantil, trabajo forzoso, discriminación y libertad de asociación y derecho a convenios colectivos.	4	4
	2.2 Proporcionar un entorno de trabajo seguro y saludable para las operaciones en el lugar de trabajo	6	6
	2.3 Proporcionar al personal (temporales, estacionales y otros tipos de contratos de trabajo incluidos), como mínimo, el salario mínimo correspondiente	2	2
	2.4 Proporcionar contratos claros, equitativos y completos	1	1

Principio	Criterio	Número de Indicadores	Número de Requisitos
3. Gestionar la eficiencia de la materia prima, la producción y del procesamiento o para mejorar la sostenibilidad	3.1 Controlar la producción y la eficiencia de los procesos, medir los impactos de la producción y del procesamiento de manera que se introduzcan mejoras a través del tiempo	1	1
4. Gestionar activamente los servicios de biodiversidad y ecosistemas	4.1 Evaluar los impactos de las compañías azucareras en los servicios de biodiversidad y Ecosistemas, mejorar el uso del fertilizante N y P, minimizar la contaminación de aire, suelo y agua.	5	5
5. Realizar mejoras continuas en áreas claves del negocio	5.1 Mejorar continuamente el estado de los recursos de suelo y agua	3	3
	5.2 Mejorar continuamente la calidad de la caña de azúcar y de los productos del ingenio	2	2
	5.3 Para la expansión de terrenos o nuevos proyectos de caña de azúcar, garantizar procesos transparentes, consultivos y participativos que aborden los efectos acumulados e inducidos a través de una evaluación de impacto ambiental y social (EIAS)	1	1
	5.4 Garantizar la participación activa y los procesos transparentes, consultivos y participativos con todas las partes interesadas pertinentes.	1	1
	5.5 Promover la sostenibilidad económica	1	1
7. Organización de agricultores	7.1 Agricultores en la unidad de certificación	2	2
	7.2 Capacitación y transferencia de conocimientos	2	2
	7.3 Inspección interna	1	1
	7.4 Trazabilidad de volúmenes	1	1
6 Principios	17 Criterios	35 Indicadores	35 Requisitos

Donde se especifican los principios regentes de la normativa Bonsucro y la forma de implementarlos. Fuente: Tomado de Bonsucro para pequeños agricultores.

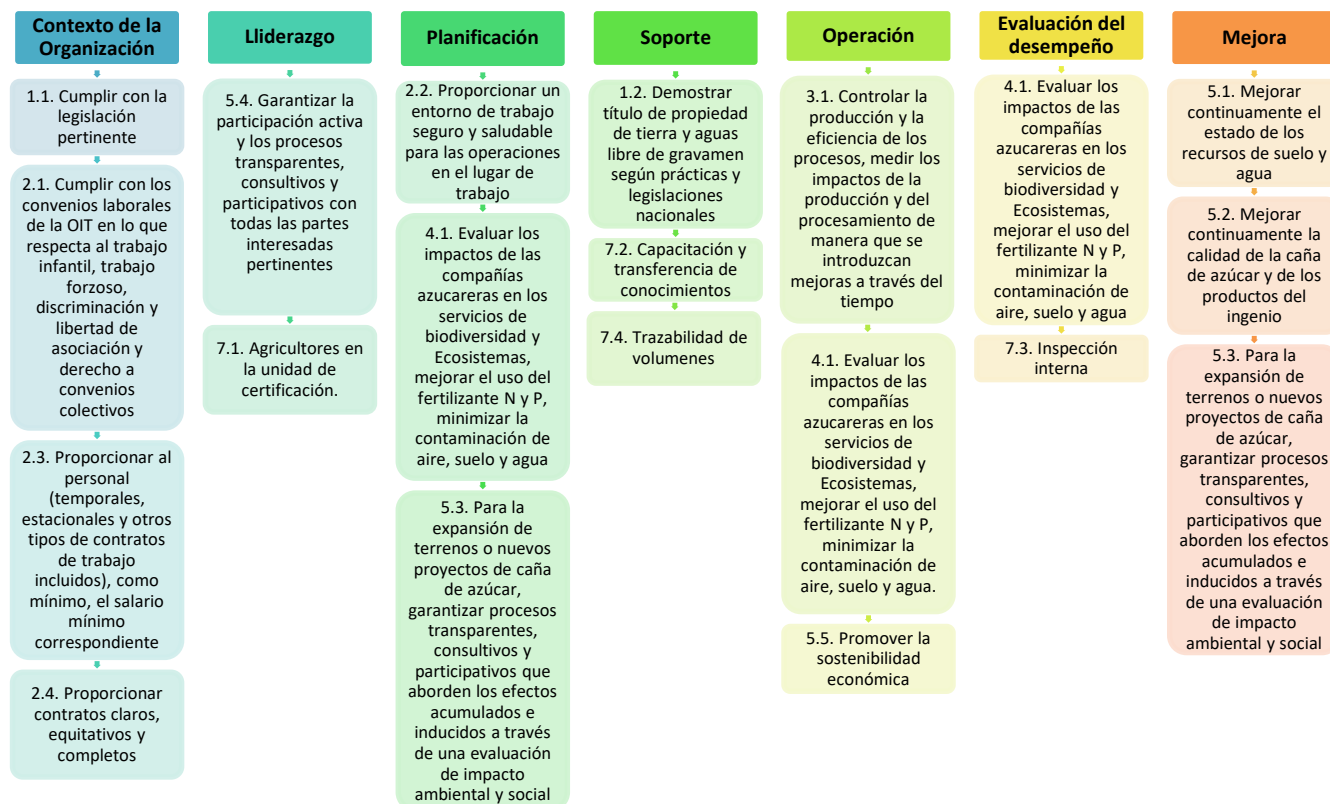
Con base en los principios y las estructuras expuestas anteriormente, como resultado del primer objetivo se presentan los criterios del estándar Bonsucro para pequeños agricultores y la norma ISO 9001:2015 en función de la estructura de alto nivel, teniendo en cuenta que dicha estructura ofrece un denominador común que permite armonizar requisitos sin suprimir el ciclo de la mejora continua basado en el PHVA, además dicha estructura al estar descrita de manera genérica permite añadir subcapítulos y requisitos adicionales dependiendo del enfoque técnico necesario, siempre y cuando estos aspectos nuevos puedan integrarse de manera coherente y clara a los capítulos definidos, garantizando una gestión eficiente.

4.1.5 Estructura de alto nivel Bonsucro para pequeños agricultores

El estándar bonsucro para pequeños agricultores estructuralmente se basa en la producción de caña de azúcar sostenible, para lo cual tiene en cuenta la comprensión del contexto, la responsabilidad y compromiso de los directivos, procesos planificados y medidos, como factores de impacto en la sostenibilidad. Por lo anterior, se identifica la convergencia de ciertos principios y enfoques respecto a la estructura de alto nivel, buscando de manera mancomunada la mejora continua y gestión ágil de los procesos.

Para efecto del presente ejercicio y en coherencia con el eje temático de la normativa trabajada, se entiende como contexto de la asociación/agremiación/finca/unidad productiva de caña de azúcar cuando se hace referencia al contexto de la organización.

Figura 10. Estructura de alto nivel Bonsucro para pequeños agricultores



Adaptado del estándar Bonsucro para pequeños agricultores (Bonsucro, 2022).

La descripción de los criterios se enuncia a continuación:

1.1. Cumplir con la legislación pertinente: cada agricultor/asociación de caña de azúcar deberá cumplir con la normativa legal Ambiental, Social y de Producción (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.3). Este criterio invita al conocimiento y aplicación de factores externos que impactan de manera directa la operación.

1.2. Demostrar título de propiedad de tierra y aguas libre de gravamen según prácticas y legislaciones nacionales: se deberá demostrar los derechos de la tierra (titularidad legal de la tierra en el país, documento de arrendamiento o documento equivalente, incluyendo la plantación e instalaciones asociadas a la actividad), y derechos de las aguas (demostrar legalmente el permiso

y cantidad de extracción de aguas permitida). Si no hay posibilidad de demostrar legalmente el uso de tierras y aguas debe demostrar la no impugnación a esos derechos (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.3). El cumplimiento de este criterio demuestra la tenencia de los recursos de tierra y agua necesarios para lograr los objetivos de la organización.

2.1. Cumplir con los convenios laborales de la OIT en lo que respecta al trabajo infantil, trabajo forzoso, discriminación y libertad de asociación y derecho a convenios colectivos: hace referencia al obligatorio cumplimiento de todos los convenios de la OIT incluyendo a todos los trabajadores y miembro de las familias que participan en el desarrollo de las actividades de la organización. Lo anterior permite identificar y cumplir con el contexto externo referente a la normatividad de la organización (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.4).

2.2. Proporcionar un entorno de trabajo seguro y saludable para las operaciones en el lugar de trabajo: la organización debe diseñar e implementar medidas de control antes los posibles riesgos inherentes de la operación que puedan afectar a los trabajadores (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.4). Con lo que se busca prevenir posibles consecuencias negativas mantener un ambiente lo suficientemente seguro para el desarrollo de las actividades.

2.3. Proporcionar al personal (temporales, estacionales y otros tipos de contratos de trabajo incluidos), como mínimo, el salario mínimo correspondiente: se pagaran las prestaciones correspondientes y el salario proporcional a las horas trabajadas, las cuales no pueden exceder las 60 horas/semana o lo establecido por la ley vigente que aplique, soportados en recibos de pago u otros documentos que comprueben el cumplimiento de la misma (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.4). Asegurar una retribución justa por los servicios

prestados a quienes participan en las actividades de la organización permite mantener el talento humano y gestionar el conocimiento.

2.4. Proporcionar contratos claros, equitativos y completos: debe existir un contrato escrito según lo disponga la ley, o documento equivalente donde se especifiquen los derechos, deberes, horas de trabajo, pago de horas extras, preaviso, tiempo de descanso, vacaciones, haberes, formas de pago, descuentos por deducciones pertinentes según lo establecido y regulado por ley. Lo anterior hace parte de los acuerdos contractuales con los que debe contar toda organización para llevar a cabo su operación (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.5).

3.1. Controlar la producción y la eficiencia de los procesos, medir los impactos de la producción y del procesamiento de manera que se introduzcan mejoras a través del tiempo: identificar la zona climática según las coordenadas de GPS de la organización o dentro del perímetro donde se ubique, según lo indicado en la plataforma Bonsucro; observar el rendimiento de la caña irrigada por lluvia y de la caña irrigada por riego artificial (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.3).

4.1. Evaluar los impactos de las compañías azucareras en los servicios de biodiversidad y Ecosistemas, mejorar el uso del fertilizante, minimizar la contaminación de aire, suelo y agua: es necesario identificar áreas de valor de conservación crítica y alto riesgo de conservación para evitar sembrar caña de azúcar en estas áreas protegidas, elaborar e implementar un plan de gestión de impacto ambiental, la aplicación de fertilizantes se realizara con base en el análisis de suelo, minimizar el impacto por la utilización de agroquímicos (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.6).

5.1. Mejorar continuamente el estado de los recursos de suelo y agua: medir la totalidad de agua usada para el riego del cultivo de caña, garantizar la mejora del carbono orgánico en el suelo, mantener el PH óptimo del suelo (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.6).

5.2. Mejorar continuamente la calidad de la caña de azúcar y de los productos del ingenio: medir la cantidad de azúcar que se logra extraer del cultivo y mantener e incrementar la calidad de la caña (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.7).

5.3. Para la expansión de terrenos o nuevos proyectos de caña de azúcar, garantizar procesos transparentes, consultivos y participativos que aborden los efectos acumulados e inducidos a través de una evaluación de impacto ambiental y social (EIAS): el administrador debe registrar los cambios significativos en el uso de la tierra o el proyecto y garantizar que se realice la evaluación de impacto ambiental y social, donde se tendrá en cuenta variables ambientales y sociales en todas las etapas del nuevo proyecto (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.7).

5.4. Garantizar la participación y los procesos transparentes, consultivos y participativos con todas las partes interesadas pertinentes: la asociación/agricultor debe implementar un mecanismo de resolución de conflictos mediante acuerdos negociados y registrar los reclamos generados por las partes interesadas (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.7).

5.5. Promover la sostenibilidad económica: calcular la rentabilidad de la producción de caña de azúcar, teniendo en cuenta los costos por materiales de plantación, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, irrigación (infraestructura y agua), mano de obra, transporte hasta el

ingenio, uso de combustible y arrendamiento de la tierra (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.8).

7.1. Agricultores en la unidad de certificación: debe existir una figura de administrador para la agremiación en caso de existir más de un dueño o administrador de terreno, dicha figura debe ser designada de manera voluntaria y garantizar el cumplimiento de los estándares de la norma para la agremiación y si es el caso definir un ente para su certificación, además de registrar los datos esenciales (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.8).

7.2. Capacitación y transferencia de conocimientos: impartir capacitaciones a los miembros de la agremiación por parte del personal con la competencia en temáticas como las buenas prácticas y el cumplimiento de la normativa, registrar las capacitaciones dictadas, evaluarlas y aplicar servicios de transferencia de conocimiento (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.8).

7.3. Inspección interna: realizar una inspección anual por parte del administrador a la agremiación, mediante muestreo y así determinar la conformidad y cumplimiento de los criterios establecidos por la normativa. Es necesario conservar el registro y hallazgos de las inspecciones realizadas (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.8).

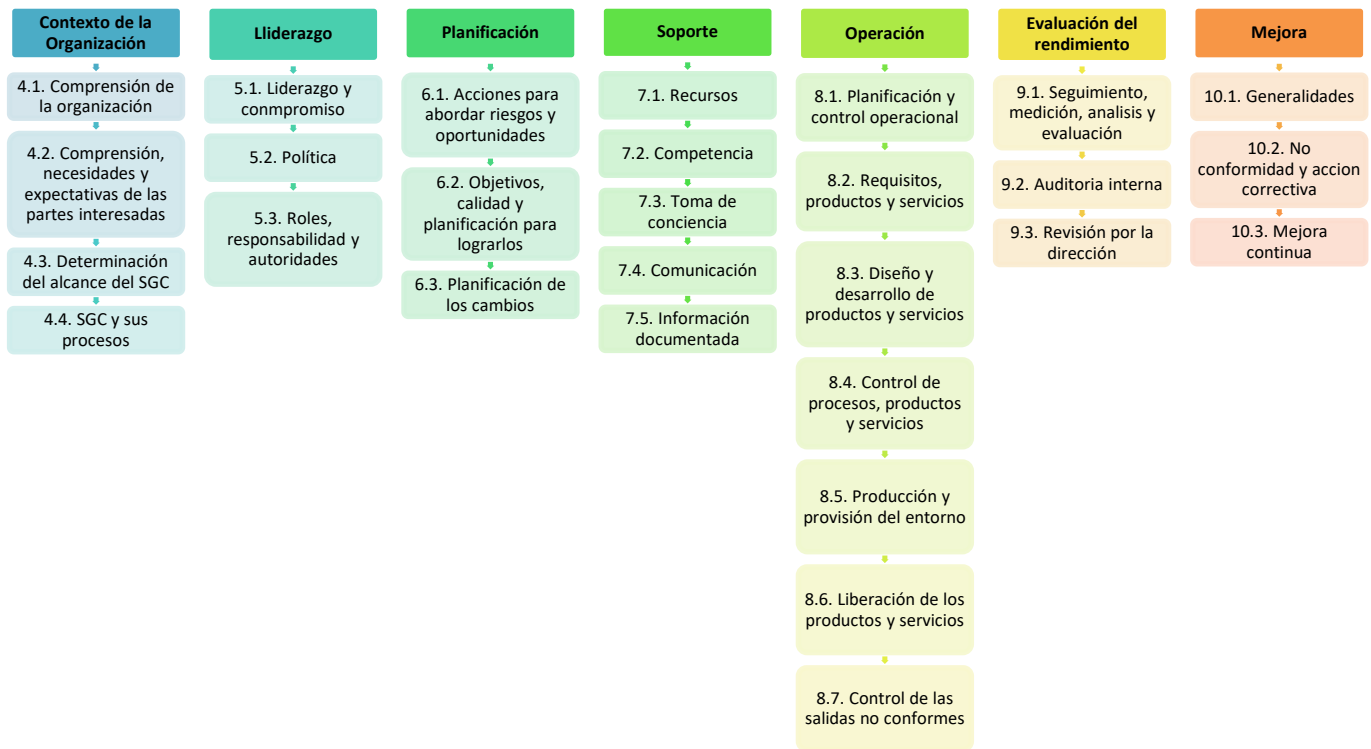
7.4. Trazabilidad de volúmenes: hace referencia al control por parte de la administración sobre la producción y venta de la caña de azúcar o producto derivado (Estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores, 2018, p.8).

4.1.6 Estructura de alto nivel ISO 9001: 2015

En la figura 11 se presenta la estructura de alto nivel que enmarca la ISO 9001:2015 y la cual ofrece a las organizaciones un esquema armonizado que promueve una mayor adaptabilidad

a los cambios, un ciclo efectivo de mejora continua y un impacto directo en la calidad y la satisfacción del cliente.

Figura 11. Estructura de alto nivel ISO 9001:2015



Adaptado de ISO 9001:2015 (ISO, 2023).

4.2 Segundo momento de investigación

En este momento de investigación se determinaron los criterios incluyentes, excluyentes y de correlación entre la norma NTC-ISO 9001:2015 y el estándar de producción Bonsucro, como factores claves de armonización.

4.2.1 Matriz preliminar de correspondencia ISO 9001:2015 y estándar de producción

Bonsucro para pequeños agricultores

Con el planteamiento de la estructura de alto nivel aplicado al estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores e insumo del análisis de los requisitos, se construyó una matriz de armonización preliminar basada tanto en el ciclo PHVA como en la estructura de alto nivel. La estructura diseñada para la armonización de requisitos se muestra en la figura 12.

Figura 12. Matriz base de estructura de alto nivel, norma ISO 9001:2015-Bonsucro

Ciclo PHVA	Estructura de alto nivel	Requisitos ISO 9001: 2015		Requisitos estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores	
		Numeral	Requisito	Numeral	Requisito
Planear	Contexto de la organización				
	Comprensión de la organización y su contexto				
	Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas				
	Determinación del alcance del SGC				
	SGC y sus procesos				
	Liderazgo				
	Liderazgo y compromiso				
	Política				
	Roles, responsabilidades y autoridades en la organización				
	Planificación				
	Acciones para abordar riesgos y oportunidades				
	Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos				
	Planificación de los cambios				
Hacer	Soporte				
	Recursos				
	Competencia				
	Toma de conciencia				
	Comunicación				
	Información documentada				
	Operación				
	Planificación y control operacional				
	Requisitos para los productos y servicios				
	Diseño y desarrollo de los productos y servicios				
	Control de los procesos, productos y servicios suministrados				
	Producción y provisión del servicio				
	Liberación de los productos y servicios				
Control de las salidas no conformes					
Verificar	Evaluación del desempeño				
	Seguimiento, medición, análisis y evaluación				
	Auditoría interna				
	Revisión por la dirección				
Actuar	Mejora				
	Generalidades				
	No conformidad y acción correctiva				
	Mejora continua				

El resultado obtenido en este primer ejercicio de armonización fue basado en la asociación de los requisitos clasificados en las estructuras de alto nivel, resultantes en el primer momento, a través de la adopción de la matriz planteada. Esta matriz se encuentra disponible en el Apéndice. A del presente documento.

4.2.2 Análisis de la matriz preliminar de correspondencia

Como resultado de la matriz preliminar (Apéndice. A) se obtuvo la comparación de los requisitos entre la norma y el estándar lo que permitió identificar que todos los requisitos del estándar Bonsucro para pequeños agricultores presentaron una correlación con los propuestos por la estructura de alto nivel para la ISO 9001: 2015, agrupando aquellos que presentan un mayor potencial de adaptabilidad por su naturaleza.

Adicionalmente, ciertos requisitos de la ISO 9001: 2015 no estuvieron presentes en el estándar Bonsucro, como lo fueron 4.3 determinación del alcance del SGC, 4.4 SGC y sus procesos, 5.2 política, 5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización, 6.2 Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos, 7.3 toma de conciencia, 7.4 Comunicación, 8.3 diseño y desarrollo de los productos y servicios, 8.6 Liberación de los productos y servicios, 8.7 Control de las salidas no conformes, 9.3 revisión por la dirección, 10.2 No conformidad y acción correctiva y 10.3 Mejora continua. La ausencia de estos requisitos en el estándar puede derivarse del enfoque en sostenibilidad ambiental, social y económica que Bonsucro ofrece a los pequeños agricultores, quienes generalmente no cuentan con una declaración organizacional estructurada, un sistema de gestión, ni un control de calidad sobre sus productos, mientras que la ISO presenta un enfoque desde la calidad del producto/servicio y su gestión.

Por otro lado, se logró evidenciar que la mayor cantidad de requisitos de Bonsucro se clasificaron en el ciclo del Planear, en los capítulos 4.1 comprensión de la organización y su

contexto y 6.1 acciones para abordar riesgos y oportunidades, mientras que la ISO 9001: 2015 sitúa la mayor cantidad de sus requisitos en el ciclo del Hacer, en los capítulos 7. apoyo y 8. operación. Lo anterior demuestra que Bonsucro se enfoca en garantizar una producción responsable a través del cumplimiento de la ley, el análisis de los efectos de la operación y la mitigación de riesgos derivados de la misma; además de crear valor para las comunidades que participan en esta cadena de suministro, mediante el enfoque en los trabajadores, sus necesidades y las oportunidades que ofrece el sector.

4.2.3 Requisitos incluyentes, excluyentes y de correlación.

Los requisitos a incluir de la matriz de correlación preliminar se basaron en el estándar Bonsucro para pequeños agricultores, ya que comprende los criterios técnicos aplicables al sector objetivo, y aquellos criterios de la ISO 9001:2015 que presentan correlación con los requisitos propuestos por el estándar Bonsucro y tienen concordancia con el objetivo del presente proyecto, que es construir una guía armonizada que pueda ser instrumento para aplicar buenas prácticas en el sector panelero, adicionalmente se eliminaron aquellos requisitos que presentaron una exigencia en la implementación y/o certificación del SGC y el estándar Bonsucro, ya que no es el objetivo principal de la guía planteada.

Los requisitos de inclusión y exclusión aplicados a la matriz preliminar de correlación se presentan en la tabla 4 de manera más detallada y la matriz resultante se puede consultar en el Apéndice. B del presente documento.

Tabla 4. *Requisitos incluyentes y excluyentes para la armonización*

Requisitos	
Incluyentes	Excluyentes
1. Requisitos contenidos en el estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores.	1. Requisitos de la ISO 9001: 2015 que no se adapten al sector de caña de azúcar y su cadena de suministro del sector panelero.
2. Requisito de la ISO 9001: 2015 que tienen correlación con el estándar de producción Bonsucro.	2. Requisitos que impliquen la obligatoriedad de tener un SGC implementado
3. Requisitos requeridos por leyes nacionales e internacionales.	3. Requisitos que impliquen la obligatoriedad de tener un SGC/ estándar de producción Bonsucro certificado.

En concordancia con lo anterior y tomando como insumo la matriz depurada, se construyó una escala para determinar la correlación de manera más detallada entre los requisitos resultantes y así identificar aquellos que se pueden unificar, complementar y agregar respecto a la estructura de armonización planteada.

Dicha escala se basa en tres tipos de correlación comparando los requisitos de la ISO 9001: 2015 y el estándar Bonsucro:

- Correlación Alta: criterios fuertemente relacionados entre las dos normas, que puedan fusionarse sin alterar sus objetivos.
- Correlación Media: criterios con algún tipo de relación que se puedan complementar para presentar un criterio apropiado.
- Correlación Nula: criterios con ningún tipo de relación que se haga necesario tomarlos por aparte o crear uno adicional.

La anterior escala de correlación dio como resultado la matriz armonizada, la cual se encuentra de manera detallada en el apéndice. C.

4.2.4 Herramienta de armonización NTC ISO 9001:2015 y estándar Bonsucro

A continuación, se presenta la herramienta armonizadora basada en el ciclo PHVA y la estructura de alto nivel que pretende aportar a la satisfacción del cliente y la mejora continua en la cadena de suministro del sector panelero sin dejar de lado la sostenibilidad, el impacto ambiental y las condiciones a las que se exponen las partes que conforman dicha cadena, esta última haciendo especialmente referencia a los agricultores y trabajadores de las fincas.

La aplicación de los criterios y la escala de correlación propuesta anteriormente generó como resultado la herramienta de armonización NTC ISO 9001:2015 y estándar Bonsucro, la cual se detallada en el apéndice D. La estructura de esta herramienta de armonización y el número de requisitos resultantes se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Estructura de la herramienta de armonización NTC ISO 9001:2015 y estándar Bonsucro

Ciclo	Capítulo	Subcapítulos	Número de Requisitos
Planear	1. Contexto de la Organización	1.1 Comprensión de la organización y su contexto	5
		1.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	4
	2. Liderazgo	2.1 Liderazgo y compromiso	6
		2.2 Política	3
		2.3 Roles Responsabilidades y Autoridades en la organización	4
	3. Planificación	3.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades	11
		3.2 Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos	1
		3.3 Planificación de los cambios	3
	Hacer	4. Soporte	4.1 Recursos
4.2 Competencia			2
4.3 Toma de conciencia			1
4.4 Comunicación			1
4.5 Información documentada			4

Capítulo	Subcapítulos	Número de Requisitos
5. Operación	5.1 Planificación y control operacional	3
	5.2 Requisitos para los productos y servicios	12
	5.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios	5
	5.4 Control de procesos, productos y servicios suministrados externamente	4
	5.5 Producción y provisión del servicio	7
	5.6 Liberación de los productos y servicios	1
	5.7 Control de las salidas no conformes	1
Verificar 6. Evaluación del Desempeño	6.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación	4
	6.2 Auditoría interna	2
	6.3 Revisión por la dirección	1
Actuar 7. Mejora	7.1 Generalidades	5
	7.2 No conformidad y acción correctiva	1
	7.3 Mejora continua	1
Total	7 capítulos	26 subcapítulos
		101 requisitos

Donde se especifican los subcapítulos y requisitos resultantes de la armonización entre la ISO 9001:2015 y el estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores.

En conformidad con lo expuesto en la tabla anterior se concluyó que, entre el total de requisitos de la norma y el estándar, correspondiente a 187 requisitos, se logró obtener posterior a la armonización un total de 101 requisitos, de los cuales el 50% de los requisitos pertenece al ciclo o etapa del Hacer, con mayor participación en el subcapítulo de operación y el 37% pertenece al ciclo del Planear.

Teniendo en cuenta la distribución de los requisitos respecto al ciclo PHVA, mencionada anteriormente, se evidencia la importancia de una implementación rigurosa y detallada de la herramienta que garantice el logro respecto a lo planificado.

Con relación al ejercicio de análisis de la correlación, se ve reflejada la participación de la norma y el estándar armonizados con un mayor dominio en la estructura propuesta por parte de la

Norma ISO 9001: 2015, enfocándose en la calidad de la operación en toda la cadena de suministro y los recursos de las actividades inherentes a la misma; y desde un enfoque técnico el estándar Bonsucro aporta a la planificación desde la comprensión del contexto del sector panelero y la manera de abordar los riesgos y oportunidades.

4.3 Tercer momento de investigación

Con la finalidad de construir una guía aplicable al sector panelero en Colombia, se hizo necesario comprender el entorno para ofrecer una herramienta pertinente y adecuada a la población a la cual será dirigida. Teniendo en cuenta lo anterior, para conocer el entorno del sector se llevó a cabo un análisis de contexto, donde se utilizó una estructura de evaluación de factores externos con la cual se lograron identificar desde las variables política, económica, social, tecnológica, ecológica y legal aquellas cuestiones que impactan el desarrollo del sector. La estructura se desarrolló aplicando la metodología PESTEL, la cual busca describir el ambiente donde opera una organización, industria, sector, entre otros. A través del análisis de las principales variables externas que lo impactan directa e indirectamente (Lerma, 2014, p.30).

Las fuentes para recopilar la información se identificaron con orientación al sector objetivo y se presentan en la tabla 6.

Tabla 6. *Fuentes de información para el análisis PESTEL*

Fuentes de Información

Agronet-minagricultura
Estadísticas home
Standards map- app de la UE
Google Académico
Fedepanela
Biblioteca USTA

Donde se relacionan las fuentes investigadas para el análisis PESTEL.

Las palabras clave en la búsqueda de información además de los factores relacionados al análisis PESTEL fueron: caña de azúcar, sector panelero, panela, Colombia.

4.3.1 Factores externos

A continuación, se presenta el análisis de entorno externo que permitió tener una mayor comprensión del sector panelero en Colombia y a su vez orientar la construcción de la guía armonizada.

- **Factor Político:** debido a la pandemia de COVID-19 el Estado colombiano se vio enfrentado a la disminución de los recursos de inversión en algunos sectores para fortalecer el sector de la salud, como consecuencia de esta situación mundial los recursos destinados para el apoyo al sector panelero se vieron reducidos en los años 2019 y 2020 como se muestra en la figura 13, sin embargo, en la actualidad el gobierno nacional presenta una apuesta por la agricultura y el desarrollo rural destinando un presupuesto que duplica el promedio de los últimos 7 años de 5.3 billones de pesos (Minagricultura, 2023). Según declaraciones expuestas por el senado el presupuesto en el sector agrario incrementará para el año 2024 un 68% pasando de 5.3 billones a 9.1 billones con lo que busca aumentar la compra de tierras para producción agrícola, fortalecimiento de los proyectos productivos, recuperación de cultivos y subsidio de insumos agrícolas.

Figura 13. *Apoyos en el sector panelero*

APOYOS CADENA PANELA 2015-2020 (en millones de pesos)								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total	
Apoyos	1. Fondo de Fomento Agropecuario		2.950				2.950	
	2. Apoyo a la Comercialización		2.384		2.283		4.667	
	3. Promoción al Consumo	4.000	5.000			1.200	1.700	11.900
	4. Alianzas Productivas	2.665		848	2.158			5.671
	5. Oportunidades Rurales	357						357
	6. Agenda de Investigación							
	7. COMPE NARIÑO 3811		4.000					4.000
	8. PARES (Proyectos Productivos Regionales)		10.790					10.790
	9. Mejoramiento Estatus Sanitario		2.104					2.104
	10. Pacto Agrario Municipal		14.295					14.295
	11. Apoyo compra silo y miel (Paro panelero)					5.000	5.000	10.000

Tomado de apoyo para la producción agrícola (Minagricultura, 2021).

Además del apoyo económico por parte del estado, uno de los mayores desafíos actuales para el sector agrícola es el conflicto armado que enfrenta el país y por el cual se ve afectada la comercialización de productos, la economía, las relaciones con inversionistas extranjeros y la seguridad de las familias nacionales que participan en la cadena de suministro del sector por cuenta de los secuestros y la extorsión (Corrales, 2016, p.1).

La intermediación, los altos costos de los registros fitosanitarios, la ausencia de centros de acopio y el estado de las vías terciarias se unen a los grandes retos que enfrenta el sector (Ballesteros y Palacio, 2022, p.23).

- Factor Económico: la desaceleración abrupta es uno de los principales retos del 2024 para el sector agrícola, el aumento de las tasas de interés y la diferencia del peso frente al dólar ponen en riesgo la productividad del país.

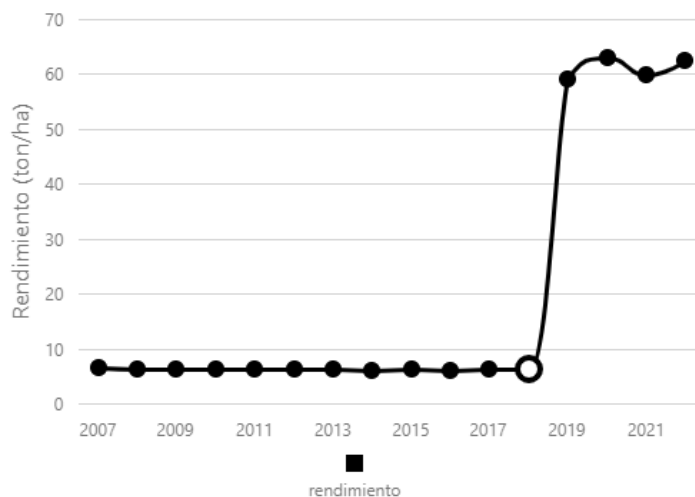
Los diferentes fenómenos naturales como consecuencias del cambio climático también afectan la economía rural para lo cual se hace necesario adoptar condiciones financieras contra cíclicas en el país, subsidios de cosechas y subsidios a las tasas de interés (Zapata, 2023, p.9).

Históricamente el sector panelero se ha posicionado como uno de los más importantes para la economía del país, representando en el sector agropecuario el 5.9% de Producto Interno Bruto para 2021 y superando anualmente los 1.8 billones de pesos en producción nacional,

convirtiéndose en uno de los productos de mayor consumo a nivel nacional y una de las mayores fuentes de ingreso en zonas rurales, beneficiando aproximadamente al 12% de la población activa del país y 350.000 familias campesinas de esta industria rural económicamente según datos de Minagricultura.

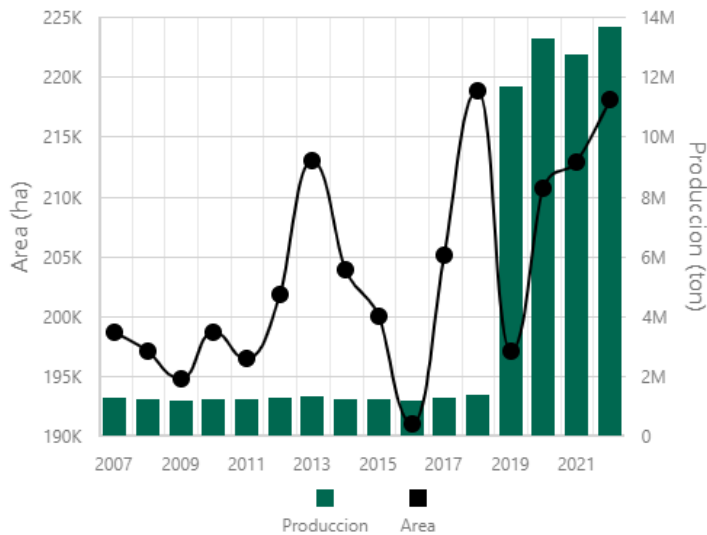
- **Factor Social:** en relación con las tendencias del sector panelero en Colombia se logra identificar que para el rango de tiempo de 2017 a 2022 el rendimiento de caña de azúcar destinada para la producción de panela por hectárea ha venido incrementando, consiguiendo su máximo rendimiento en los últimos tres años con una tendencia creciente, lo que indica un mayor aprovechamiento de dicho cultivo generando mayor productividad de panela y mejor rentabilidad del producto como se observa en las figuras 14 y 15.

Figura 14. *Rendimiento de la caña destinada para la panela en Colombia*



Tomado de evaluaciones agropecuarias (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

Figura 15. Producción de la caña destinada para panela en Colombia



Tomado de evaluaciones agropecuarias (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

Respecto al consumo de la panela colombiana se logra identificar que desde el 2012 hasta el 2020 se ha incrementado la cantidad de panela para exportación, sin embargo, a partir del año 2020 al 2022 esta tendencia ha decrecido como lo muestra la figura 15.

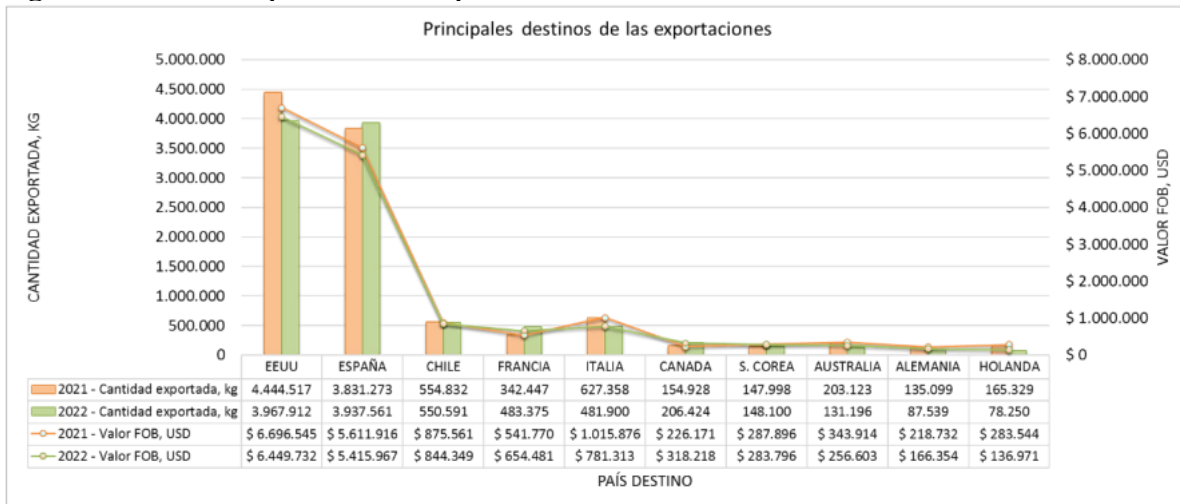
Figura 16. Exportaciones de panela en Colombia



Tomado de exportación para la panela en Colombia en los últimos años. Fuente: (Agronet, 2023).

En concordancia, los principales destinos de exportación de la panela en 2021 y 2022 fueron Estados Unidos y España con una participación del 39% del total de las exportaciones como se detalla en la figura 16, además de lo anterior, se identifica que son 14 las empresas exportadoras colombianas de este producto que comercializan el 80% del total de las exportaciones, superando cada una las 134 toneladas, mientras que el 20% restante se concentra en empresas que tienen un nivel de exportaciones por debajo de las 130 toneladas como se presenta en la figura 17.

Figura 17. Países importadores de panela



Tomado de exportación para la panela en Colombia en los últimos años. Fuente: (Agronet, 2023).

Figura 18. *Empresas exportadoras de panela*



Tomado de exportación para la panela en Colombia en los últimos años. Fuente: (Agronet, 2023).

Respecto al valor agregado del producto en otros países, este se concentra en la panela pulverizada la cual presenta el mayor precio unitario en los dos últimos años (Fondo de fomento panelero, 2022, p.4).

La panela es uno de los productos colombianos que genera aproximadamente 287.000 empleos directos y 878.000 indirectos en el país y se desarrolla bajo una tendencia productiva heredada por las generaciones campesinas dedicadas a esta labor, con pequeñas extensiones de tierra, trapiches comunitarios en su mayoría, mano de obra de baja escolaridad expuesta a largas jornadas de trabajo, discriminación y condiciones laborales injustas (Fedepanela, 2022, p.3).

Además de lo anterior, las actividades que componen el proceso de la producción de panela están expuestas a una alta accidentalidad debido a las temperaturas propias del proceso y a la recurrente participación de menores de edad en las actividades de esta cadena de suministro ya

que por generaciones dicha actividad en Colombia se ha desarrollado en fincas familiares (Organización Internacional del Trabajo, 2020).

Nutricionalmente la panela tiene presente vitaminas y minerales derivados de la caña de azúcar, que son fundamentales para una buena alimentación, además de ser un alimento tradicionalmente usado en la cocina de los hogares colombianos (Fedepanela, 2022, p.3).

- Factor Tecnológico: en la industria de la caña de azúcar el sector menos tecnificado es el panelero ya que conservan el procedimiento productivo artesanal de la panela desde sus inicios, sin embargo, en Colombia ya existen trapiches tecnificados que funcionan con energía solar como es el caso del trapiche San Sebastián en el Valle del Cauca y agremiaciones paneleras que cuentan con mejores herramientas para la producción, transformación y comercialización de la panela mediante tecnologías de información y comunicación que permiten mostrar los productos de pequeños productores como es el caso de Fedepanela logrando beneficiar a una gran cantidad de familias que dependen de esta actividad económica (Minagricultura, 2018, p.4).

Actualmente en Colombia existe el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) como parte del ministerio de agricultura que dentro de otras actividades propias se encarga de promover e implementar el desarrollo tecnológico del sector agropecuario mediante asistencia técnica (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2023, p.5), según declaraciones del ministro con la gestión de dicha entidad se espera que para los próximos años el sector se fortalezca mediante la modernización e innovación.

Otra de las entidades estatales que contribuye a la tecnificación del campo colombiano para mejorar su productividad y competitividad es AGROSAVIA, la cual presenta una oferta tecnológica para el sector panelero en Colombia como estrategia buscando la mejora mediante

la implementación de vinculación tecnológica, transferencia de conocimiento y procesos de investigación que se pueden implementar en todos los eslabones de la cadena de suministro (Agrosavia, 2020, p.6).

- Factor Ecológico: la regulación ambiental establecida en el país es de obligatorio cumplimiento, permite la operación del sector panelero, tal como se relaciona a continuación:

Decreto 1594 de 1984 donde se establecen los parámetros para tratamientos de aguas en conformidad con su uso y disposición y el decreto 948 de 1995 el cual define las acciones y mecanismos administrativos de los cuales disponen las autoridades ambientales para preservar, mejorar la calidad de aire, mitigar el deterioro del medio ambiente y preservar los recursos naturales en ocasión de contaminantes físicos y químicos emitidos al aire.

Respecto a los desafíos ambientales que enfrenta el sector se encuentra el cambio climático materializado en los fenómenos del niño y la niña a los que se ven expuestos los cultivos colombianos, pues las temperaturas extremas afectan la producción agrícola y exponen la seguridad alimentaria, además de afectar las exigencias de mercados internacionales (Zapata, 2023, p.13).

Adicionalmente el impacto ambiental generado en la producción de panela se encuentra presente en las altas emisiones atmosféricas liberadas (70.7 toneladas de oxígeno por hectárea cultivada), el uso inadecuado del agua y la tierra debido al desarrollo de actividades artesanales, falta de tecnificación, capacitación y compromiso medioambiental por parte de los implicados en el proceso productivo (Useda, y Guzmán, 2015, p.40).

- Factor Legal: la normativa que impacta al sector panelero en Colombia se agrupa en cuatro temáticas: la comercial, ambiental, sanitaria y laboral (Fedepanela, 2023, p.7).

Para el análisis del presente factor se tendrá en cuenta la normativa comercial, sanitaria y laboral, la normativa ambiental se describirá en el factor ecológico.

Desde la perspectiva de la comercialización del producto y con el objetivo de generar un fomento y control, el gobierno nacional emitió los siguientes mandatos:

La ley 40 de 1990 por la que se dictan normas para protección y producción de la panela.

La resolución 16379 de 2003 por la cual se reglamenta el control metrológico del contenido de producto pre empacado, ampliando la información que se entrega al consumidor sobre el producto a través de su etiquetado.

La resolución 5109 de 2005 por la cual se establece el reglamento técnico respecto a los requisitos de rotulado y etiquetado para alimentos envasados y materias primas de alimentos de consumo humano.

La resolución 333 de 2011 por la cual se establece el reglamento técnico para el rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos de consumo humano.

Para evitar que los derechos de salud se vean impactados por los alimentos de consumo humano se cuenta con la siguiente normativa:

Resolución 16379 de 2003, resolución 5109 de 2005, resolución 333 de 2011, resolución 779 de 2006 en la cual se establece el reglamento sobre requisitos sanitarios para producción y comercialización de la panela.

Resolución 3462 de 2008 respecto a las condiciones sanitarias de los trapiches y requisitos para exportación de panela.

Resolución 3544 de 2009 por la que se modifica la resolución 779 de 2006 para envase y rotulado del producto.

Resolución 4121 de 2011 por la cual se establecen las actividades para tramitar solicitudes de saneamiento y se modifica parcialmente la resolución 779 de 2006.

En relación con las indicaciones en materia laboral que establece el estado colombiano para el sector panelero, se tienen en cuenta las siguientes:

Resolución 0312 donde se definen los estándares básicos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Decreto 604 de 2013 en el que se reglamenta el acceso y operación del servicio social complementario de Beneficios Económicos Periódicos (BEPS) donde se busca que los trabajadores que devenguen menos de un salario mínimo bien sea por trabajo informal o por escasos recursos obtengan un ingreso periódico.

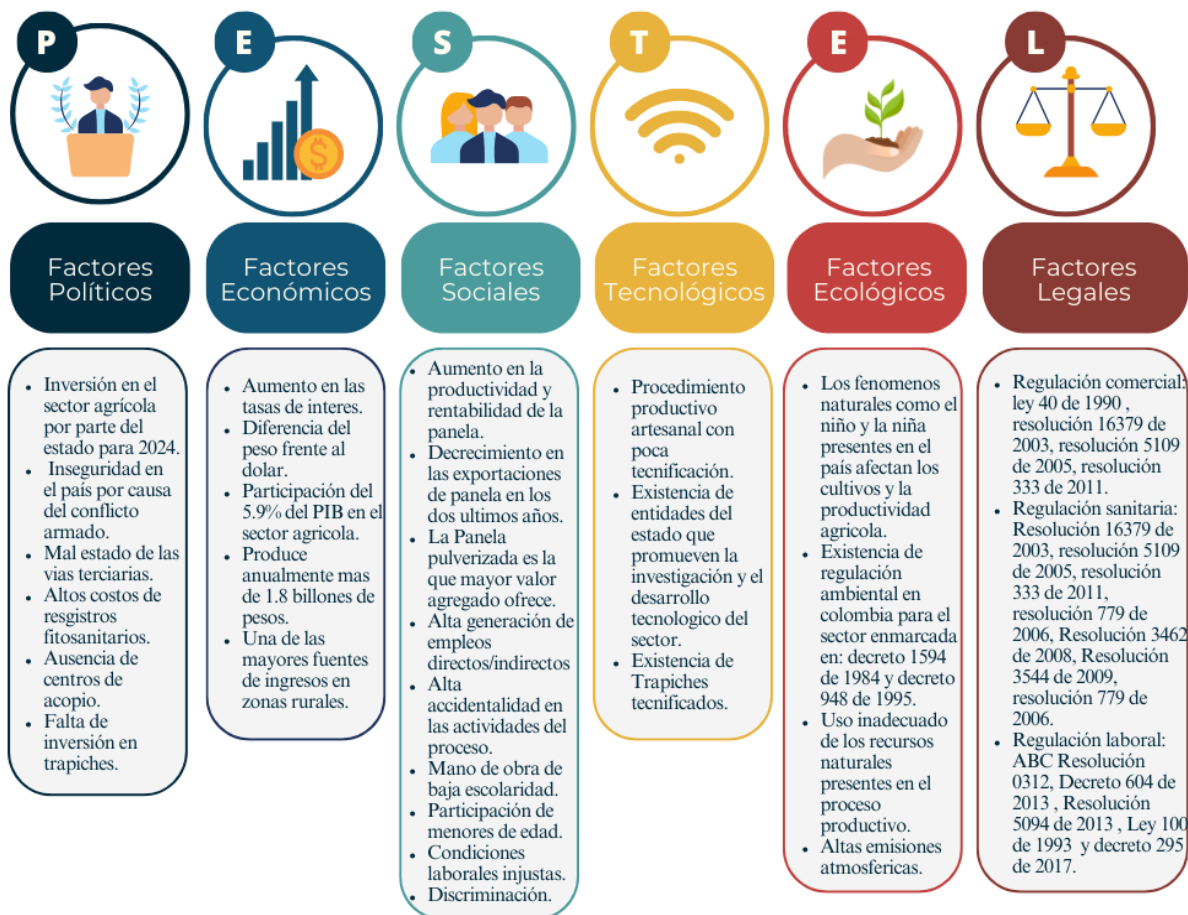
Resolución 5094 de 2013 en la que se dictan aclaraciones para la planilla integrada de autoliquidación de aporte pila conforme al decreto 2616 de 2013 donde también se regula la cotización a seguridad social para colaboradores que trabajan en periodos menores a un mes de forma dependiente.

Ley 100 de 1993 por la que se crea el sistema de seguridad social integral y finalmente el decreto 295 de 2017 donde se establecen lineamiento para posibilitar la contribución de terceros a personal vinculadas a BEPS.

4.3.2 Análisis PESTEL

A continuación, se exponen los resultados más significativos derivados de los factores externos identificados en el entorno del sector panelero en Colombia:

Figura 19. Estructura PESTEL para el sector panelero en Colombia



Dentro de los principales hallazgos del análisis externo aplicado para el sector panelero en Colombia, se evidencia el impacto en la posible continuidad de políticas favorables que podrían verse reflejadas en programas de financiamiento, incentivos y subsidios, apoyo a la comercialización y desarrollo de infraestructura. A su vez se reflejan los desafíos relacionados con la necesidad de una mayor participación política y asociatividad, la seguridad del país y la competitividad, como causantes del pausado desarrollo.

Por otro lado, se evidencia la importancia de dicho sector en la economía agrícola colombiana como elemento fundamental en la dieta y cultura del país, considerado como una fuente de empleo directo e indirecto significativa en zonas rurales y un sector que sitúa al país

como uno de los principales productores del mundo. La producción de panela está orientada principalmente al mercado interno, sin embargo, Colombia exporta una cantidad significativa de panela a otros países.

En el ámbito social del sector panelero, se puede inferir que se ofrece empleo, se generan ingresos y se abren oportunidades tanto para pequeños productores como para las comunidades. Además, este sector contribuye a fortalecer la seguridad alimentaria y a preservar las tradiciones culturales arraigadas en la producción de panela. Los principales desafíos sociales que se identifican están relacionados con las condiciones laborales injustas que algunos trabajadores enfrentan y la elaboración de producto terminado con valor agregado.

Aunque en el sector panelero predominen las prácticas artesanales, se han registrado avances tecnológicos de relevancia que contribuyen a mejorar la eficiencia, calidad y sostenibilidad de la producción. Por consiguiente, es esencial continuar abordando los desafíos tecnológicos con el respaldo de entidades comprometidas con este desarrollo, haciendo referencia a los diferentes actores del gobierno como Colciencias, DNP, entre otros; actores del sector productivo como Fedepanela y actores de conocimiento como AGROSAVIA. Esto garantizará que un mayor número de productores puedan acceder a estas mejoras y así continuar fortaleciendo la industria panelera en el país.

Pese a las normativas ambientales vigentes, la implementación de las prácticas agrícolas y de producción en el sector panelero en Colombia son poco respetuosas con el medio ambiente ya que presentan inadecuado manejo de residuos sólidos, materias primas y altas emisiones atmosféricas. Los desafíos relacionados con el cambio climático y la conservación de la biodiversidad son fundamentales para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de esta relevante industria en el país.

El sector panelero en Colombia se encuentra sujeto a diversas normativas comerciales, sanitarias y laborales, cuyo propósito es asegurar la calidad del producto, la salud de los consumidores y el bienestar de los trabajadores. A pesar de los retos existentes y la urgencia de mejorar la formalidad y el cumplimiento, estas regulaciones son esenciales para garantizar la sostenibilidad y responsabilidad del sector panelero en el país, sin embargo, aún existen brechas en la regulación, especialmente laborales, que deben ser cubiertas.

4.4 Cuarto momento de investigación.

Se realizó la creación, elaboración y validación de la guía denominada "Guía de Buenas Prácticas para el Sector Panelero en Colombia" como parte final de la investigación. Dicha guía está dirigida a todos los involucrados en la cadena de suministro de la panela en el país.

4.4.1 Desarrollo de la guía de buenas prácticas para el Sector Panelero en Colombia

Dando cumplimiento al objetivo general que consiste en diseñar una guía de Armonización entre la norma NTC-ISO 9001:2015 y el estándar de Producción Bonsucro para impulsar las buenas prácticas en la actividad de la caña de azúcar y su cadena de suministro del Sector Panelero en Colombia, se estructuró y diseñó la guía teniendo como base el esquema de alto nivel, empleado inicialmente para la armonización de requisitos. Como consideración adicional, a dicha estructura se le agregó el campo "Herramientas de cumplimiento" el cual propone al lector ciertas herramientas sencillas y específicas que permiten evaluar el cumplimiento de cada requisito, teniendo en cuenta que las herramientas allí descritas son una propuesta, la cual puede ser complementada, remplazada o modificada por el lector siempre y cuando se mantenga la evidencia clara en cuanto al cumplimiento del requisito.

La estructura que se tomó como base para presentar el contenido de la guía se presenta en la tabla 7, la cual detalla los distintos aspectos a considerar en cada sección de la guía, como etapas del PHVA, capítulo y subcapítulo, sus requisitos con una breve descripción y las herramientas que pueden tomarse como evidencia para el cumplimiento de cada requisito asociado.

Tabla 7. Estructura guía de buenas prácticas para el sector panelero en Colombia

Etapas	Capítulo	Requisitos	Herramientas de cumplimiento	
Planear	1. Contexto de la Organización	1.1 Comprensión de la organización y su contexto	Descripción de posibles herramientas recomendadas para el cumplimiento de cada uno de los requisitos propuestos.	
		1.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas		
		2. Liderazgo		
	2. Liderazgo	2.1 Liderazgo y compromiso		
		2.2 Política		
		2.3 Roles Responsabilidades y Autoridades en la organización		
	3. Planificación	3.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades		
		3.2 Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos		
		3.3 Planificación de los cambios		
Hacer	4. Soporte	4.1 Recursos		
		4.2 Competencia		
		4.3 Toma de conciencia		
		4.4 Comunicación		
		4.5 Información documentada		
	5. Operación	5.1 Planificación y control operacional		
		5.2 Requisitos para los productos y servicios		
		5.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios		
		5.4 Control de procesos, productos y servicios suministrados externamente		
		5.5 Producción y provisión del servicio		
		5.6 Liberación de los productos y servicios		
		5.7 Control de las salidas no conformes		
		Verificar	6. Evaluación del Desempeño	6.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación
				6.2 Auditoría interna

		6.3 Revisión por la dirección
Actuar	7. Mejora	7.1 Generalidades
		7.2 No conformidad y acción correctiva
		7.3 Mejora continua

Donde se propone la estructura sobre la cual se desarrolló la guía de buenas prácticas para el sector panelero en Colombia.

Como complemento del contenido ya estructurado, se buscó diseñar una guía atractiva, clara y fácil de interpretar, por lo que, posterior a la revisión de diferentes guías de armonización se definió desarrollar la guía bajo el diseño de una cartilla.

La redacción del contenido se realizó teniendo como precedente la herramienta de armonización NTC ISO 9001:2015 y estándar Bonsucro construida anteriormente, durante este proceso se consideraron detalladamente las descripciones de los requisitos contenidos en dicha normativa y estándar, agregando valor mediante una descripción más clara y precisa para el público objetivo.

Finalmente, se realiza la revisión completa del contenido, verificación por parte del director de proyecto y solicitud de validación a los expertos, con la finalidad de obtener el concepto de cumplimiento respecto a los atributos técnicos para la publicación de la guía.

4.4.2 Validación de la guía de buenas prácticas para el Sector Panelero en Colombia

La validación de la guía se desarrolló bajo el criterio de dos doctores expertos en sostenibilidad y producción agrícola, quienes basaron sus criterios de evaluación en las rúbricas que se presentan en la figura 20.

Figura 20. *Rubricas de evaluación*

CRITERIOS	PUNTAJE MÁXIMO
Los conceptos y argumentos presentados en el escrito son válidos y significativos para el área estudiada.	15
El manejo de la información en el escrito, en cuanto a teorías, datos y procedimientos, son técnicamente confiables	14
El problema planteado es pertinente a las necesidades actuales del contexto del área de estudio.	14
El formato del producto para consulta por pares es adecuado.	14
La normatividad de estilo es la adecuada al área de conocimiento	15
Las referencias bibliográficas son suficientes, pertinentes y confiables	14
Cree usted que el texto presenta condiciones suficientes para ser retomado como referente bibliográfico para trabajos en el área.	14
	100

Tomado de formato de evaluación (USTA, 2024).

Resultado de la validación preliminar por parte de los expertos, se realizaron observaciones tanto de fondo como de forma con el objetivo de consolidar la guía como una herramienta clara y pertinente para la cadena de suministro del sector panelero en Colombia.

Como parte de los aportes de dicha validación preliminar, se adicionó un esquema que permite facilitar la interpretación y exploración de la guía. Adicionalmente, se incluyeron indicadores de impacto sobre el uso y resiliencia del suelo como herramientas de cumplimiento, los cuales aportan mayor profundización en la sostenibilidad del territorio; y se adicionó la sesión de conclusiones precisando el impacto que la guía genera en el cumplimiento de los ODS.

4.4.3 Ajustes y versión final de la guía

Con base en las observaciones realizadas por parte de los expertos a la guía en su versión inicial, se efectuaron los respectivos ajustes teniendo en cuenta todas las recomendaciones hechas y se presentó nuevamente la guía a los expertos para su evaluación y aprobación final. Esta aprobación contó con una calificación final de 94 y 98 puntos totales, lo que permitió obtener un

concepto final de aprobación para publicación. Resultado de lo anterior, se consolidó una versión final de la guía que permitió proponer prácticas bajo un ejercicio que cuenta con un concepto y validación técnica confiable.

El entregable del presente trabajo es la guía titulada “Guía de Buenas Prácticas para el sector panelero en Colombia” presentada en el apéndice E y la cual aporta al cumplimiento sectorial de los ODS 1, 8 y 12, mediante la proposición de prácticas desarrolladas en el marco de la estructura de alto nivel y ciclo PHVA que pueden ser fácilmente comprendidas, implementadas y pueden generar valor a las partes interesadas de la cadena de suministro de la caña de azúcar para el sector panelero en Colombia, especialmente para los agricultores, quienes conforman uno de los eslabones más vulnerables y claves en el desarrollo del sector. El esquema orientador de la guía se muestra en la figura 21.

Figura 21. Esquema guía de buenas prácticas para el sector panelero en Colombia



5. Conclusiones

- El uso de la estructura de alto nivel basada en el ciclo PHVA ha sido fundamental para la armonización de requisitos entre las normas ISO y el estándar internacional de Bonsucro, proporcionando un marco común que permite converger los aspectos productivos, sociales y medioambientales en los requisitos de bienes y servicios. Esta convergencia beneficia a la cadena de suministro del sector panelero en Colombia al reducir esfuerzos en la implementación de buenas prácticas, fomentando así la eficiencia y la sostenibilidad en sus operaciones.
- Los criterios de exclusión y los niveles de relación aplicados a los requisitos para la armonización se basaron en el aporte que cada factor podía ofrecer a la herramienta sin condicionar el obligatorio cumplimiento de la implementación o certificación de la norma y/o el estándar al aplicar los requisitos de la guía, esto permitió plantear 101 requisitos que aportan valor a la cadena de suministro panelera, considerando buenas prácticas fáciles de implementar sin incurrir en los costos adicionales que conlleva la certificación y a su vez facilitando las prácticas para quienes decidan implementar el sistema de gestión ISO 9001:2015 y/o el estándar Bonsucro en el futuro.
- Como resultado del análisis PESTEL, se puede concluir que en Colombia el sector panelero es uno de los que más impacta la economía agrícola nacional, sin embargo, se sigue viendo enfrentado a retos que en su gran mayoría se han prolongado a través del tiempo debido a que la actividad artesanal en la cual se desarrolla no ha sido impactada o intervenida mediante tecnología, estandarización, buenas prácticas e inversión, considerando además el impacto negativo que esta actividad genera sobre los recursos naturales debido a prácticas inadecuadas. Adicionalmente, se reconoce la existencia de leyes laborales

colombianas que impactan en el sector, las cuales pueden ser una herramienta para promover las condiciones dignas de los trabajadores y prácticas laborales justas en las plantaciones y trapiches que generan un sector más ecológico. Además de la existencia de leyes, la adopción de prácticas agrícolas y de producción más amigables con el medio ambiente, el uso de energías renovables y la gestión adecuada de residuos son pasos importantes hacia un sector panelero más ecológico.

- La Guía de Buenas Prácticas para el sector panelero en Colombia resultante del presente trabajo, es una herramienta orientadora de fácil aplicación que impacta de manera directa en los retos y brechas identificados en el sector, mitigando muchas de las necesidades identificadas a través del cumplimiento de los requisitos propuestos, como el trabajo infantil, las condiciones salariales injustas, la discriminación, los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores del sector, aumentando la calidad en la producción, la producción responsable mediante el cuidado de los recursos y de esta manera promoviendo el crecimiento económico del sector agrícola en Colombia.

Esta herramienta es un aporte al cumplimiento sectorial de los Objetivos de Desarrollo Sostenible como se planteó inicialmente en este trabajo, que busca impactar mediante el sector panelero en la mitigación de la pobreza, el trabajo decente, el crecimiento económico, la producción y el consumo responsable en Colombia.

6. Recomendaciones

Se recomienda implementar los requisitos propuestos en la guía como valor agregado, ya que esto facilita la adopción del estándar de producción Bonsucro para pequeños agricultores. Al cumplir con gran parte de los requisitos exigidos, se abre una oportunidad para participar en el

mercado internacional. Esto es especialmente relevante dado que el estándar Bonsucro es reconocido en más de 50 países como un referente mundial en sostenibilidad para la caña de azúcar.

Antes de implementar la guía se recomienda identificar el eslabón de la cadena de suministro al que pertenece, el alcance de la operación, los requisitos propuestos en la guía que son aplicables según el alcance, los recursos destinados a dicha implementación, la continuidad de la implementación y el apoyo requerido por parte de la administración o alta gerencia.

Finalmente, se sugiere continuar explorando la armonización de estándares que favorezcan el desarrollo del sector rural en Colombia, abarcando los diversos sectores con un alto potencial de crecimiento y especialmente otros derivados de la caña de azúcar como etanol, melaza y bagazo en sectores de mercado nuevos como los biocombustibles y bioplásticos.

Referencias

- Alza, W., Barrera, Y., Reyes, J., & Villate, P. (2009). *Proceso de mejoramiento de la calidad productiva de panela en trapiches ubicados en el municipio de La Paz, Santander*. Revista *Habitus: Semilleros de investigación*, (1), 19-27.
- Amezcu, Herrera Justicia. (2022). *Cómo elaborar en diez pasos una Guía de Buenas Prácticas integral y segura*.
- Ballesteros Escobar, M. C., & Palacio Archer, H. M. (2022). *Ventajas competitivas de sector panelero colombiano, tomando como referencia la dinámica del mercado entre 2015-2019*.
- Bermúdez Carmona, A. S. (2021). *Plan de exportación de panela orgánica pulverizada como endulzante hacia España* (Tesis de grado, Fundación Universidad de América).

- Byrne, BM (2013). *Modelado de ecuaciones estructurales con EQS: conceptos básicos, aplicaciones y programación*.
- Cala, M. & Amaya, J. (2022). *Propuesta de Armonización de los requisitos de la Norma ISO 21001:2019 de Sistemas de Gestión para Organizaciones Educativas con la Estrategia de Cero a Siempre: Fundamento Técnico Ruta Integral de Atenciones*. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/46952/2022MiguelCala.pdf?sequence=7>
- Cañas Marín, J. J., Atehortúa Aguas, L. M., & Orrego Gómez, M. E. (2005). *Guía metodológica para la implementación de un sistema integrado de gestión de calidad*. Universidad de Antioquia, Medellín.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina.) (2022), *Pobreza extrema en la región*
- DANE reporte de pobreza y desigualdad. (s.f) consultado el 06 de mayo de 2022. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad>
- Corrales Roa Elcy. (2016). *La crisis del sector rural colombiano. Experiencias que aportan a la construcción de alternativas*. Recuperado de <https://www.semillas.org.co/es/la-crisis-del-sector-rural-colombiano>
- Fajardo Lenis, E. Y. (2013). *Conceptualización y experimentación de un modelo de simulación para el control de abastecimiento en la cadena de la caña de azúcar*. Universidad ICESI.
- Fedepanela, (s.f) (2022, abril 25). Recuperado de: <https://fedepanela.org.co/gremio/>
- Fondo de Fomento Panelero. (2022). *Informe de inteligencia de mercados*. Fomento comercial. Tomado de: <https://fedepanela.org.co/gremio/wp-content/uploads/2023/04/Informe-Inteligencia-de-mercados-2022.pdf>

- Fonseca, J. A., Muñoz, N. A., & Cleves, J. A. (2011). *El sistema de gestión de calidad: elemento para la competitividad y la sostenibilidad de la producción agropecuaria colombiana*. Revista de investigación agraria y ambiental, 2(1), 9-22.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México: Mc Graw Hill Education. Obtenido de <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Henao, A. & Rodriguez, L. (2023). *Guía Metodológica para la implementación de un sistema de gestión de calidad, armonizando la Norma ISO 9001:2015, la resolución 2378 de 2008 del INVIMA y la Norma Europea ISO 14155:2011 para los centros de investigación clínica de Colombia*. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/52009/2023HenaoAngelica.pdf?sequence=17>
- Huerta-Dueñas, M., & Sandoval-Godoy, S. A. (2018). *Sistemas de calidad como estrategia de ventaja competitiva en la agroindustria alimentaria*. Agricultura, sociedad y desarrollo, Vol.15(1), 19-28.
- Jaimes Vargas, Y. T., & Rojas Muñoz, N. M. *Propuesta de armonización de los requisitos de la Norma NTC-ISO 21001: 2019 de Sistemas de Gestión para organizaciones educativas con la Estrategia de Cero a Siempre: fundamento técnico Estrategia de Atención Integral a la Primera Infancia. Un modo de concebir, comprender y actuar* (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás).
- Jaimes, Y. & Rojas, N. (2022). *Propuesta de armonización de los requisitos de la Norma NTC-ISO 21001:2019 de Sistemas de Gestión para organizaciones educativas con la Estrategia de Cero a Siempre: fundamento técnico Estrategia de Atención Integral a la Primera*

- Infancia. Un modo de concebir, comprender y actuar.* [Tesis de Magister]. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.
- Jaramillo Gómez, D. E., Sánchez López, S. A., & Meneses Suarez, E. N. (2018, noviembre 10) *Criterios de implementación ISO 14001: 2015 caso de estudio sector Panelero.* Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/23421>
- Jijón, A. F. B., & Anastacio, M. M. B. (2018). *Factores claves del éxito de las organizaciones que han adoptado la norma ISO 9001.* INNOVA Research Journal, 3(2), 123-135.
- Machado, RL, & da Cruz, TV (2022). *Un enfoque empírico que analiza la sostenibilidad socioeconómica del comercio internacional de caña de azúcar.* Sostenibilidad, 14 (4), 2198.
- Maecha L, Gomez, Moreno R, Londoño R & Camacho C. (2023). *Metodologías para la integración de sistemas de gestión: revisión de literatura.* Signos, Investigación en Sistemas de Gestión, 15(2). Recuperado de <https://doi.org/10.15332/24631140.8689>
- Marcha Lagos, N. Gómez, L. F., Londoño, D. C., Moreno, I. C. y Camacho Camacho, H. (2023).
- Mejia, D., Gonzales, A. & Dominguez, S. (2022). *Criterios de Implementación ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 caso de estudio Servisepticos S.A.S.* Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/53598/dlmejia.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Minagricultura. (s.f) consultado el 26 de abril de 2022. <https://www.minagricultura.gov.co>.
- Miñano Mera, E. R. (2019). Propuesta de un sistema de Gestión Ambiental bajo el contexto de la norma ISO 14001 mediante un modelo de mejora continua en la empresa Agroindustrial Pomalca SAA Chiclayo-Lambayeque.

Miranda, E. E., & Fonseca, M. F. (2020). *Sugarcane: food production, energy, and environment*.

In *Sugarcane biorefinery, technology and perspectives* (pp. 67-88). Academic Press.

Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/338316883_Sugarcane_biorefinery_technology_and_perspectives.

Monsalve, I. & Dominguez, S. (2022) *Propuesta de armonización de los requisitos de la norma*

NTC-ISO 21001:2019 de Sistemas de Gestión para Organizaciones Educativas con la

Estrategia Nacional de cero a siempre: Fundamentos técnicos, políticos y de gestión de la

estrategia de atención integral a la primera infancia. [Tesis de Magister] Universidad

Santo Tomás, Bucaramanga. Recuperado de

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/46966/2022dominguezsergio.pdf?sequence=1>

Muñoz, M., Osori, D. & Vega, J. (2022). *Armonización entre la norma ISO 9001:2015 sistema de*

gestión de la calidad. Requisitos y la resolución 1403 de 2007 para aplicación en

droguerías. Caso droguería y perfumería Farmavillas SAS. [Tesis de especialización]

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga. Recuperado de

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/44183/2022OsorioDayanna.pdf?sequence=1>

Naciones Unidas. (s.f) consultado el 06 de mayo de 2022.

<https://news.un.org/es/story/2022/01/1503172>

Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo sostenibles. (s.f) consultado el 25 de abril de 2022.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

- Observatorio Regional de Planificación para el desarrollo. (2022). *Visión Colombia 2050 de Colombia*. Recuperado de <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/vision-colombia-2050-de-colombia#:~:text=Visi%C3%B3n%20Colombia%202050%20propone%20una,que%20debemos%20alcanzar%20como%20sociedad.>
- Parra, N. S. R., Figueredo, C. A., & Villamil, N. S. S. (2015). *Impacto de la aplicación de la norma Global GAP, en el sector agroalimentario Latinoamericano*. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 2(1), 83-98.
- Revisions, I. S. O. ISO 9001 Documento Técnico. (s.f) *La historia y el futuro de ISO 9001. Un cambio inminente*. The British Standards Institution. Recuperado de: <https://www.bsigroup.com/LocalFiles/es-ES/Documentos%20tecnicos/spanish-ISO9001-revision-PRINTv2.pdf>
- Rivera, K., Vargas, M. & Atar, Y. (2022). *Herramientas para la implementación del Sistema Integrado de Gestión en la planta de producción de panela en cubos saborizados Doña Panela LTDA, sector agrícola*. [archivo PDF]. Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/49098/mvargasrome.pdf?sequence=1>
- Rodriguez, Y. (2020). *Diseño del plan de negocio para la para la producción de panela orgánica pulverizada en la vereda jagual ubicada en el municipio de riosucio (caldas)*. [Trabajo de especialización]. Universidad Santo Tomás, Bogotá. Tomado de: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/31945/2020yessicarodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Rojas Mendez, L. A. P. (2022, marzo 16) *Implementación del sistema integrado de gestión para el sector panelero (Panelas Don Julio)*. UNAD. Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/48103>
- Ruiz, I., Melo, L., Ramirez, L. & Blanco, X. (2019, mayo 28). *Implementación tecnológica en proceso de fabricación de panela orgánica para cubrir demanda española*. Recuperado de <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1375/TG%20%20Blanco%20Melo%20Ramirez%20Ruiz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
sanitaria derivada de la pandemia de COVID-19. Disponible en:
- Torres, M. (2019). *Análisis PESTEL*. UDGVIRTUAL. Recuperado de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/2973/1/An%c3%a1lisis%20PESTEL.PDF>
- Tukaew, S., Datta, A., Shivakoti, GP y Jourdain, D. (2016). *Las prácticas de producción influyeron en el rendimiento y el nivel de azúcar de caña comercial de los productores de caña de azúcar contratados en Tailandia*. Sugar Tech , 18 (3), 299-308.
- Useda, M. E. G., & Guzmán, J. D. E. (2015). Eficiencia técnica de la producción de panela. *Revista de Tecnología (Archivo)*, 14(1), 107-116.
- Vilar Hernández, J., Stahnke, W. B., & Núñez Torres, S. (2004). *Sistemas de gestión de la calidad en el sector agroalimentario*. *Agroalimentaria*, 9(18), 87-93.
- Viloria, B. (2015). *Fundamentos de la estructura de alto nivel*. [Archivo pdf]. Recuperado de: <https://www.isoexpertos.com/wp-content/uploads/2016/10/Ebook-Fundamentos-de-la-EAN-RevA-Nov15.pdf>
- Zapata, A. (2015). *Ciclo de la calidad PHVA*. Universidad Nacional de Colombia, Manizales.

Zapata. (2024). *Seguridad, cambio climático y financiación, los desafíos del agro colombiano para 2024*. (2024, febrero 5). El COLOMBIANO. Recuperado de <https://www.elcolombiano.com/negocios/seguridad-cambio-climatico-y-financiacion-los-desafios-del-agro-colombiano-para-2024-GG23076264>