



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

DIAGNÓSTICO PRODUCTIVO Y DE CALIDAD DE LA PANELA GRANULADA EN PIURA

Sivel Guevara-Alarcón, Mayra Ipanaqué-
Atarama

Piura, junio de 2018

FACULTAD DE INGENIERÍA

Área Departamental de Ingeniería Industrial y de Sistemas

Guevara, S. e Ipanaqué, M. (2018). *Diagnóstico productivo y de calidad de la panela granulada en Piura* (Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial y de Sistemas). Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Piura, Perú.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura](#)

UNIVERSIDAD DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA



“Diagnóstico productivo y de calidad de la panela granulada en Piura”

Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial y de Sistemas

**Sivel Karin Guevara Alarcón
Mayra Lucía Ipanaqué Atarama**

Asesor: Dr. Ing. Gastón Cruz Alcedo

Piura, Junio 2018

Agradecimiento

A Dios, a nuestros padres y hermanos
por su amor y apoyo incondicional.

Prólogo

La agroindustria panelera en Piura se está desarrollando de una manera considerable, en este sentido su proceso de producción necesita actores adecuadamente preparados e involucrados para continuarla y mejorarla. La educación de los productores paneleros es un desafío que se debe asumir con mucha responsabilidad.

Existe una norma técnica peruana de panela granulada que establece definiciones y requisitos de calidad que debe cumplir el producto final destinado al consumo humano y uso industrial. Sin embargo, se considera que el documento no posee un lenguaje coloquial de fácil comprensión para los productores y lectores interesados. Es por ello que se plantean y proponen lineamientos de implementación de la norma con la finalidad de estandarizar y garantizar el cumplimiento permanente de los parámetros de calidad establecidos y que están inmersos en el proceso de producción, y así contribuir a mejorar el desempeño de las empresas que procesan y comercializan panela granulada.

Es oportuno el agradecimiento a las personas que hicieron posible la realización del presente estudio:

Al Dr. Ing. Gastón Cruz, en representación de la Universidad de Piura, como nuestro asesor de tesis, por su paciencia, dedicación, tiempo y asesoramiento, sin su orientación hubiese sido imposible concluir la tesis.

A la Dra. Fabiola Ubillús y a la Tec. Janet Ramírez, de la Universidad de Piura, por su ayuda en los ensayos realizados en el Laboratorio de Química de la Universidad de Piura.

A la Ing. Yeny Robledo, en representación de la Cooperativa Norandino, por su participación activa y aporte de información relevante para esta tesis, así como en su apoyo en la entrega de muestras necesarias para los ensayos realizados.

Al Ing. León Rufino, en representación de la Organización No Gubernamental PROGRESO, por las facilidades brindadas para las visitas técnicas realizadas a los módulos de estudio.

Resumen

El objetivo de esta tesis es explicar los conceptos, normativas y procedimientos establecidos en el marco nacional actual, realizar un diagnóstico de los módulos paneleros ubicados en la sierra de Piura para evaluar el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos en la norma técnica de la panela, y proponer lineamientos de implementación de dicha norma.

A través de visitas técnicas, se ha realizado un diagnóstico enfocado en la infraestructura, control de producción, y gestión de calidad e inocuidad en tres módulos. La información recopilada ha permitido describir las instalaciones y equipos; y sintetizar las deficiencias en el funcionamiento de los módulos; como el incumplimiento de condiciones óptimas de limpieza, esfuerzos humanos innecesarios, ingreso de personal desautorizado, falta de mantenimiento de equipos, y método impreciso para determinar la temperatura en la etapa de concentración. Asimismo, se realizaron pruebas experimentales de humedad y granulometría en 38 muestras de panela proporcionadas por la Cooperativa Norandino, los valores de humedad estuvieron dentro del rango establecido por la norma técnica, menor a 4 %; en el caso de la granulometría existe una alta variabilidad entre muestras.

Finalmente, existe trazabilidad en el proceso de producción a través de la elaboración de registros; sin embargo, hay ciertos aspectos del diagnóstico que se pueden mejorar.

Índice general

Introducción	1
Capítulo 1. Marco institucional y normativo de la calidad en el Perú.....	3
1.1. El Sistema Nacional para la Calidad	4
1.1.1. Política nacional para la calidad	7
1.1.1.1. Plan de implementación de la política para la calidad 2016 – 2018.....	7
1.1.2. CONACAL	13
1.1.3. INACAL	13
1.2. Beneficios de la calidad en el Perú.....	15
1.3. Ámbitos funcionales del INACAL.....	15
1.3.1. Normalización.....	16
1.3.1.1. Definición	16
1.3.1.2. Norma técnica peruana	16
1.3.1.3. Dirección de normalización.....	22
1.3.1.4. Proceso de normalización.....	25
1.3.1.5. Beneficios de la normalización.....	31
1.3.1.6. Normalización internacional.....	31
1.3.2. Evaluación de la conformidad y certificación	36
1.3.2.1. Acreditación.....	36
1.3.2.2. Dirección de acreditación	37
1.3.2.3. Proceso de acreditación	40
1.3.2.4. Beneficios de la acreditación.....	40
1.3.3. Metrología.....	41
1.3.3.1. Definición	41
1.3.3.2. Dirección de metrología	41
1.3.3.3. Trazabilidad de mediciones	42

Capítulo 2. Diagnóstico de la producción de la panela granulada en Piura.....	45
2.1. Consideraciones generales	45
2.1.1. Elaboración de la panela granulada	45
2.1.2. Cadena de valor.....	61
2.1.3. Principales cooperativas y asociaciones	66
2.1.4. Comercio de la panela granulada en Piura.....	67
2.1.5. La Norma Técnica Peruana y la producción de panela.....	71
2.2. Infraestructura de la producción y envasado de panela.....	71
2.2.1. Infraestructura de los módulos paneleros	71
2.2.1.1. Módulo panelero de Santa Rosa de Chonta.....	73
2.2.1.2. Módulo panelero de Taylín.....	76
2.2.1.3. Módulo panelero de Santa de Pite	78
2.2.2. Infraestructura de la planta de envasado	80
2.3. Control de producción.....	81
2.3.1. Definición de un control de la producción.....	81
2.3.2. Necesidad de un control de la producción	81
2.3.3. Situación actual de módulos paneleros	81
2.3.3.1. Módulo panelero de Santa Rosa de Chonta.....	81
2.3.3.2. Módulo panelero de Taylín.....	83
2.3.3.3. Módulo panelero de Santa Lucía de Pite	84
2.3.4. Registros	85
2.3.5. Indicadores productivos	87
2.4. Gestión de la calidad	89
2.4.1. Definición	89
2.4.2. Necesidad de la gestión de la calidad	89
2.4.3. Factores que influyen en la calidad de la panela.....	89
2.4.4. Parámetros de calidad controlados en el proceso	91
2.4.5. Pruebas experimentales.....	92
2.4.5.1. Determinación del contenido de humedad	92
2.4.5.2. Determinación de la distribución del tamaño de partícula	96
2.5. Gestión de la inocuidad	102
2.5.1. Definición	102
2.5.2. Necesidad de la gestión de la inocuidad	103
2.5.3. Sistema HACCP.....	103
2.5.4. Verificación in situ.....	109

2.5.5. Registros	112
Capítulo 3. Lineamientos para la implementación de la norma técnica de la panela granulada.....	115
3.1. Consideraciones generales	115
3.1.1. Definición de los lineamientos para la implementación de la norma técnica de la panela granulada	115
3.1.2. Necesidad de los lineamientos para la implementación de la norma técnica de la panela granulada	116
3.1.3. Beneficios	116
3.2. Lineamientos para la interpretación e implementación de la NTP 207.200:2013 en la cadena productiva de panela granulada en Piura.....	116
3.3. Propuesta de difusión de los lineamientos	127
Conclusiones	129
Recomendaciones	133
Referencias bibliográficas	135
ANEXO A. Listado de los 29 módulos orgánicos pertenecientes a la Cooperativa Norandino	141
ANEXO B. Ubicación de módulos paneleros	143
ANEXO C. Cuestionario realizado a productores paneleros	144
ANEXO D. Registros relativos a la producción	146
ANEXO E. Registros e instructivos relativos a la calidad	154
ANEXO F. Registros e instructivos relativos a la inocuidad	159

Introducción

En la actualidad la panela granulada se ha convertido en un agente dinamizador de la economía de la sierra de Piura, siendo materia de generación de empleo de familias campesinas. Actualmente la región produce 1640 toneladas de panela anualmente, de las cuales 1600 toneladas son destinadas para la exportación (97 %) y 40 toneladas para el mercado nacional (3 %). La panela en los mercados internacionales, como Italia y Francia, es muy cotizada y es considerada un producto de alta calidad; sin embargo, el consumo de panela a nivel nacional es bajo, por lo que es necesario promoverlo para incrementar sus ventas.

Esta tesis se divide en tres capítulos. El primer capítulo presenta información relacionada al sistema nacional para la calidad, beneficios de la calidad en el Perú, rol de INACAL enfocado en la normalización, acreditación y metrología.

El segundo capítulo presenta consideraciones generales, infraestructura, control de la producción y la gestión de la calidad e inocuidad del proceso de elaboración de la panela granulada.

El tercer capítulo detalla las consideraciones generales, lineamientos para la interpretación e implementación de la norma técnica en la cadena productiva de panela granulada en Piura, y la propuesta de difusión de los lineamientos.

Y para finalizar se muestran las conclusiones mencionando los logros y alcances obtenidos en el presente estudio.

Capítulo 1

Marco institucional y normativo de la calidad en el Perú

Antecedentes

El Perú reconoció la necesidad de controlar la cadena de producción de alimentos cuando las autoridades de salud se percataron de la ocurrencia de casos de enfermedades ligadas al consumo de los mismos, presuntamente contaminados. En el año 1963, el primer paso que dieron las autoridades sanitarias fue la aprobación y publicación del Código Sanitario de Alimentos, documento que fue una adopción del Código Latinoamericano de Alimentos, publicado en 1960. La normativa y políticas de calidad para los sectores productivos en el país, se han encontrado, a lo largo de los años, vinculadas al Ministerio de Salud (MINSA), Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), Ministerio de Producción (PRODUCE), Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (SANIPES), y a la Comisión Multisectorial Permanente de Inocuidad Alimentaria (COMPIAL) (MINSA, 2010).

En el año 2011 el proyecto Diagnóstico del sistema nacional de calidad peruano y plan de acción para su fortalecimiento, se enmarcó en un programa de préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para la mejora de la competitividad y consideró, entre otras dimensiones, la posible reforma del Sistema Nacional para la Calidad (SNC). Este proyecto puso en manifiesto, entre otros aspectos, un conjunto de deficiencias técnicas, normativas e institucionales respecto a temas de calidad, los cuales comprenden por un lado; la normalización, acreditación y metrología, que formaban parte de la estructura orgánica del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI); y por otro, aspectos vinculados con los Organismos de Evaluación de la Conformidad (OEC) (Asociación Española de Normalización y Certificación [AENOR], 2011).

Entre las deficiencias y problemas que el sistema nacional de calidad afrontaba se tenía:

- Escasez de normas técnicas sobre la calidad de productos y servicios, en comparación con otros países del entorno.
- Escasez de referencias para garantizar un consumo adecuado y seguro, además de desmotivar a los productores honestos en la aplicación de requisitos, lo que acababa potenciando la informalidad y la inseguridad en el mercado interior.
- Inferioridad de condiciones respecto de la competencia exterior, porque no se veía obligado a cumplir requisitos que se exigían en el propio país o en otros mercados.

- Insuficiencia de medios de prueba en el país, como organismos de evaluación de conformidad, organismos de inspección, organismos de certificación, entre otros. (Sociedad Nacional de Industrias [SNI], 2014).

La ley N°30224 (2014) crea el Sistema Nacional para la Calidad e Instituto Nacional de Calidad (INACAL), con la finalidad de promover y asegurar el cumplimiento de la Política Nacional para la Calidad con miras al desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección al consumidor (Ley N°30224, 2014). Cabe recalcar que todas las funciones referidas a la normalización, acreditación y metrología llevadas a cabo por el INDECOPI han sido transferidas al INACAL desde su creación (Diario Gestión, 2014).

1.1. El Sistema Nacional para la Calidad

El Sistema Nacional para la Calidad es un sistema de carácter funcional que integra y articula principios, normas, procedimientos, técnicas, instrumentos e instituciones del Sistema Nacional para la Calidad. Es un ente rector y su máxima autoridad normativa es el INACAL (Ley N°30224, 2014).

De acuerdo a la ley N°30224 (2014), el SNC se rige por los siguientes principios:

- Principio de armonización: las actividades del SNC se desarrollarán usando como base las normas, guías, directrices y/o recomendaciones internacionales pertinentes, o sus elementos pertinentes, cuando existan, a efectos de armonizar dichas actividades con estos en el mayor grado posible y facilitar el comercio de bienes y servicios.
- Principio de no obstaculización comercial: las disposiciones en ningún caso deben ser interpretadas para justificar medidas que tengan por objeto o efecto crear obstáculos innecesarios al comercio internacional, de conformidad con el acuerdo sobre obstáculos técnicos al comercio de la Organización Mundial de Comercio (OMC) y los acuerdos internacionales suscritos por el Perú.
- Principio de trato nacional: en la elaboración, adopción o aplicación de normas técnicas, se concederá a los productos importados un trato no menos favorable que el otorgado a los productos similares de origen nacional.
- Principio de nación más favorecida: en la elaboración, adopción o aplicación de normas técnicas se concederá a los productos importados de un interlocutor comercial un trato no menos favorable que el otorgado a los productos similares originarios de cualquier otro interlocutor comercial.
- Principio de participación: debe garantizarse la participación de las entidades públicas y privadas de los sectores involucrados en la elaboración y actualización de la política nacional para la calidad, la misma que debe estar en línea y compatible con el nivel de desarrollo existente en el país.
- Principio de transparencia: los integrantes del SNC deben garantizar la transparencia, de acuerdo a la normativa vigente; así como, difundir con carácter permanente la información pública sobre el desarrollo de sus actividades. Del mismo

modo, los integrantes deben asegurar el cumplimiento de los procedimientos de transparencia en el marco de los acuerdos internacionales suscritos por el Perú.

- Principio de seguridad y sostenibilidad: los integrantes del SNC deben contribuir en materia de calidad, en ámbitos técnicos, jurídicos y culturales, relacionados con los actores económicos, a fin de fortalecer el orden institucional para impulsar el desarrollo socioeconómico, en armonía con la salud, la seguridad, el medio ambiente y el uso óptimo de los recursos.
- Principio de eficiencia: el SNC debe garantizar la eficiencia administrativa y servicios que brindan las entidades públicas en los diferentes niveles de gobierno para cumplir con los fines y objetivos, optimizando el uso de los recursos públicos.

Según la ley N°30224 (2014), los principales integrantes del SNC son: El Consejo Nacional para la Infraestructura Calidad (CONACAL), INACAL y sus comités técnicos y permanentes, y entidades públicas y privadas que formen parte de la Infraestructura de la Calidad (IC). Asimismo, se tiene como principales objetivos:

- Armonizar políticas de calidad sectoriales, así como las de los diferentes niveles de gobierno, en función a la política nacional para la calidad.
- Orientar y articular las actividades de normalización, acreditación, metrología y evaluación de la conformidad, acorde con normas, estándares y códigos internacionales reconocidos mundialmente por convenios y tratados de los que el Perú es parte.
- Promover el desarrollo de una cultura de la calidad que contribuya a la adopción de prácticas de gestión de la calidad y al uso de la Infraestructura de la Calidad.
- Promover y facilitar la adopción y certificación de normas de calidad exigida en mercados locales y de exportación, actual o potencial.
- Buscar la educación para la calidad en todos sus niveles; derecho de tener acceso a productos y servicios seguros, de calidad y amigables con el medio ambiente; y con la empresas, la gestión de la calidad, innovación, tecnología, y desafíos tecnológicos y de calidad.

En la tabla 1 se muestra el esquema del Sistema Nacional para la Calidad.

Tabla 1. Esquema del Sistema Nacional para la Calidad

Ámbito regulatorio, soporte, control y vigilancia en el mercado	Sistema Nacional para la Calidad	Ámbito voluntario
Servicios públicos: protección al consumidor.	CONACAL	Acreditación de OEC.
Agricultura: medidas sanitarias y fitosanitarias.	INACAL	Normas técnicas nacionales e internacionales.
Salud: medidas sanitarias.		Calibración de equipos.
Energía: reglamentos técnicos de eficiencia energética.		Aprovechamiento de Tratados de Libre Comercio (TLC) por las empresas.
Trabajo y empleo: normas y competencia laboral.		Desafíos de calidad: universidad – empresa – gobierno
Asociaciones de consumidores: soporte técnico, control metrológico, otros.		Asociaciones de consumidores: soporte.
Educación: contenidos educativos.	Redes de organismos de evaluación de la conformidad.	Educación academia: soporte, diseño de contenidos
Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC): soporte para la investigación tecnológica.	Comités técnicos de normalización (CTN).	CONCYTEC: soporte para la investigación tecnológica.
Aduanas: control aduanero.	Oficinas descentralizadas, entidades contrastadoras.	Empresas: mejora de la calidad, sistemas de gestión.
Gremios empresariales: soporte para el cumplimiento de reglamento técnico o de normas técnicas en compras públicas.	Otros organismos e instituciones público privadas.	Gremios empresariales: eliminación de obstáculos técnicos al comercio.

Fuente: INACAL, 2015

1.1.1. Política nacional para la calidad

La política nacional para la calidad es una herramienta fundamental para guiar, de manera clara y con visión de largo plazo, la implementación, desarrollo y gestión de la Infraestructura de la Calidad en el Perú. Asimismo, constituye un esfuerzo para armonizar el ejercicio de las funciones de las diversas instituciones públicas y privadas con la Infraestructura de la Calidad que genere mayor confianza en los productos que se ofrecen en el mercado, respetando los derechos de los ciudadanos y contribuyendo con la competitividad del país (Decreto N°046, 2014).

Esta política tiene como objetivo general contribuir a la mejora de la competitividad de la producción y comercialización de bienes y /o servicios, a través de la orientación y articulación de acciones vinculadas al desarrollo, promoción y demostración de la calidad; y como objetivos específicos, fortalecer el marco institucional, promover una cultura para la calidad, fomentar y propiciar la oferta de servicios vinculados con la Infraestructura de la Calidad, e impulsar acciones para que la producción y comercialización de bienes y/o servicios cumplan con estándares de la calidad (Herbozo, O., s/f).

1.1.1.1. Plan de implementación de la política para la calidad 2016 – 2018

El plan de implementación de la política nacional para la calidad se basa en cuatro ejes estratégicos (Núñez, F., 2016). A continuación se detalla cada uno de ellos:

- Fortalecimiento institucional, cuya función es garantizar una efectiva gestión en beneficio de los ciudadanos y de la competitividad de los agentes económicos.
- Cultura para la calidad, cuya función es incentivar la demanda de bienes y servicios de calidad a nivel nacional.
- Servicios vinculados con la Infraestructura de la Calidad, cuya función es fomentar, propiciar la oferta e impulsar el cumplimiento de estándares nacionales, regionales e internacionales.
- Producción y comercialización de bienes y/o servicios, cuya función es facilitar las transacciones a nivel nacional e internacional.

INACAL como sistema atiende las demandas de asistencia técnica y/o servicios vinculados a la Infraestructura de la Calidad a nivel nacional; no obstante a ello, ha priorizado además de Lima a las regiones de Piura, Lambayeque, La Libertad, Junín, Ucayali, Cusco, Arequipa y Moquegua; de rápida intervención teniendo en consideración la existencia de clúster de productos y servicios; centrándose en los siguientes sectores: producción, agricultura, salud, educación, vivienda y saneamiento, transporte, ambiente, energía y minas y finalmente trabajo.

Por otro lado, los principales actores para el presente plan de implementación de la política nacional de la calidad 2016 – 2018 son: entes reguladores, evaluadores de la conformidad, gremios, gobierno nacional, regional, local, academia, cites, consumidores, productores y proveedores (Núñez, F., 2016).

Los cuatro ejes de la estrategia del país se aprecian en las figuras 1, 2, 3 y 4.

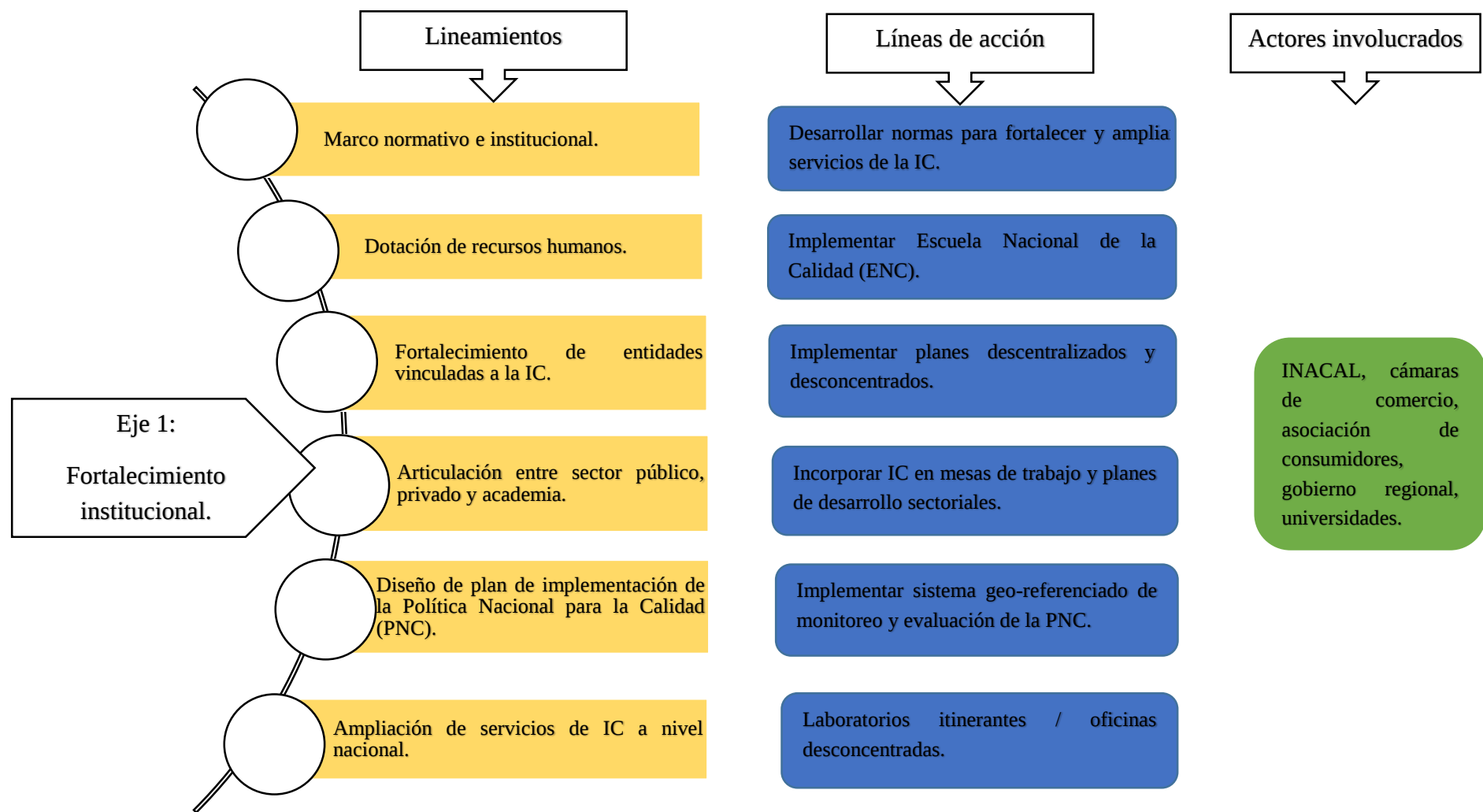


Figura 1. Eje de fortalecimiento institucional

Fuente: Núñez, F., 2016

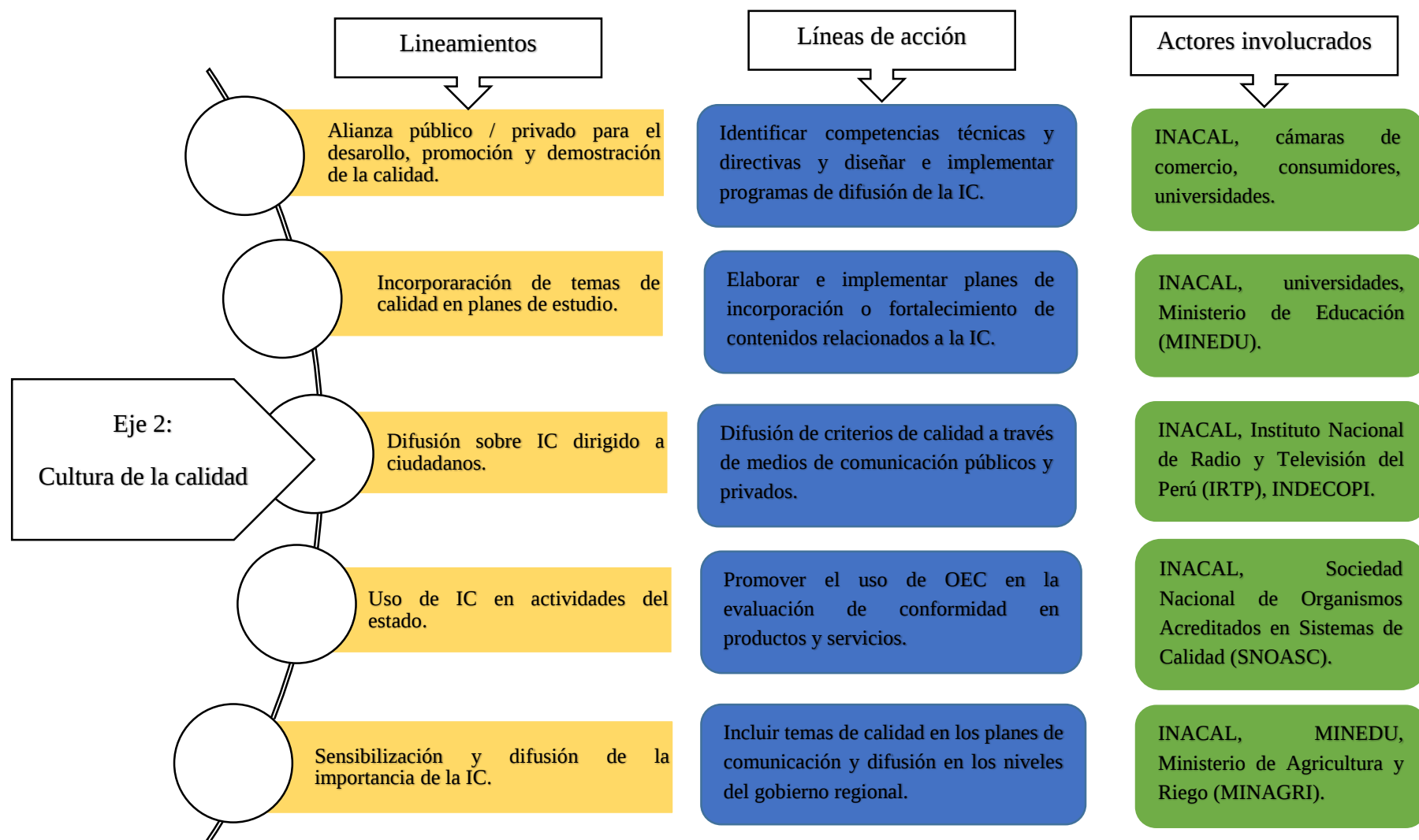


Figura 2. Cultura de la calidad
Fuente: Núñez, F., 2016

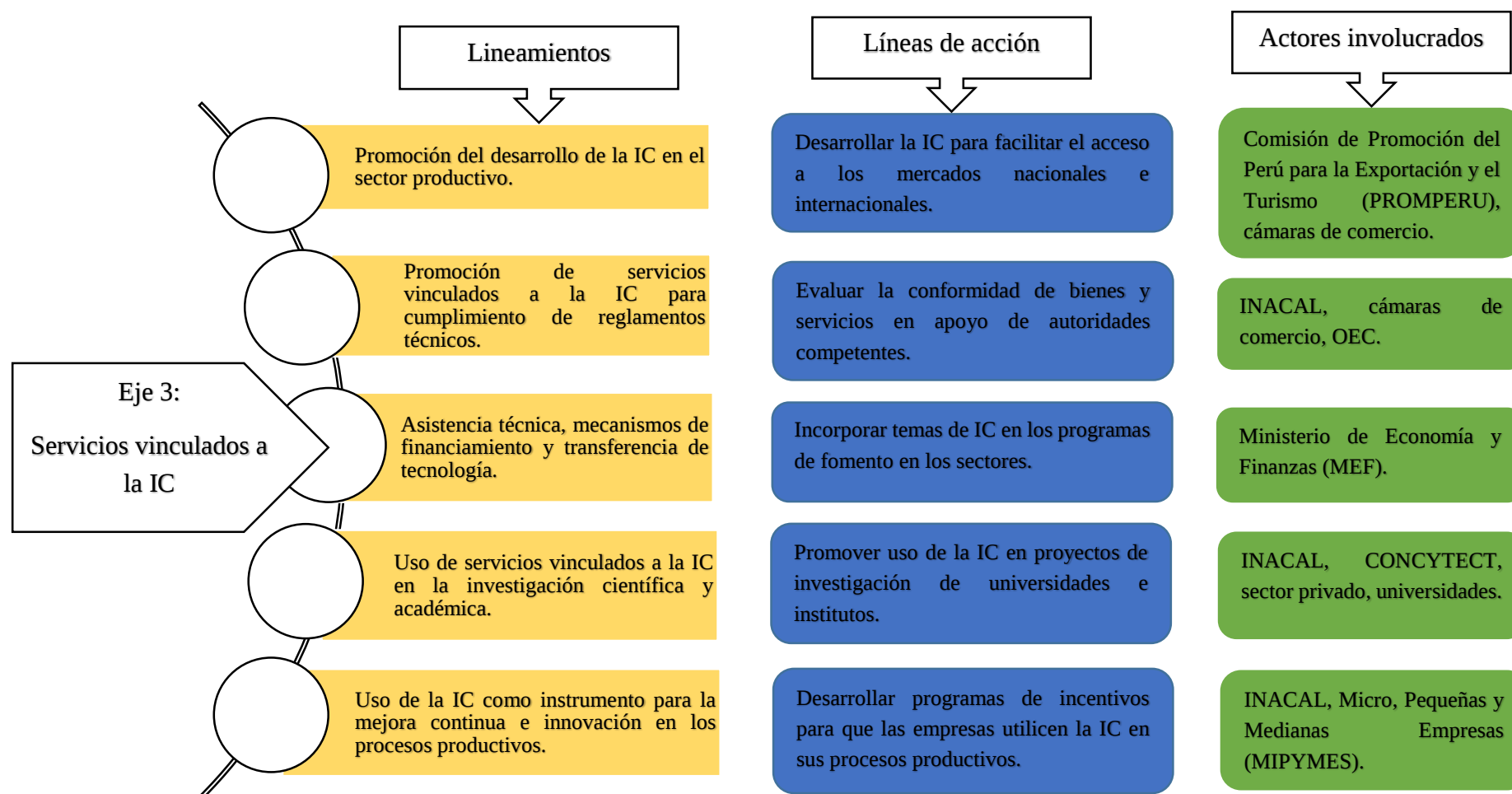


Figura 3. Servicios vinculados a la IC
Fuente: Núñez, F., 2016

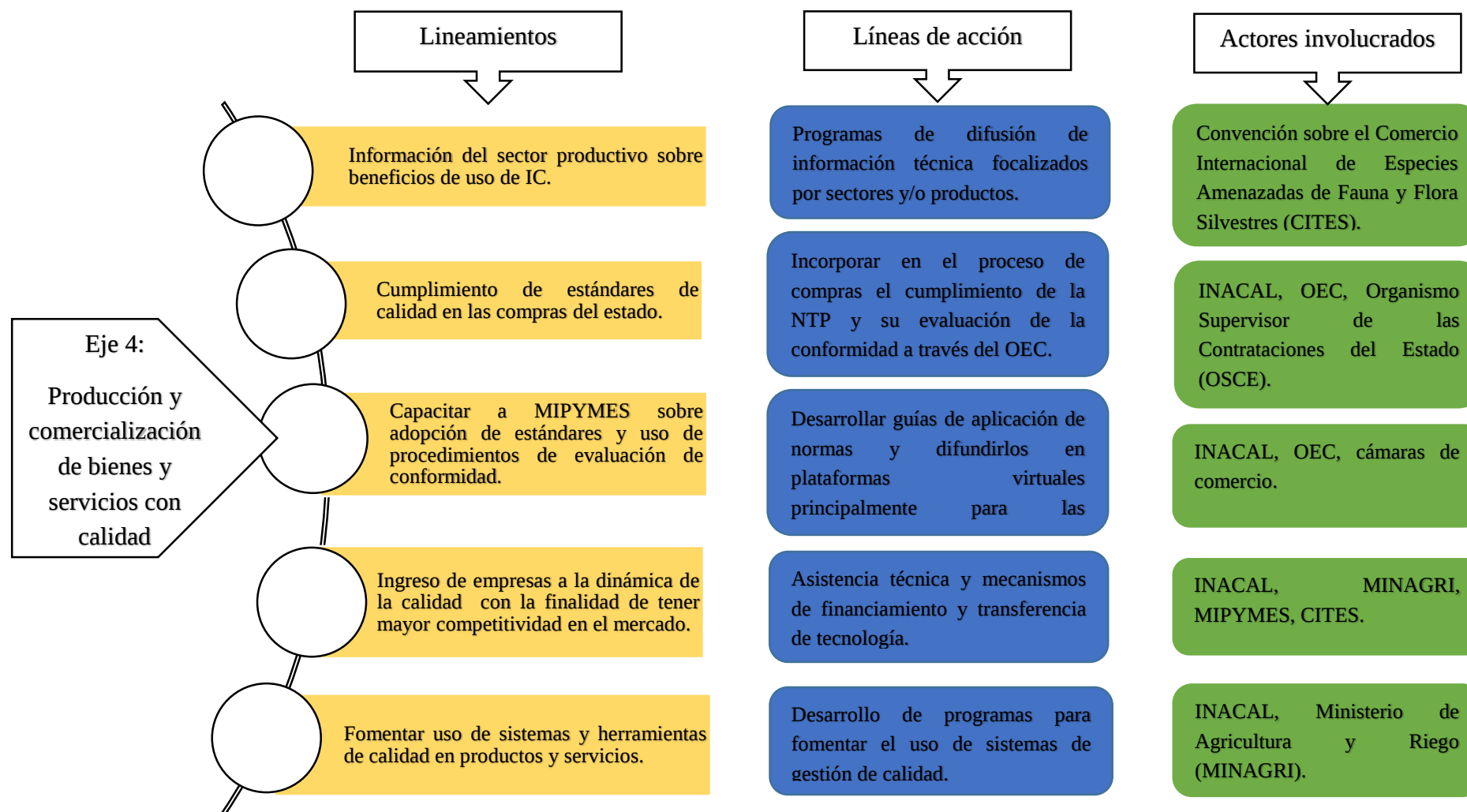


Figura 4. Producción y comercialización de bienes y servicios con calidad.

Fuente: Núñez, F., 2016

1.1.2. CONACAL

CONACAL es el órgano de coordinación de asuntos para la calidad dependiente del Ministerio de la Producción. Se encuentra integrado por 17 representantes del sector público y sector privado (Ley N°30224, 2014).

De acuerdo a la ley N°30224 (2014), las principales funciones del CONACAL son:

- Proponer la política nacional para la calidad para su aprobación por el consejo de ministros.
- Promover que las políticas de calidad sectoriales se encuentren en el marco de la política nacional para la calidad.
- Promover y difundir el desarrollo de programas y/o planes nacionales de normalización, evaluación de la conformidad, acreditación y metrología.
- Promover consensos en materia de política de calidad.
- Informar sobre su trabajo a la comisión de ciencia, innovación y tecnología del Congreso de la República una vez al año.
- Otras que se establezcan en el reglamento interno del CONACAL.

1.1.3. INACAL

INACAL es el ente rector, máxima autoridad técnica-normativa del SNC. Tiene como misión ser el gestor del SNC. Además, poder trabajar con profesionalismo y compromiso para promover una cultura de calidad en el país y contribuir a la mejora de la competitividad de las empresas, la eficiencia del Estado y la protección de los ciudadanos y del medio ambiente. Asimismo, tiene como visión proyectada al 2021, contar un SNC consolidado y que el INACAL sea reconocido a nivel nacional e internacional como una institución líder, resultado de la contribución a la mejora de la competitividad y al bien de la ciudadanía (Ley N°30224, 2014).

Las competencias del INACAL son la normalización, acreditación y metrología. El ejercicio de estas competencias es a través de los órganos de línea con autonomía y organización propia, y se sujeta a lo establecido en el marco del acuerdo sobre obstáculos técnicos al comercio de la OMC y los acuerdos internacionales sobre la materia. Las competencias del INACAL se ejercen a través de sus órganos de línea (Ley N°30224, 2014).

Según la ley N°30224 (2014), las principales funciones del INACAL son:

- Conducir el SNC, acorde con los principios y disposiciones previstos en la ley N°30224.
- Elaborar la propuesta de la política nacional para la calidad y sustentarla al CONACAL.

- Gestionar, promover y monitorear la implementación de la política nacional para la calidad.
- Regular las materias de normalización, acreditación y metrología, siguiendo los estándares y códigos internacionales reconocidos mundialmente por convenios y tratados de los que el Perú es parte.
- Administrar y gestionar la normalización, metrología y acreditación, pudiendo delegar tareas específicas en los integrantes del SNC.
- Administrar el servicio nacional de información de normas técnicas y procedimientos de evaluación de la conformidad en el marco voluntario, de conformidad con lo dispuesto en el acuerdo sobre obstáculos técnicos al comercio de la OMC.
- Coordinar con los diferentes actores públicos, privados, académicos y de la sociedad civil la atención de las necesidades relacionadas a la calidad.
- Articular las acciones y esfuerzos de los sectores, así como de los diferentes niveles de gobierno en materia de normalización, evaluación de la conformidad, acreditación y metrología.
- Promover una cultura de la calidad, contribuyendo a que instituciones públicas y privadas utilicen la Infraestructura de la Calidad, incluyendo el fomento de prácticas y principios de gestión de la calidad y uso de instrumentos y mecanismos de la calidad.
- Ejercer la representación internacional y participar activamente en las actividades de normalización, metrología y acreditación, pudiendo suscribir acuerdos, en el marco de la normativa vigente.

La ley N°30224 (2014) establece que la estructura funcional del INACAL está compuesta por:

- Órganos de alta dirección

Consejo directivo: órgano máximo del INACAL, integrado por ocho miembros, donde cada uno de ellos pertenece al Ministerio de la Producción (presidente ejecutivo del INACAL), Ministerio de Economía y Finanzas, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Ministerio de Agricultura y Riego, Ministerio de Salud, INDECOPI, gremios empresariales y organizaciones de consumidores.

Las principales funciones del consejo directivo son:

- Aprobar las acciones correspondientes a la implementación de la política nacional para la calidad y realizar seguimiento a las mismas.
- Designar y remover a los directores de los órganos de línea, así como a los jefes de los órganos de administración interna.

- Aprobar las políticas institucionales de administración, finanzas, imagen, comunicaciones, relaciones internacionales, planeamiento y de ejecución presupuestaria del INACAL, incluyendo el plan operativo institucional, en el marco de las disposiciones legales vigentes.
- Designar a los miembros de los comités permanentes de normalización y acreditación.
- Aprobar la instalación y funcionamiento de oficinas institucionales desconcentradas, validando las acciones administrativas requeridas para la desconcentración de las funciones administrativas o resolutivas de la institución.
- Aprobar su reglamento interno y otras normas a propuesta de sus órganos de línea.

Presidencia ejecutiva: conduce el funcionamiento institucional de la entidad y está a cargo de un presidente ejecutivo, quien es la máxima autoridad administrativa de la entidad y ejerce la titularidad del pliego presupuestal.

Las principales funciones de la presidencia ejecutiva son:

- Actuar como secretario técnico del CONACAL.
 - Proponer al consejo directivo, a los directores de los órganos de línea, así como a los jefes de los órganos de administración interna.
 - Gestionar la implementación de estrategias de articulación del INACAL con los demás actores del SNC.
 - Dirigir y supervisar la marcha institucional, ejerciendo las funciones generales como titular de pliego presupuestario.
 - Coordinar acciones administrativas con los directores de los órganos de línea del INACAL, salvaguardando su autonomía funcional.
- Otros: órgano de control, de administración interna y de línea.

1.2. Beneficios de la calidad en el Perú

- Cultura de calidad por parte de los trabajadores y socios, la misma que será extensiva a la sociedad peruana.
- Orientación a las organizaciones en sus procesos de mejora continua.
- Competitividad en las MIPYMES, ya que aquellas que cumplan con normas técnicas y estándares de calidad establecidos, tienen mayores posibilidades de concretar una exportación.
- Garantía de inocuidad en el producto final brindado al consumidor.

1.3. Ámbitos funcionales del INACAL

INACAL desempeña sus funciones en tres ámbitos que serán descritos a continuación: normalización, evaluación de la conformidad y certificación, y metrología.

1.3.1. Normalización

1.3.1.1. Definición

Según la ISO (*International Organization for Standardization*), la normalización es la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2009).

La ATSM (*American Society of Testing of Materials*) define la normalización como el proceso de formular y aplicar reglas para una aproximación ordenada a una actividad específica para el beneficio y con la cooperación de todos los involucrados (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2009).

Según INACAL, es una actividad de conjunto, orientada por un compromiso de alcanzar el consenso que equilibre las necesidades del productor con las exigencias o necesidades del consumidor, dicha actividad establece frente a problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a un uso común repetido, con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en un contexto dado. Consiste básicamente en la elaboración, difusión y aplicación de las normas técnicas para productos, procesos o servicios (Lastra, S., 2016).

1.3.1.2. Norma técnica peruana

Una norma técnica peruana es, según la ISO, una especificación técnica accesible al público, establecida con la cooperación y el consenso, o la aprobación general de todas las partes interesadas, basada en los resultados conjuntos de la ciencia, tecnología y experiencia, que tiene por objetivo el beneficio óptimo de la comunidad y que ha sido aprobado por un organismo cualificado a nivel nacional, regional o internacional (Pons, J., & Sivardiére, P., 2002).

De acuerdo a la ley N° 30224 (2014), la finalidad de una Norma Técnica Peruana (NTP) es promover la calidad de los bienes y servicios que se ofertan en el mercado, por lo que debe ser revisada cada cinco años para lograr su actualización, pudiendo revisarse en un tiempo menor dependiendo de la necesidad.

Todas las normas técnicas están clasificadas según su ámbito de aplicación y el nivel de consenso ordenándose como se muestra en la figura 5.

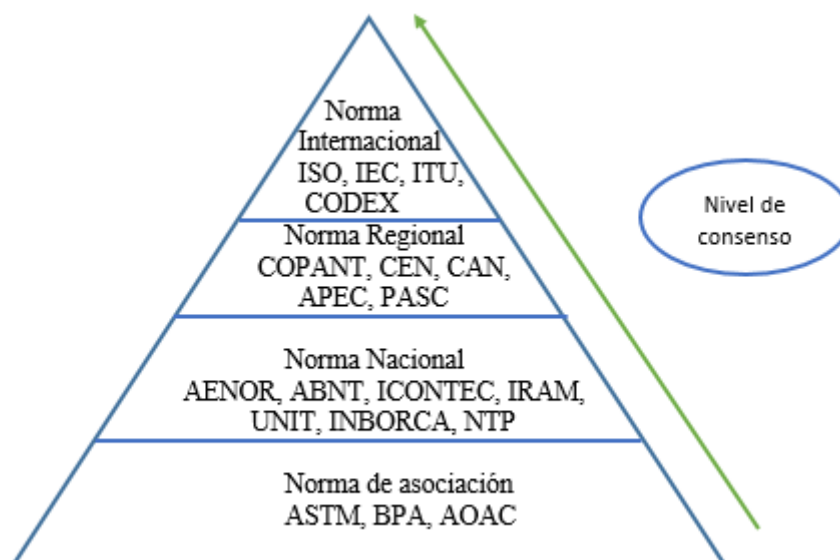


Figura 5. Jerarquía de la normalización

Fuente: Lastra, S., 2016

- Norma técnica internacional: aquella aprobada por organismos internacionales de normalización, y se pone a disposición del público, ejemplos de ello tenemos:
 - Norma técnica ISO: aprobada por la Organización Internacional para la Normalización.
 - Norma técnica IEC: aprobada por la Comisión Electrotécnica Internacional.
 - Norma técnica ITU: aprobada por la Unión Internacional de las Telecomunicaciones.
 - Norma técnica del Codex Alimentarius: aprobada por la comisión del Codex Alimentarius.
- Norma técnica regional: aprobada por los organismos regionales de normalización, y se pone a disposición del público, ejemplos de ello tenemos:
 - Norma técnica COPANT: aprobada por la Comisión Panamericana de Normas Técnicas.
 - Norma técnica CEN: aprobada por el Comité Europeo de Normalización.
 - Norma técnica CAN: aprobada por la Comunidad Andina de Naciones.
 - Norma técnica APEC: aprobada por el Foro de Cooperación Económica Asia - Pacífico.
 - Norma técnica PASC: aprobada por el Congreso de Normalización de la Región del Pacífico.
- Norma técnica nacional: aprobada por los organismos nacionales de normalización, y se pone a disposición del público, ejemplos de ello tenemos:
 - Norma AENOR: aprobada por la Asociación Española de Normalización y Certificación.

- ABNT: aprobada por la Asociación Brasileña de Normas Técnicas.
 - Norma ICONTEC: aprobada por el Organismo de Normalización Colombiano.
 - Norma IRAM: aprobada por el Organismo de Normalización Argentino.
 - Norma UNIT: aprobada por el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas.
 - Normas INBORCA: aprobada por el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad.
 - Norma Técnica Peruana NTP: aprobada por el Instituto Nacional de Calidad INACAL.
- Norma técnica de asociación: aprobada por los organismos de asociación de reconocido prestigio a nivel internacional, ejemplos de ello tenemos:
 - Norma ASTM: aprobada por la Sociedad Americana para Ensayo de Materiales.
 - Norma de Buenas Prácticas Agrícolas BPA: aprobada por el organismo privado Global GAP.
 - Norma AOAC Internacional: aprobada por la Asociación de Comunidades Analíticas, antes Asociación de Químicos Analíticos Oficiales.

Además, por su contenido, según el reglamento de elaboración y aprobación de normas técnicas peruanas, guías y textos afines a las actividades de normalización, las normas técnicas peruanas se clasifican en normas de terminología y definiciones, clasificación, requisitos, métodos de ensayo, muestreo e inspección, envase y embalaje, rotulado, buenas prácticas y de sistemas de gestión (INACAL, 2017).

Comité Permanente de Normalización (CPN)

Según el reglamento de comités y subcomités técnicos de normalización y grupos de trabajo, el CPN es un cuerpo colegiado encargado de custodiar la imparcialidad y velar por el cumplimiento de los principios y políticas de normalización. Se encarga de aprobar nuevos campos de actividad de un CTN o subcomité de normalización (SC), de programas de normalización, de NTP, guías y textos afines a las actividades de normalización propuestos por los CTN/SC, dejar sin efecto una NTP, y crear y/o disolver los CTN/SC (INACAL, 2017).

Comité Técnico de Normalización (CTN)

Según el reglamento de comités y subcomités técnicos de normalización y grupos de trabajo, el CTN es un cuerpo colegiado creado por la Dirección de Normalización a través del CPN. Bajo la supervisión de la Dirección, elabora programas de trabajo, proyectos de normas técnicas peruanas, guías y textos afines a las actividades de normalización relacionados con su campo de actividad, encargándose además de la revisión de las normas técnicas peruanas, guías y textos afines a las actividades de normalización que cumplan cinco años a más (INACAL, 2017).

- Conformación de un comité

En la figura 6 se presenta un diagrama de flujo que resume el proceso de conformación de un comité.

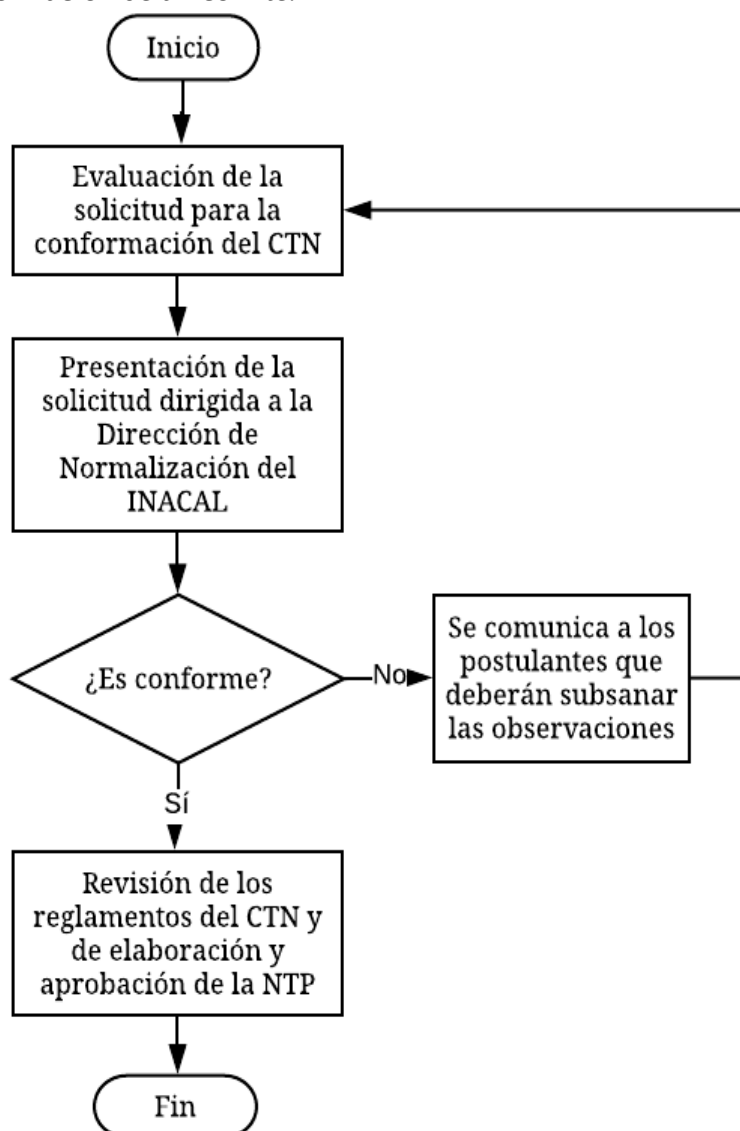


Figura 6. Proceso de conformación de un comité

Fuente: INACAL, 2017. Elaboración propia

La solicitud para la conformación de CTN puede ser efectuada por una persona natural o jurídica. Ésta se debe presentar a la Dirección de Normalización del INACAL. De presentarse no conformidades el solicitante debe corregir las observaciones realizadas por la Dirección de Normalización, caso contrario, el comité debe revisar detenidamente los reglamentos de elaboración y aprobación de normas técnicas peruanas y de comités técnicos de normalización (INACAL, 2017).

En la figura 7 se visualiza la organización de un comité o subcomité, responsables de elaborar las NTP aprobadas por INACAL, a través de la dirección de normalización para que puedan ser publicadas y difundidas.

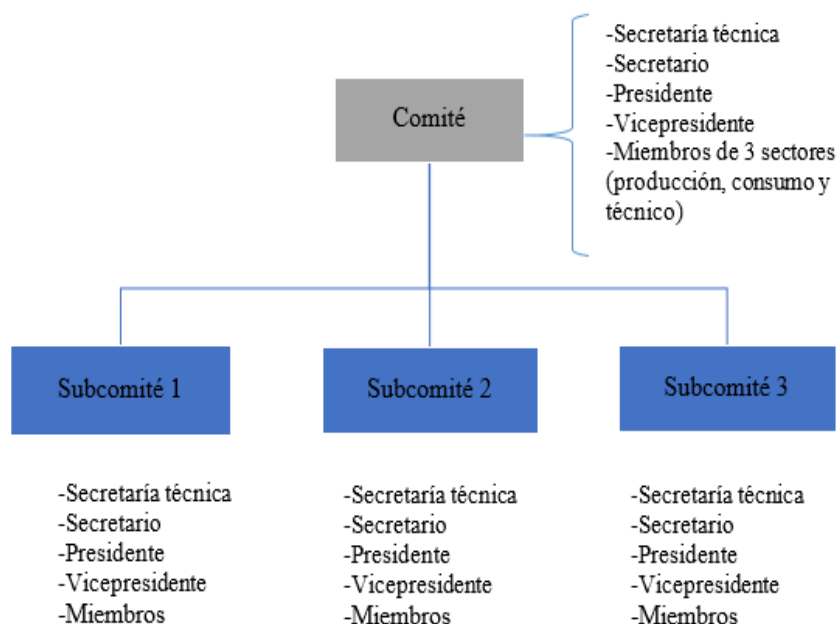


Figura 7. Organización de un comité o subcomité técnico de normalización

Fuente: Cruz, G., 2016

- Clasificación de un comité o subcomité, según el reglamento de comités y subcomités técnicos de normalización y grupos de trabajo:
 - Comités o subcomités técnicos permanentes: desarrollan sus funciones durante un periodo indefinido.
 - Comité o subcomité técnicos especializados: desarrollan sus funciones durante un periodo específico. Estos comités pueden solicitar su cambio de calificación a comités o subcomités técnicos permanentes.
 - Comités o subcomités espejo: equivalente al existente en cualquier organización internacional o regional de normalización debido a que desarrollan paralelamente a nivel nacional, el programa de trabajo del comité de normalización internacional o regional (INACAL, 2017).
- Principales funciones de un CTN y SC, según el reglamento de comités y subcomités técnicos de normalización y grupos de trabajo:
 - Elaborar los esquemas y proyectos de normas técnicas y otros documentos, basándose en el reglamento de elaboración y aprobación de NTP, guías y textos afines a las actividades de normalización y a los procedimientos implantados por la Dirección.
 - Plantear la elaboración, revisión y derogatoria de las NTP y otros documentos, de acuerdo al reglamento de elaboración y aprobación de NTP, guías y textos afines a las actividades de normalización.
 - Elaborar y proponer a la Dirección su programa de trabajo como mínimo trianual (dividido en trimestres) de acuerdo a los lineamientos establecidos.

- Elaborar y proponer a la Dirección su programa de trabajo anual de difusión de NTP, guías y textos afines a la actividad de normalización de acuerdo con los lineamientos establecidos.
- Proponer y apoyar técnicamente el desarrollo de estudios para la generación de datos requeridos en su campo de normalización.
- Participar activamente en el proceso de normalización internacional y regional.
- Adoptar como proyectos las normas internacionales o regionales que así lo requieran para beneficio del país.
- Designar o remover al presidente y/o vicepresidente del CTN o SC.
- Propiciar, cuando sea conveniente, la conformación de SC y grupos de trabajo.
- Proponer representantes para que asistan a las reuniones internacionales sobre normalización, en el caso de organismos internacionales como ISO, IEC y Codex Alimentarius, y otros semejantes. Los representantes asisten en calidad de delegados nacionales, asumiendo el costo de su participación, cuando provengan del sector privado.
- Estudiar los documentos nacionales y/o internacionales, que afecten a su campo de actividad y proponer las acciones oportunas.
- Cumplir con los plazos de opinión sobre comentarios y/o votaciones de proyectos de normas técnicas o documentos de trabajo de carácter internacional y/o regional, en donde el INACAL esté suscrito como miembro. Los comentarios, propuestas y/o votaciones serán evaluadas y propuestas por la Dirección al CPN para lograr su recomendación de emitir la opinión respectiva ante los organismos internacionales o regionales.
- Revisar y actualizar las NTP, guías y textos afines a la actividad de normalización que a juicio de la Dirección deben ser revisadas, de acuerdo con el reglamento de elaboración y aprobación de NTP, guías y textos afines a las actividades de normalización.
- Establecer, en directa coordinación con la Dirección, relaciones con otros CTN y con entidades de nivel nacional e internacional, cuando se juzgue de interés.
- Fomentar la aplicación, y capacitación de las NTP, guías y textos afines a la actividad de normalización y promover el desarrollo de la normalización.
- Difundir las NTP, guías y textos afines a la actividad de normalización que elabore el CTN o SC.
- Atender las consultas que sean planteadas sobre temas de competencia.
- Proponer medidas que juzguen necesarias para el mejor desarrollo de sus actividades.
- Revisar anualmente la composición del CTN/SC, informando a la Dirección el listado de miembros para el ejercicio anual correspondiente.
- Cualquier otra función designada por la Dirección (INACAL, 2017).

1.3.1.3. Dirección de normalización

Definición y alcance

La dirección de normalización es la autoridad competente en materia de normalización que goza de autonomía técnica y funcional y ejerce funciones a nivel nacional. Puede delegar parte de las actividades de normalización en otras entidades, reservando para sí la función de aprobación de NTP. La dirección de normalización aprueba las NTP y textos afines a las actividades de normalización, atendiendo la demanda de los sectores público y privado. Asimismo, es responsable de la conformación de los CTN, y puede conformar comités de partes interesadas para temas específicos en materia de normalización, en concordancia con los acuerdos y normas internacionales sobre la materia (Ley N°30224 , 2014).

El proceso de normalización en el Perú

El marco legal en el que se desarrolla el proceso de normalización en el Perú está compuesto por acuerdos, códigos, normas internacionales y normas supranacionales (INACAL, 2015).

- Acuerdos, códigos y normas internacionales: con el objeto de tener reconocimiento internacional, la Dirección de Normalización desarrolla sus actividades teniendo como marco los siguientes documentos:
 - Acuerdo de obstáculos técnicos al comercio de la organización mundial, código de buenas prácticas para la elaboración, adopción y aplicación de normas técnicas, ISO 59:2008 y código de buenas prácticas para la normalización.
- Guías de normalización
 - GP 001:1995: Directrices para la redacción, estructuración y presentación de NTP.
 - GP 002:1995: Guía para la presentación de textos impresos de esquemas, proyectos y NTP.
 - GP-ISO/IEC 2:2013: Normalización y actividades relacionadas. Vocabulario general.
 - GP-ISO/IEC 21-1:2013: Adopción regional o nacional de normas internacionales y otros productos de la normalización internacional.
 - GP-ISO/IEC 21-2:2013: Adopción regional o nacional de normas internacionales y otros productos de la normalización internacional.

La tabla 2 resume el marco normativo de la normalización en el Perú.

Tabla 2. Marco normativo de la normalización en el Perú

Marco normativo	Descripción
Norma supranacional – decisión 376.	Sistema andino de normalización, acreditación, ensayos, certificación, reglamentos técnicos y metrología.
Norma supranacional – decisión 419.	Modificación de la decisión 376.

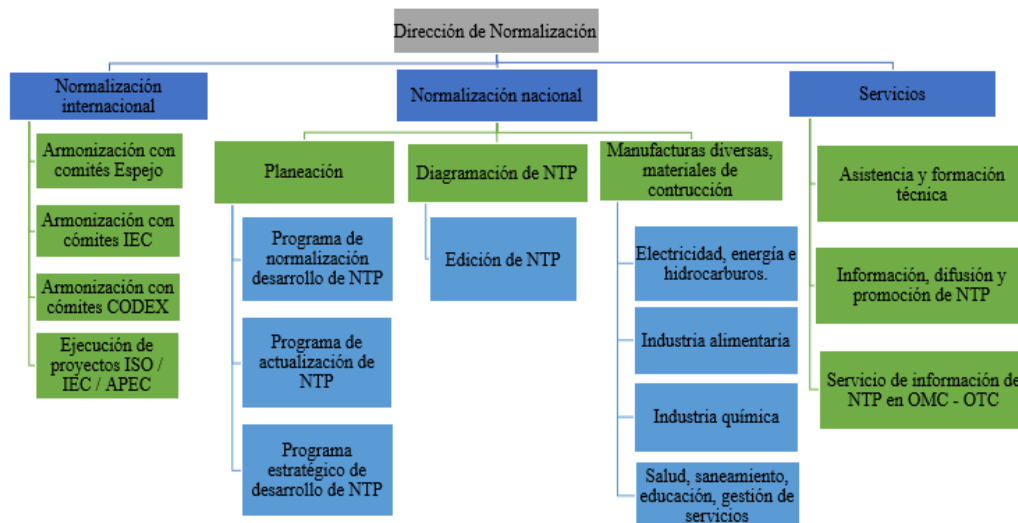
Tabla 2. Marco normativo de la normalización en el Perú (continuación)

Marco normativo	Descripción
Norma supranacional – decisión 562.	Directrices para la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos en países miembros de la comunidad andina y a nivel comunitario.
Norma supranacional – resolución.	Actualización del reglamento de la red andina de normalización.
Decreto ley N°30224.	Ley de creación del SNC y el INACAL D.S. 046-2014-PCM.
Decreto Supremo N° 004-2015-PRODUCE.	Aprueba el reglamento de organizaciones y funciones del INACAL.
Resolución N° 037-2017-INACAL.	Reglamento de elaboración y aprobación de NTP, guías y textos afines a las actividades de normalización.
Resolución N° 037-2017-INACAL.	Reglamento de comités técnicos de normalización, subcomités técnicos de normalización y grupos de trabajo.

Fuente: INACAL, 2015

Estructura funcional

La estructura funcional de la Dirección de Normalización se muestra en la figura 8.

**Figura 8.** Estructura funcional de la dirección de normalización

Fuente: INACAL, 2015

Funciones de la Dirección de Normalización

La Dirección de Normalización tiene como principales funciones:

- Administrar y supervisar el funcionamiento de las actividades adecuadas para el desarrollo de las NTP.

- Dirigir el proceso de normalización de una NTP y textos afines a las actividades de normalización, acorde a los programas establecidos. Además, propone su aprobación.
- Gestionar y coordinar el proceso de armonización regional e internacional.
- Promover la participación nacional ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización. Asimismo, emite la posición del país sobre consultas, proyectos o versión final de normas internacionales.
- Crear y conformar, a través del comité permanente de normalización, los CTN.
- Elaborar y actualizar periódicamente los programas de normalización, considerando la demanda del sector público y privado.
- Prestar asistencia técnica en el campo de normalización y realizar actividades de capacitación y formación técnica.
- Administrar el servicio nacional de información para normas técnicas en el marco del acuerdo de obstáculos técnicos al comercio de la Organización Mundial de Comercio.
- Emitir opinión técnica en materia de obstáculos técnicos al comercio (INACAL, 2015).

1.3.1.4. Proceso de normalización

En la figura 9 se puede apreciar el proceso necesario para la elaboración de las NTP.

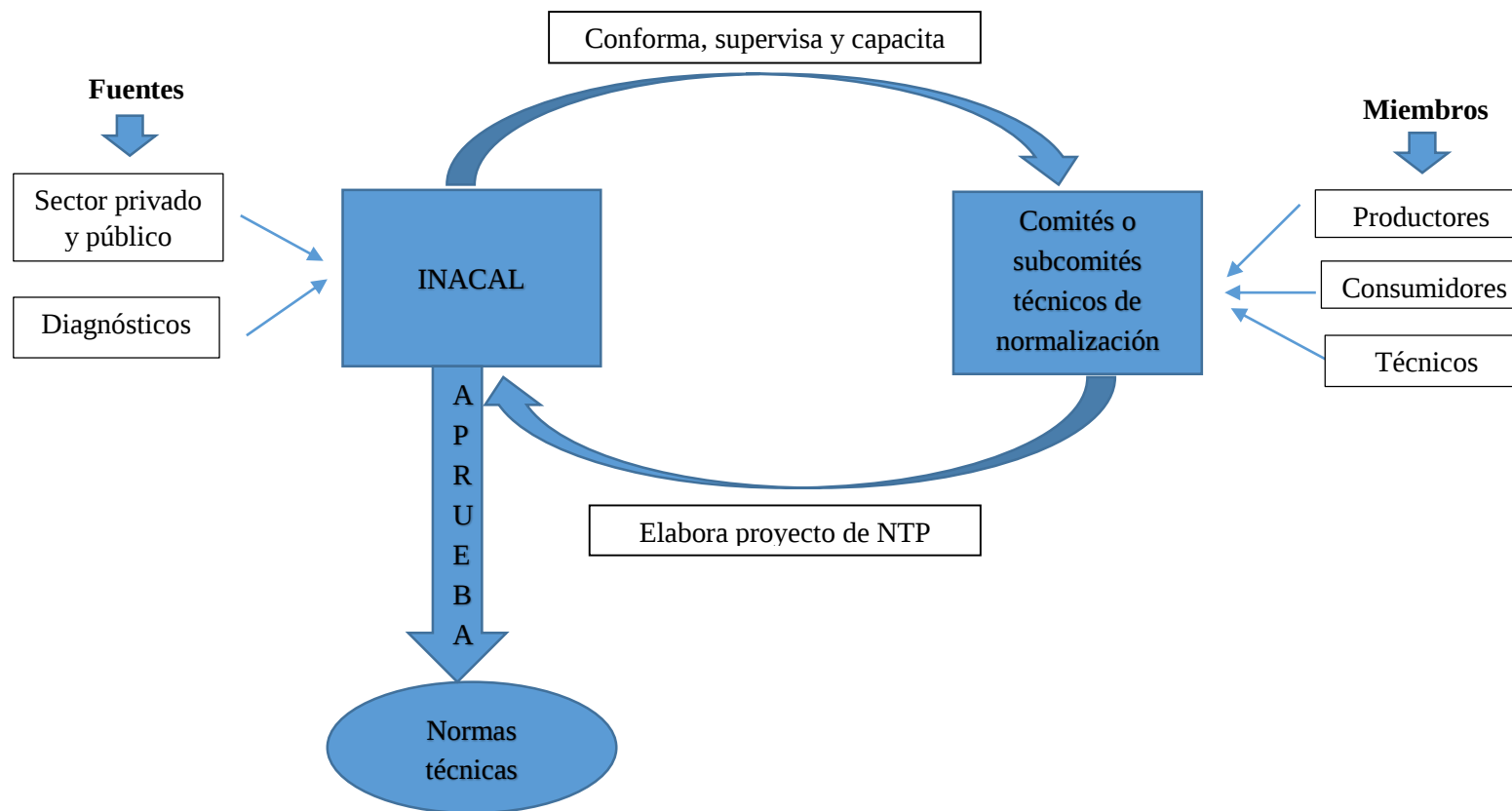


Figura 9. Proceso de elaboración de una NTP

Fuente: INACAL, s/

De acuerdo al proceso de normalización, se contactará con el INACAL para poder crear un Comité Técnico de Normalización. Si existe, se formará un Subcomité de Normalización.

Dentro del campo de la normalización nacional, el INACAL, aprueba normas en todos los sectores de la actividad económica y en diversas especialidades. Participan en el proceso de normalización productores, consumidores, y técnicos (INACAL, 2015).

- Sector producción: puede incluir representantes del sector productivo primario y de manufactura, gremios y comercializadores.
- Sector consumo: puede incluir representantes del Estado, consumidores representativos y asociaciones de consumidores.
- Sector técnico: puede incluir especialistas, entidades académicas, asociaciones técnicas, laboratorios, organismos de evaluación de la conformidad, colegios, profesionales, entre otros (INACAL, s/f).

Etapas del proceso de elaboración y aprobación de normas técnicas

Según el reglamento de elaboración y aprobación de normas técnicas peruanas, guías y textos afines a las actividades de normalización, en la elaboración y aprobación de una norma técnica se distinguen las etapas representadas en la figura 10.

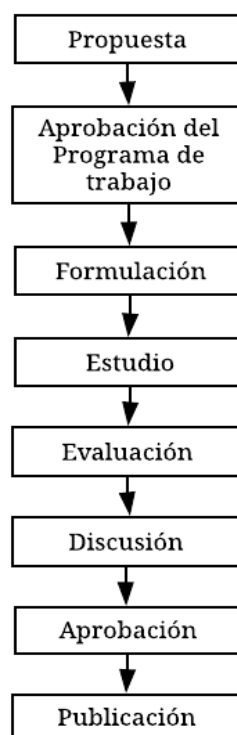


Figura 10. Etapas del proceso de elaboración y aprobación de NTP
Fuente: INACAL, 2017

- Etapa de propuesta

Acciones llevadas a cabo para plantear la incorporación de la elaboración o revisión de una NTP, una nueva guía peruana y un texto afín a la actividad de normalización; ya sea una especificación técnica peruana, reporte técnico peruano, u otros documentos relacionados con las actividades de normalización. La iniciativa para proponer la normalización e cualquier materia puede provenir de:

- Los CTN y sus SC.
- La Dirección como consecuencia de atender una necesidad emergente, sectorial, o según el programa estratégico de normalización lo requiera bajo alguna necesidad.
- CPN.
- Entidades públicas o privadas con interés en un tema.
- Cualquier parte interesada.

La propuesta de un nuevo tema de trabajo se debate en reunión con el CTN/SC.

- Etapa de aprobación del programa de trabajo

Los programas de trabajo de los CTN o SC son evaluados por la Dirección, quien propone su aprobación al CPN. Luego de su aprobación forman parte del programa de normalización, el cual es publicado en la web institucional de INACAL.

- Etapa de formulación

El CTN/SC con el apoyo y supervisión de la Dirección, se encargan de la preparación del documento de trabajo inicial denominado esquema. Para seleccionar los antecedentes de las NTP se debe seguir el siguiente orden de jerarquía:

- Normas técnicas internacionales.
- Normas técnicas regionales o suprarregionales.
- Normas técnicas nacionales.
- Normas técnicas de asociaciones de normalización de reconocido prestigio.
- Cualquier otro documento de orden técnico que a criterio del CTN o SC permita servir de base para el desarrollo y aplicación de estándares compatibles con el estado de la técnica en el país y/o sus condiciones geográficas.

- Etapa de estudio

Discusión del esquema en el CTN o SC, hasta su aprobación como Proyecto de Norma Técnica (PNTTP), y su remisión por el secretario o en su ausencia por el presidente del CTN o SC a la Dirección para iniciar el proceso de aprobación.

- Etapa de evaluación

Con relación al programa de normalización y los antecedentes, la dirección evalúa el cumplimiento del proyecto.

Las consideraciones de la Dirección en esta etapa son: jerarquización de los antecedentes y principios que rigen el SNC y la normalización como la armonización, no obstaculización comercial, trato nacional, y nación más favorecida, participación y transparencia.

- Etapa de discusión pública

La discusión pública se lleva a cabo con un aviso informativo publicado en el diario oficial El Peruano, vinculando dicho aviso en la página de INACAL en donde se listan los proyectos de normas técnicas sujetas a consulta.

La Dirección puede recibir comentarios u observaciones de cualquier parte interesada nacional o extranjera. En caso existan comentarios y observaciones justificados, la Dirección enviará, en un plazo no mayor a cinco días, al secretario del CTN o SC para revisión y tratamiento, teniendo un tiempo de 30 días para la evaluación y corrección debida.

Un proyecto pasa a etapa de aprobación si:

- No hay observaciones ni comentarios.
- Los comentarios recibidos no modifican de fondo y de manera sustancial al Proyecto de Norma Técnica.
- El documento ha cumplido con las disposiciones del presente reglamento.

El CPN a propuesta de la Dirección podrá:

- Aprobar el proyecto como NTP.
- Aprobar el proyecto como especificación técnica peruana.
- Desestimar el PNTP y solicitar se reprogramme su revisión en el siguiente semestre, año o en el siguiente programa de trabajo del CTN o SC.

- Etapa de aprobación

El CPN aprueba la NTP mediante una resolución directoral.

- Etapa de discusión pública

Publicación de la resolución directoral que aprueba la NTP en el diario oficial El Peruano.

Etapas del proceso de revisión y actualización periódica de normas técnicas

Según el reglamento de elaboración y aprobación de normas técnicas peruanas, guías y textos afines a las actividades de normalización, en el proceso de revisión y actualización periódica de normas técnicas se distinguen las etapas representadas en la figura 11. La revisión y actualización periódica de las normas técnicas peruanas es función de la Dirección.

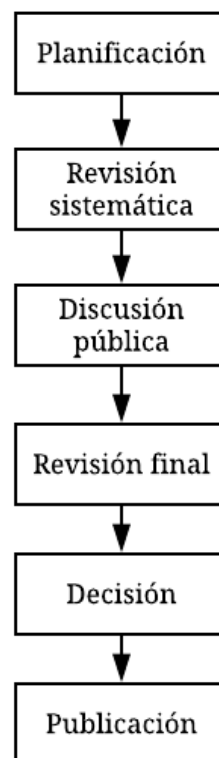


Figura 11. Etapas del proceso de revisión y actualización periódica de NTP

Fuente: INACAL, 2017

- Etapa de planificación

La Dirección establece el programa de actualización en base a las NTP que cumplen cinco años en el año correspondiente para proceder a la revisión de las NTP.

- Etapa de revisión sistemática

Los especialistas de la Dirección revisan detalladamente las NTP. En caso de requerir opiniones, pueden solicitar a los CTN o SC correspondientes.

- Etapa de discusión pública

Las NTP al ser revisadas o actualizadas son sometidas a un proceso de discusión pública por un plazo de 30 días calendario a través de un aviso informativo publicado en el diario oficial El Peruano, que se vincula a la página web del INACAL.

Si durante la discusión pública, se recibe opinión de alguna parte interesada, ésta es trasladada al CTN o SC, y en caso de no contar con CTN o SC, se re direcciona a los especialistas de la Dirección, quienes realizan el tratamiento de las observaciones.

- Etapa de revisión final

La revisión final de las NTP es realizada por la Dirección teniendo en cuenta la opinión de los CTN o SC, la opinión de las partes interesadas recibidas a través del proceso de consulta pública y la evaluación de las normas por parte de los especialistas de la Dirección. Así se tiene:

- Propuesta para ratificar la vigencia de una NTP.
- Propuesta para dejar sin efecto una NTP.
- Propuesta para elaborar una modificación técnica.
- Propuesta para elaborar una corrigenda técnica.
- Propuesta para actualizar la NTP.

- Etapa de decisión

Depende de la propuesta seleccionada en la etapa de revisión final, ejecutándose cualquiera de las siguientes acciones según corresponda:

- Ratificar la vigencia de la NTP, siendo aprobadas por la Dirección, dando cumplimiento al artículo 36 inciso d) del D.S 004-2015-PRODUCE y dejando sin efecto la versión anterior.
- Dejar sin efecto la NTP por parte del CPN.
- Elaborar una modificación técnica debido a que la NTP necesita ser modificada o ampliada, la cual es aprobada por el CPN a propuesta de la Dirección.
- Elaborar una corrigenda técnica debido a que se identifica un error técnico o ambigüedad en la NTP, la cual es aprobada por el CPN a propuesta de la Dirección.
- Actualizarla debido a que la NTP necesita cambios de fondo, mediante la aprobación de una nueva edición (previa incorporación en el programa de normalización del siguiente año), dando cumplimiento a los artículos 20.3 y 22.2 de la ley N°30224.

- Etapa de publicación

Comprende la publicación en el diario oficial El Peruano, de la resolución directoral que aprueba la vigencia de la NTP (revisadas), la que deja sin efecto la NTP, o la corrige a través de una corrigenda técnica, o la modifica a través de una modificación técnica, o la actualiza en una nueva edición.

1.3.1.5. Beneficios de la normalización

- Productores: existe una promoción de la calidad agregando valor a los productos y servicios del país, mejora de la competitividad de los agentes económicos y una innovación tecnológica.
- Consumidor: satisface sus necesidades y existe una protección al consumidor. La normalización es la base para evaluar la conformidad de los productos y servicios.
- Estado: armoniza políticas públicas tales como seguridad, salud, protección del ambiente y compra públicas (Lastra, S., 2016).

1.3.1.6. Normalización internacional

Historia y alcance

En el año 1906 se inició la normalización internacional en el campo de la electrotecnia, mediante la creación de la IEC (Gómez, L. [et al.], 1980).

El 23 de febrero de 1947 se fundó la organización de normalización de carácter internacional ISO, encargada de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales. Su función principal es la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones internacionales (Organización Internacional de Normalización, s/f).

La ISO, junto con IEC e ITU, ha construido una sociedad estratégica con la OMC (Organización Mundial de Comercio) con el objetivo común de promover el sistema de comercio global. La ISO, IEC e ITU, son las tres organizaciones principales en la estandarización internacional para el crecimiento del mercado global (Vera, R., s/f).

Objetivos de la normalización internacional

Los principales objetivos de la normalización internacional son:

- Aptitud para el uso: capacidad de productos, procesos o servicios de ser útiles en un propósito definido.
- Compatibilidad: capacidad de productos, procesos o servicios para satisfacer requisitos pertinentes sin causar interacciones inadmisibles.
- Intercambiabilidad: capacidad de productos, procesos o servicios de ser útiles en el lugar de otro, con el propósito de satisfacer los mismos requisitos.
- Selección de variedades: selección del número óptimo de tamaños o tipos de productos, procesos o servicios para satisfacer las necesidades predominantes. La selección de variedades suele referirse a la reducción de la diversidad.

- Seguridad: ausencia de riesgo de daño inaceptable. Se trata de alcanzar el equilibrio óptimo de cierto número de factores, incluyendo algunos no técnicos tales como el comportamiento humano, que eliminarán los riesgos evitables de daño a las personas y a los bienes hasta un nivel aceptable.
- Protección del medio ambiente: conservación del ambiente de daño inaceptable debido a los efectos y a las operaciones de productos, procesos y servicios.
- Protección del producto: protección de un producto contra condiciones climáticas u otras condiciones adversas durante su utilización, transporte o almacenamiento (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [ICONTEC], 2016).

Beneficios de la normalización internacional

- Capacidad de plasmar en el contenido de una norma técnica internacional la posición como país respecto a determinado tema, a través de las opiniones de los miembros de los CTN, SC y grupos de trabajo.
- Disolver los posibles obstáculos técnicos al comercio de productos nacionales y asegurar la atención a las necesidades y características especiales de consumidores y productores nacionales, en ambos casos facilitando su comercio (INACAL, 2015).

Adopción de normas internacionales

Las normas internacionales son adoptadas ampliamente en el ámbito nacional y regional y las aplican fabricantes, organizaciones comerciales, compradores, consumidores, laboratorios de ensayo, autoridades y otras partes interesadas. Son claves para la eliminación de barreras técnicas al comercio. La GP ISO-IEC 21-1: “Adopción regional o nacional de normas internacionales y otros productos de la normalización internacional Parte 1: Adopción de normas internacionales” refleja el grado de correspondencia para la adopción de normas internacionales como normas regionales o nacionales, con el fin de promover coherencia en la forma que los organismos normalizadores nacionales adoptan las normas internacionales y exponer la relación existente entre ellas.

Tabla 3. Adopción de normas internacionales

Designación	Descripción
Idéntica	La norma regional o nacional es idéntica a la norma internacional, si se cumple uno de los siguientes apartados: - La norma regional o nacional es idéntica en contenido técnico, estructura y redacción (o es una traducción idéntica). - La norma regional o nacional es idéntica en contenido técnico, aunque puede contener los cambios editoriales mínimos.

Tabla 3. Adopción de normas internacionales (continuación)

Designación	Descripción
Modificada	La norma regional o nacional es modificada en relación a la norma internacional si: - Las desviaciones técnicas están identificadas y explicadas claramente. - La estructura de la norma regional o nacional refleja la estructura de la norma internacional. Se permiten cambios siempre y cuando la estructura alterada permita una comparación fácil del contenido de las dos normas. - Se recomienda enfáticamente que una norma nacional adopte una sola Norma Internacional.

Fuente: INACAL, s/f

Organismos internacionales de normalización

Los organismos internacionales de normalización en los cuales INACAL tiene membresías son:

- Organización Internacional de Normalización (ISO)

La Organización Internacional de Normalización es una membresía independiente y no gubernamental conformada por 161 organismos nacionales de normalización. Reúne a expertos para compartir conocimientos y desarrollar normas internacionales voluntarias, basadas en el consenso y relevantes para el mercado que alienten la innovación y ofrezcan soluciones a los desafíos mundiales.

Las normas internacionales ISO brindan a los productos y servicios garantía de seguridad, confiabilidad y buena calidad. Para las empresas, son herramientas estratégicas que reducen los costos al minimizar desperdicios, errores y aumentar la productividad. Ayudan a las empresas a acceder a nuevos mercados, nivelar el campo de juego para los países en desarrollo y facilitar el comercio mundial libre y justo.

Las funciones y objetivos de la ISO son las siguientes:

- Elaboración, discusión y presentación de los proyectos de normas técnicas internacionales.
- Facilitar la utilización de las nuevas normas para ser empleadas internacionalmente y en la esfera local de cada nación.
- Coordinar con los países miembros las recomendaciones necesarias para la unificación de criterios de las normas ISO nacionales en cada país.
- Elaboración de las normas internacionales con el apoyo, participación y aceptación de todos sus miembros.
- Colaborar activamente con organizaciones internacionales dedicadas a la promulgación de la normalización.

La ISO está compuesta por tres tipos de miembros:

- Miembros de pleno derecho, influyen en el desarrollo y la estrategia de las normas, al participar y votar en las reuniones técnicas y normativas de ISO.
- Miembros corresponsales, observan el desarrollo de las normas y la estrategia ISO asistiendo a las reuniones técnicas y normativas de ISO como observadores.
- Miembros suscriptores se mantienen actualizados sobre el trabajo de ISO pero no pueden participar en él (ISO, s/f).

- Codex Alimentarius

El Codex Alimentarius es un conjunto de normas, códigos de prácticas, directrices y recomendaciones, destinadas a proteger la salud de los consumidores y garantizar la aplicación de prácticas leales en el comercio de alimentos. Asimismo, promueve la coordinación de todos los trabajos sobre normas alimentarias emprendidos por las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales. Actualmente la comisión del Codex Alimentarius está integrada por 188 miembros.

Su finalidad es garantizar alimentos inocuos y de calidad a todas las personas y en cualquier lugar, logrando que los consumidores puedan confiar a la hora de comprar y que los importadores obtengan los alimentos que han encargado de acuerdo a sus especificaciones dadas (CODEX ALIMENTARIUS, 2018).

- Comisión Electrónica Internacional

La Comisión Electrónica Internacional es una organización no lucrativa y no gubernamental compuesta por comités nacionales de 82 países, que envían a sus expertos y delegados provenientes de la industria, gobierno, asociaciones y academias para participar en los trabajos técnicos y de evaluación de la conformidad de la IEC. Es la organización líder a nivel mundial en la elaboración de normas internacionales y sistemas de evaluación de la conformidad para todas las tecnologías y productos eléctricos, electrónicos y relacionados, a los cuales se les conocen colectivamente como electrotécnica.

La IEC promueve el comercio mundial y el crecimiento económico y fomenta el desarrollo de productos, sistemas y servicios seguros, eficientes y ambientalmente amigables. Cuando es apropiado, IEC coopera con la ISO o con la ITU para asegurarse que las normas internacionales encajen a la perfección y se complementen entre sí, y los comités conjuntos aseguran que las normas internacionales combinen todos los conocimientos de los expertos que trabajan en áreas relacionadas.

Todas las normas internacionales IEC están totalmente basadas en un consenso y representan las necesidades de las partes interesadas de todos los países que participan en el trabajo de IEC. Cada país miembro, no

importa cuán grande o pequeño sea, tiene voto y voz en lo que sucede en una norma internacional IEC (IEC, 2018).

- **Comités Espejos de Organismos Internacionales de Normalización**

La Dirección de Normalización del INACAL participa en diversos comités internacionales, con el objetivo de contribuir al proceso de construcción de un consenso a nivel internacional para el desarrollo de normas globales. Este proceso es importante, por lo cual se requiere cooperación y sinergia entre los comités internacionales de normalización y los comités técnicos de normalización nacional. Para lograr este trabajo conjunto se necesitan los comités espejos.

Las funciones de los comités espejos son:

- Seguimiento del trabajo de normalización internacional en su campo de actividad.
- Participación activa en el posicionamiento de los intereses nacionales.
- Formulación de un consenso a nivel nacional para realizar votaciones a nivel internacional.
- Desarrollo de las normas internacionales para luego adoptarlas como Normas Técnicas Peruanas (INACAL, 2015).

La Organización Mundial del Comercio

La Organización Mundial del Comercio es la única organización internacional que se ocupa de las normas que rigen el comercio entre los países. Los pilares sobre los que descansa son los Acuerdos de la OMC, que han sido negociados y firmados por la gran mayoría de los países que participan en el comercio mundial y ratificados por sus respectivos parlamentos. El objetivo es ayudar a los productores de bienes y servicios, los exportadores y los importadores a llevar adelante sus actividades. La integran 164 miembros.

- **Acuerdo sobre obstáculos técnicos al comercio**

Los miembros se asegurarán que no se elaboren, adopten o apliquen reglamentos técnicos que tengan por objeto o efecto crear obstáculos innecesarios al comercio internacional. A tal fin, los reglamentos técnicos no restringen el comercio más de lo necesario para alcanzar un objetivo legítimo, teniendo en cuenta los riesgos que crearía no alcanzarlo. Tales objetivos legítimos son, entre otros: los imperativos de la seguridad nacional, la prevención de prácticas que puedan inducir a error, la protección de la salud o seguridad humana, la protección de la vida o la salud animal o vegetal, o del medio ambiente. Cuando sean necesarios reglamentos técnicos y existan normas internacionales pertinentes o sea inminente su formulación definitiva, los miembros utilizarán esas normas internacionales, o sus elementos pertinentes, como base de sus reglamentos técnicos, salvo en el caso que esas normas internacionales o esos elementos pertinentes sean un medio ineficaz o inapropiado para el logro de los objetivos legítimos perseguidos, por ejemplo a causa de

factores climáticos o geográficos fundamentales o problemas tecnológicos fundamentales (OMC, 2018).

1.3.2. Evaluación de la conformidad y certificación

1.3.2.1. Acreditación

Para definir el concepto de acreditación será necesario entender los conceptos de servicio de evaluación de la conformidad y certificación.

La ley N°30224 (2014) define el servicio de evaluación de la conformidad como aquel involucrado en la verificación del cumplimiento de requisitos o especificaciones técnicas de un producto, proceso, servicio, personal o sistema de gestión de calidad, el cual puede ser de primera, segunda o tercera parte en función del grado de imparcialidad que la entidad evaluadora guarde con relación a los proveedores o destinatarios del objeto evaluado. Así se tiene:

- Servicios de primera parte: prestados por un organismo de evaluación de la conformidad relacionado directamente con el proveedor del producto o servicio a ser evaluado.
- Servicios de segunda parte: prestados por un organismo de evaluación de la conformidad relacionado con el destinatario del producto o servicio a ser evaluado.
- Servicios de tercera parte: prestados por un organismo de evaluación de la conformidad independiente del fabricante o proveedor del producto o servicio y del destinatario del mismo.

La ISO define certificación como el procedimiento por el cual un servicio de tercera parte asegura por escrito que un producto, proceso o servicio, satisface los requisitos establecidos. Se trata, por lo tanto, de un procedimiento de evaluación de la conformidad que resulta en una declaración escrita (licencia, certificado), dando confianza de que el producto, proceso o servicio satisface los requisitos establecidos.

La acreditación se refiere al reconocimiento formal por parte de un organismo especializado (acreditador) de que otro organismo (certificador) es competente para realizar auditorías de certificación a las organizaciones (Pons, J., & Sivardiére, P., 2002).

Según la ley N°30224 (2014), la acreditación es la calificación voluntaria a la cual las entidades públicas o privadas pueden acceder para contar con el reconocimiento del estado de su competencia técnica en la prestación de servicios de evaluación de la conformidad en un alcance determinado.

De acuerdo al INACAL, la acreditación es el reconocimiento formal de la competencia técnica, que recibe un OEC, luego de someterse a una auditoría para demostrar que cumple con las normas y directrices internacionalmente reconocidas, siendo un OEC una entidad encargada de determinar, directa o indirectamente, el cumplimiento de los requisitos o prescripciones pertinentes de las normas o reglamentos técnicos para un producto, proceso, sistema u organismo (INACAL, 2015).

1.3.2.2. Dirección de acreditación

Definición y alcance

La dirección de acreditación es la autoridad nacional competente para administrar la política y gestión de la acreditación, que goza de autonomía técnica y funcional, se rige por las normas organizacionales que emita el consejo directivo y el presidente ejecutivo del INACAL y se sujeta a lo establecido en el acuerdo sobre obstáculos técnicos al comercio de la OMC y los acuerdos internacionales sobre la materia (INACAL, 2015).

Esta autoridad es la encargada de evaluar y reconocer formalmente que un OEC es competente para efectuar tareas específicas conforme a normas, directrices internacionales, y criterios de acreditación, asegurando que los resultados contenidos en informes de ensayo, certificados/informes de inspección y certificados de conformidad, otorgados por las entidades acreditadas sean confiables (Minaya, C., 2016).

La acreditación brinda seguridad y confianza al consumidor, quien podrá disponer de productos certificados con garantía de calidad e inocuidad. Además las empresas obtienen una gran ventaja competitiva, al contar con servicios de laboratorios, certificaciones e inspecciones basados en la integridad, eficacia y competencia demostrada con la acreditación. Las entidades que pueden acreditarse son: laboratorios de calibración, laboratorios de ensayo, laboratorios clínicos, organismos de certificación (productos, sistemas y personal) y organismos de inspección (INACAL, 2015).

El proceso de acreditación en el Perú

Dentro del marco normativo con respecto a la legislación en la Dirección de Acreditación se tiene: Decreto Legislativo N°1030 y Decreto Supremo N°081-2008/PCM.

La tabla 4 resume el marco normativo de la acreditación en el Perú.

Tabla 4. Marco normativo de la acreditación en el Perú

Marco normativo	Descripción
Ley N°30224.	Ley que crea el SNC y el INACAL.
Decreto Supremo N°004-2015-PRODUCE.	Aprueban reglamento de organización y funciones del INACAL.
Decreto Supremo N°024-2015-PRODUCE.	Aprueban texto único de procedimientos administrativos del INACAL – TUPA.
Resolución de presidencia ejecutiva N°027-2015-INACAL.	Aprueban tarifario único de servicios no exclusivos del INACAL – TUSNE.
Norma Técnica NTP ISO/IEC 17011:2006.	Evaluación de la conformidad – requisitos generales para los organismos de acreditación que realizan la acreditación de organismos de evaluación de la conformidad.

Fuente: INACAL, 2015

Estructura funcional

La estructura funcional de la Dirección de Acreditación se muestra en la figura 12.

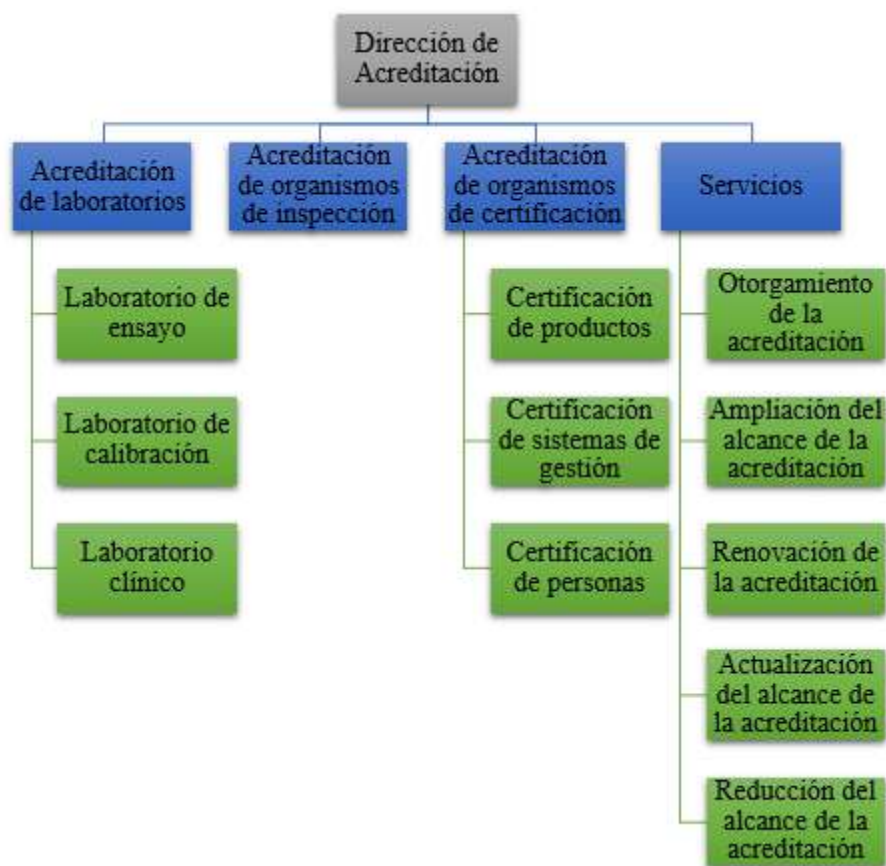


Figura 12. Estructura funcional de la dirección de acreditación

Fuente: INACAL, 2015

INACAL acredita los siguientes OEC:

- Laboratorios de ensayo (NTP-ISO/IEC 17025): encargados de determinar una o más características del producto en comparación con requisitos específicos, y evaluar la competencia técnica de éstos para la ejecución de pruebas y emisión de resultados confiables.
- Laboratorios de calibración (NTP-ISO/IEC 17025): responsables de verificar la aptitud de un instrumento de medición mediante el uso de patrones.
- Laboratorios clínicos (NTP/ISO 15189): encargados de evaluar el sistema de gestión de los laboratorios, calificaciones, entrenamiento y experiencia del personal, equipos calibrados, instalaciones y condiciones ambientales, y calidad de los resultados.
- Organismos de certificación de productos (ISO/IEC 17065): buscan demostrar al mercado y a los organismos reguladores que un proveedor elabora

productos, desarrolla procesos o presta servicios que cumplen requisitos de calidad definidos.

- Organismos de certificación de sistemas de gestión (NTP-ISO/IEC 17021): pretenden verificar que una entidad cumpla con todos los requerimientos de una norma técnica.
- Organismos de certificación de personas (NTP-ISO/IEC 17024): responsables de evaluar la credibilidad, imparcialidad y competencias técnicas necesarias de los individuos para aplicar conocimientos y habilidades definidas en un documento normativo.
- Organismos de inspección (NTP-ISO/IEC 17020): encargados de realizar el examen del diseño de un producto, proceso o instalación, y determinar su conformidad con requisitos específicos o sobre la base del juicio profesional. También pueden incluir una evaluación de los servicios (INACAL, 2015).

Funciones de la Dirección de Acreditación

La Dirección de Acreditación tiene como principales funciones:

- Administrar y supervisar el funcionamiento de las actividades de acreditación.
- Otorgar la acreditación a los OEC mediante la celebración de contratos de acreditación.
- Aprobar documentos normativos en materia de acreditación y textos afines, con base en las normas internacionales sobre la materia.
- Conformar comités técnicos y de partes interesadas para temas específicos en acreditación, en concordancia con los acuerdos y normas internacionales sobre la materia.
- Participar como miembro activo en los organismos regionales e internacionales de acreditación y representar al INACAL en eventos nacionales e internacionales, en el ámbito de su competencia.
- Suscribir acuerdos de reconocimiento mutuo con organizaciones regionales e internacionales de acreditación por delegación del presidente ejecutivo.
- Elaborar y actualizar periódicamente los programas de acreditación considerando la demanda del sector público y privado.
- Realizar actividades de formación y capacitación en los temas de su competencia (INACAL, 2015).

1.3.2.3. Proceso de acreditación

En la figura 13 se presenta el diagrama de flujo que resume el proceso de obtención de acreditación que puede solicitar un OEC (INACAL, 2015).

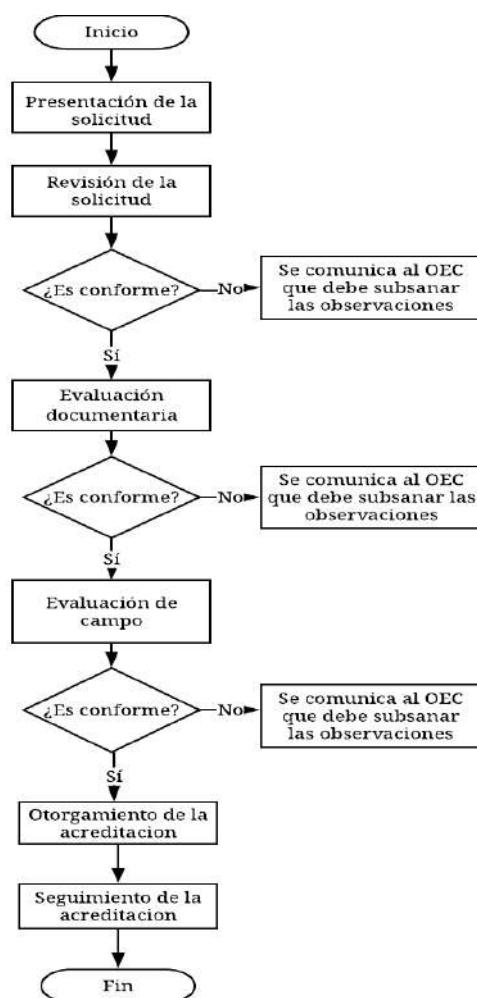


Figura 13. Proceso de acreditación
Fuente: INACAL, 2015. Elaboración propia

Para solicitar una acreditación se debe presentar una solicitud según el tipo de OEC a la Dirección de Acreditación del INACAL, quien revisará las solicitudes presentadas. Cuando éstas no sean conformes, los organismos deben subsanar las observaciones; caso contrario, se procederá a una evaluación documentaria, donde se evaluará la documentación solicitada. Cuando ésta no sea conforme, los organismos deben subsanar las observaciones; caso contrario, se procederá a una evaluación de campo, es decir la evaluación in situ al OEC. El comité permanente de acreditación de encontrar todo conforme aprueba la acreditación y el INACAL designa evaluadores y equipo técnico para que realicen evaluaciones de seguimiento constantes.

1.3.2.4. Beneficios de la acreditación

- Consumidores: tienen certeza y seguridad sobre la calidad de los productos y servicios que compran y consumen.

- Gobierno: puede valerse de un sistema de acreditación confiable para las compras públicas y para el control y vigilancia de sus reglamentos técnicos.
- Empresas: obtienen ventaja competitiva al contar con servicios de laboratorios, certificaciones e inspecciones confiables a través de la acreditación, en el territorio nacional.
- Exportadores: puede acceder al mercado internacional con productos y servicios con calidad certificada, reconocida por la acreditación (INACAL, 2015).

1.3.3. Metrología

1.3.3.1. Definición

La metrología es la ciencia que tiene por objeto el estudio de los sistemas de pesos y medidas (Real Academia Española, 2017).

La ley N° 30224 (2014) establece que su aplicación garantiza una medición exacta y confiable, sustentando así la calidad. La metrología además, contribuye a la adopción de las innovaciones científicas y tecnológicas, el diseño y la producción eficiente de productos que cumplan con las necesidades del mercado, así como la detección y prevención de no conformidades. La metrología proporciona apoyo para la salud y las pruebas de seguridad, monitoreo ambiental, y procesamiento de alimentos.

1.3.3.2. Dirección de metrología

Definición y alcance

La dirección de metrología es la instancia contribuyente al desarrollo nacional a través de servicios de calibración que permitan asegurar la transmisión de la unidad de medida en la industria, ciencia y comercio; establecer, custodiar y mantener los patrones nacionales de medida, proveer la trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI), y normar y regular la metrología legal. El INACAL, a través de su Dirección de Metrología representa al Perú a nivel internacional en este campo. A nivel nacional rige la metrología en los campos científico, industrial y legal. Además, custodia los patrones nacionales de medida; difunde el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP) y emite certificaciones metrológicas con trazabilidad al SI (INACAL, 2015).

El proceso de metrología en el Perú

La tabla 5 resume el marco normativo de la metrología en el Perú.

Tabla 5. Marco normativo de la metrología en el Perú

Marco normativo	Descripción
Decreto Supremo N° 004-2015-PRODUCE.	Aprueban reglamento de organización y funciones del INACAL.
Decreto Supremo N° 008-2015-PRODUCE.	Modifican el reglamento de organización y funciones del INACAL.

Tabla 5. Marco normativo de la metrología en el Perú (continuación)

Marco normativo	Descripción
Decreto Supremo N° 024-93-ITINCI.	Encomienda el servicio nacional de metrología al INDECOPI.
Decreto Supremo N° 026-93-ITINCI.	Decreto supremo que dicta normas reglamentarias de la ley del Sistema Internacional de Unidades de Medida del Perú.
Decreto Supremo N° 064-84-ITI-IND.	Decreto Supremo que sustituye el texto del Decreto Supremo N° 060-83-ITI-IND.
Decreto Supremo N° 024-2015-PRODUCE.	Aprueban texto único de procedimientos administrativos del INACAL – TUPA.
Ley N° 23560.	Sistema legal de medida de unidades en el Perú.
Ley N° 30224.	Ley que crea el SNC y el INACAL.
Resolución de presidencia ejecutiva N° 027-2015-INACAL.	Aprueban tarifario único de servicios no exclusivos del INACAL – TUSNE.

Fuente: INACAL, 2015

Estructura funcional

La estructura del funcionamiento de los laboratorios para la prestación de servicios de metrología se muestra en la figura 14.

**Figura 14.** Estructura funcional de la dirección de metrología

Fuente: INACAL, 2015

1.3.3.3. Trazabilidad de mediciones

El Vocabulario Internacional de Metrología (VIM), en su 3ª edición, define el concepto de trazabilidad metrológica como: “propiedad de un resultado de medida por la cual el resultado puede relacionarse con una referencia mediante una cadena

ininterrumpida y documentada de calibraciones, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de medida”.

La trazabilidad de las mediciones puede asegurarse gracias a equipos trazables y debidamente calibrados, usados en conjunto con materiales de referencia certificados por la calibración de la cadena de medición. Los instrumentos son calibrados para establecer y demostrar su trazabilidad, garantizar que las lecturas del instrumento sean compatibles con otras mediciones, determinar la exactitud de las lecturas, y establecer la confiabilidad de los mismos (Asociación Europea de Institutos Nacionales de Metrología [EURAMET], 2008).

Los resultados de las mediciones deben ser comparables independientemente del laboratorio, país o momento en que sean realizados para el aseguramiento de los mismos (Vera, M. L., 2012).

Capítulo 2

Diagnóstico de la producción de la panela granulada en Piura

Para el diagnóstico de producción de panela granulada, se ha realizado una verificación in situ de tres módulos paneleros ubicados en el distrito de Montero, provincia de Ayabaca, en el departamento de Piura – Perú, como se muestra en la figura 15. Estos módulos son el de Taylín, Santa Rosa de Chonta y Santa Lucía de Pite. Además, se revisó la información proporcionada por la Cooperativa Agraria Norandino (CoopNorandino), y se sostuvieron entrevistas con la Jefe de Planta de panela de dicha cooperativa, Ing. Yeny Robledo.



Figura 15. Mapa de Montero - Ayabaca - Piura

Fuente: Saavedra, R., Marcelo, D., & La Madrid, R., 2011

2.1. Consideraciones generales

2.1.1. Elaboración de la panela granulada

Los diagramas de flujo representados en las figuras 16 y 17 describen el proceso de elaboración de panela granulada, tomando como referencia la información proporcionada por la Cooperativa Agraria Norandino.

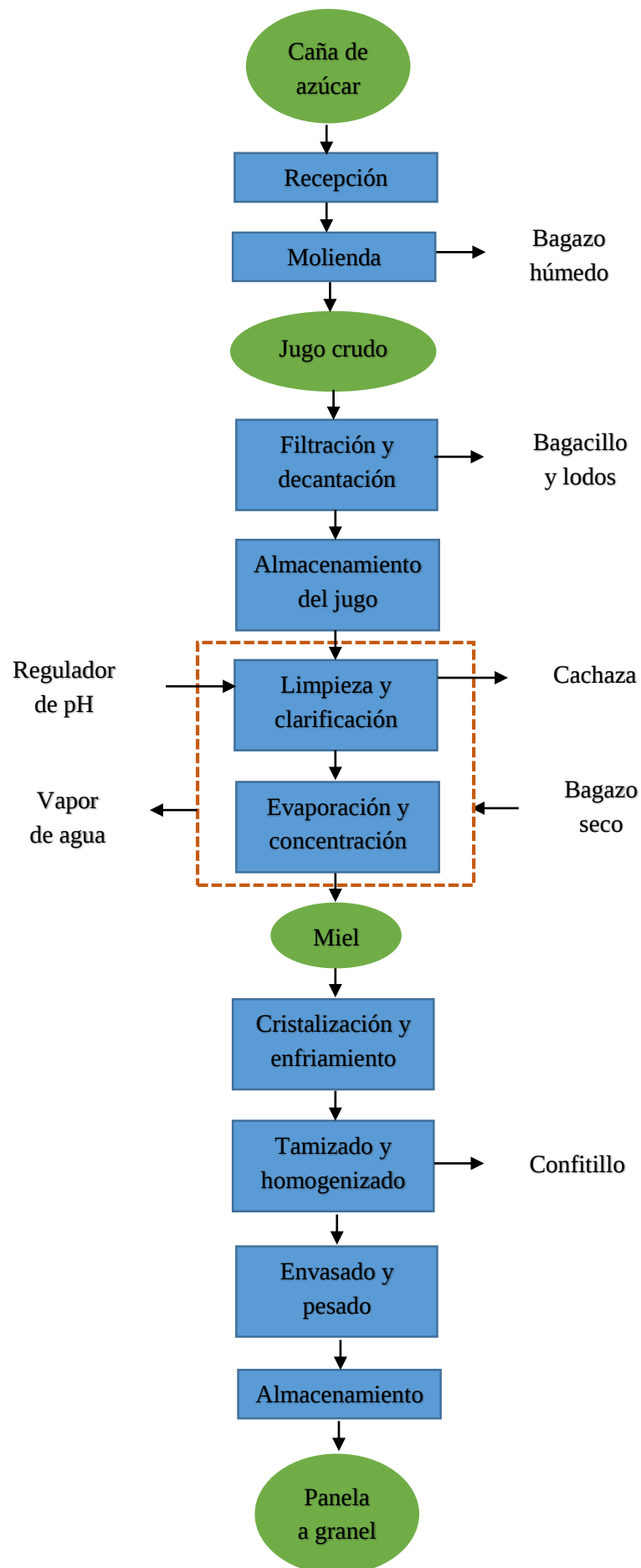


Figura16. Primera etapa del procesamiento de panela granulada

Fuente: Elaboración Propia

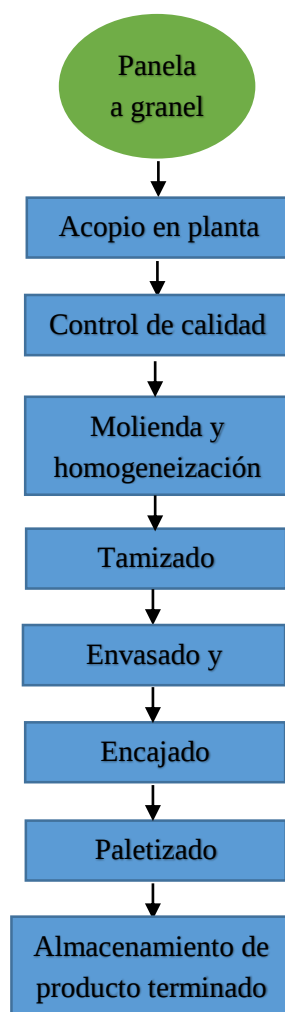


Figura 17. Segunda etapa del procesamiento de panela granulada

Fuente: Elaboración propia

La primera etapa se realiza en 29 módulos de procesamiento, que están distribuidos en zonas rurales de la sierra de Piura y Cajamarca, y están a cargo de las Asociaciones de Pequeños Productores Agropecuarios – APPAGROP. Éstos se clasifican en tres grupos, orgánicos (cuentan con certificación orgánica), convencionales (no cuentan con certificación orgánica), y quienes se encuentran en proceso de certificación. La segunda etapa tiene lugar en la planta de envasado de Norandino en la ciudad de Piura.

A continuación, se describen las operaciones de cada etapa del proceso de elaboración de la panela en la sierra de Piura.

Primera etapa

En primer lugar se obtiene la materia prima mediante el corte de la caña de azúcar. Posteriormente se realiza el alce, transporte, recepción, y pesaje. A continuación, se desarrolla la extracción y acondicionamiento del jugo; ejecutándose la molienda, pre-limpieza y almacenamiento del mismo. Para la obtención de la miel, se efectuará la clarificación, evaporación y concentración del jugo. Finalmente, en el proceso de elaboración de panela será necesario su batido, enfriamiento y cristalización.

- Corte

El tipo de corte de la caña de azúcar es por entresaque, donde el agricultor selecciona cada caña de azúcar y las corta según su experiencia en la identificación de madurez de los tallos (véase figura 18).



Figura 18. Corte por entresaque

Fuente: Santamaría, H., 2012

- Alce y transporte

Los tallos de caña cortados son recogidos y transportados hasta la zona destinada para su almacenamiento, mediante el uso de acémilas (véase figura 19) o pequeños camiones.



Figura 19. Alce y transporte de la caña de azúcar

Fuente: propia, tomada en el módulo de Santa Lucía de Pite

- Recepción de la caña de azúcar

La recepción de la caña de azúcar se realiza en una plataforma de cemento, cerca de la zona de molienda para facilitar la continuidad del proceso de elaboración de panela granulada.

Es importante mencionar que la zona de recepción se encuentra protegida del sol para evitar la deshidratación de la caña de azúcar y la inversión de la sacarosa (Santamaría, H., 2012) (véase figura 20).



Figura 20. Zona de recepción

Fuente: propia, tomada en el módulo de Santa Rosa de Chonta

- Pesaje de la caña

El pesaje de la caña es una operación basada en la experiencia de los pequeños productores, teniendo en cuenta la cantidad de panela que se desea producir por lote y considerando que para la obtención del producto final se tiene una eficiencia del 10 % con respecto a la caña de azúcar.

- Molienda

Previamente a la operación de molienda, el administrador del módulo se encarga de verificar las condiciones operativas y de limpieza del trapiche o molino. El equipo debe contar con protectores de grasa y aceite lubricante para evitar que el jugo entre en contacto con sustancias contaminantes.

La molienda consiste en la extracción de jugo de la caña de azúcar, mediante la compresión en los rodillos o mazas de un trapiche (véase figura 21), los cuales se recomienda sean de acero inoxidable para evitar la oxidación. De esta etapa se obtienen dos productos: el jugo crudo o guarapo y el bagazo húmedo. El jugo constituye la materia prima para la obtención de panela granulada y el bagazo húmedo se seca para ser utilizado como combustible en la hornilla (Osorio, G., 2007).

La energía calorífica de la hornilla se aprovecha para calentar los jugos y evaporar el agua contenida en ellos y así concentrar las mieles hasta llegar al punto panela.



Figura 21. Molienda de caña de azúcar
Fuente: propia, tomada en el módulo de Taylín

- Filtración y decantación

El jugo extraído del trapiche es trasvasado por gravedad mediante una tubería a los prelimpiadores de acero inoxidable para realizar la separación de impurezas dispersas en el jugo, constituidas principalmente por restos de bagazo, bagacillo de la caña, partículas de tierra, material flotante, lodos, ceras y grasas. La decantación se realiza aprovechando la diferencia de densidad de los lodos, las partículas más pesadas caen en el fondo del equipo por donde son eliminados.

Se recomienda usar dos prelimpiadores (véase figura 22), cuando el caudal del jugo es mayor de 500 litros por hora y el orden de conexión entre los prelimpiadores debe ir en serie para su correcto funcionamiento (García, H. [et al.], 2007). El primer prelimpiador remueve las impurezas de mayor tamaño, aquellas que se separan más rápidamente debido a su mayor diferencia de densidad con el jugo. El segundo prelimpiador retiene las impurezas con densidades más cercanas a las del jugo, las cuales son más difíciles de separar, tales como lodos y partículas pequeñas.



Figura 22. Prelimpiadores
Fuente: propia, tomada en el módulo de Taylín

- Almacenamiento de jugo

Después de haber pasado por los prelimpiadores, el jugo limpio mediante una tubería, es trasladado y almacenado en un depósito de acero inoxidable llamado tanque colector con una capacidad de aproximadamente 630 litros (véase figura 23).



Figura 23. Depósito para almacenamiento de jugo de caña de azúcar
Fuente: propia, tomada en el módulo de Taylín

El manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) de Norandino establece que se debe tener en cuenta evitar reposar el jugo por más de tres horas, para impedir la fermentación, y con ello el incremento de azúcares reductores (Cooperativa Norandino, 2017).

- Limpieza y clarificación

Del depósito de almacenamiento, el jugo es distribuido por una tubería hacia la paila clarificadora (véase figura 24 y 25).



Figura 24. Trasvase del jugo mediante una tubería
Fuente: Fomento de Investigación y Acción para el Desarrollo [FIAD], 2015



Figura 25. Paila clarificadora

Fuente: propia, tomada en el módulo de Santa Rosa de Chonta

El objetivo de esta etapa es limpiar el jugo de caña de azúcar mediante el precalentamiento y adición de un agente floculante. En la sierra de Piura se usa como regulador de pH, ceniza de la cáscara de café orgánico para regular la acidez de los jugos. El aumento del pH favorece la floculación de las impurezas coloidales del jugo.

A partir de esta etapa se incrementa la temperatura del jugo. La clarificación comienza con el calentamiento del jugo hasta una temperatura de 50 °C a 55 °C, permitiendo la formación de partículas de tamaño y densidades mayores (coagulación), que son fácilmente removidos por medios físicos (García, H. [et al.], 2007).

El manual de Buenas Prácticas de Manufactura (2017) indica que el operario responsable debe agregar el agente floculante y medir el pH del jugo, tratando de alcanzar y mantener un pH neutro ($\text{pH}=7$) en el jugo. Si el pH está por debajo del rango se debe adicionar más regulador, y si está por encima, se debe adicionar más jugo para volver al rango.

Durante la clarificación se retira manualmente los sólidos flotantes (cachaza¹) con la ayuda de un instrumento llamando localmente descachazador.

La paila clarificadora y las siguientes, se encuentran sobre el ducto de gases de la hornilla panelera, es decir, el fondo metálico de la paila está en contacto con el flujo de gases calientes generado por la combustión del bagazo. El flujo de jugo es mixto: la dirección que toma los jugos inicialmente es contracorriente y luego paralela a la dirección de los gases de combustión (véase figura 26).

¹ Cachaza: Impurezas concentradas por flotación, que forman una espuma que se despliega sobre la superficie del jugo de caña de azúcar durante la cocción.

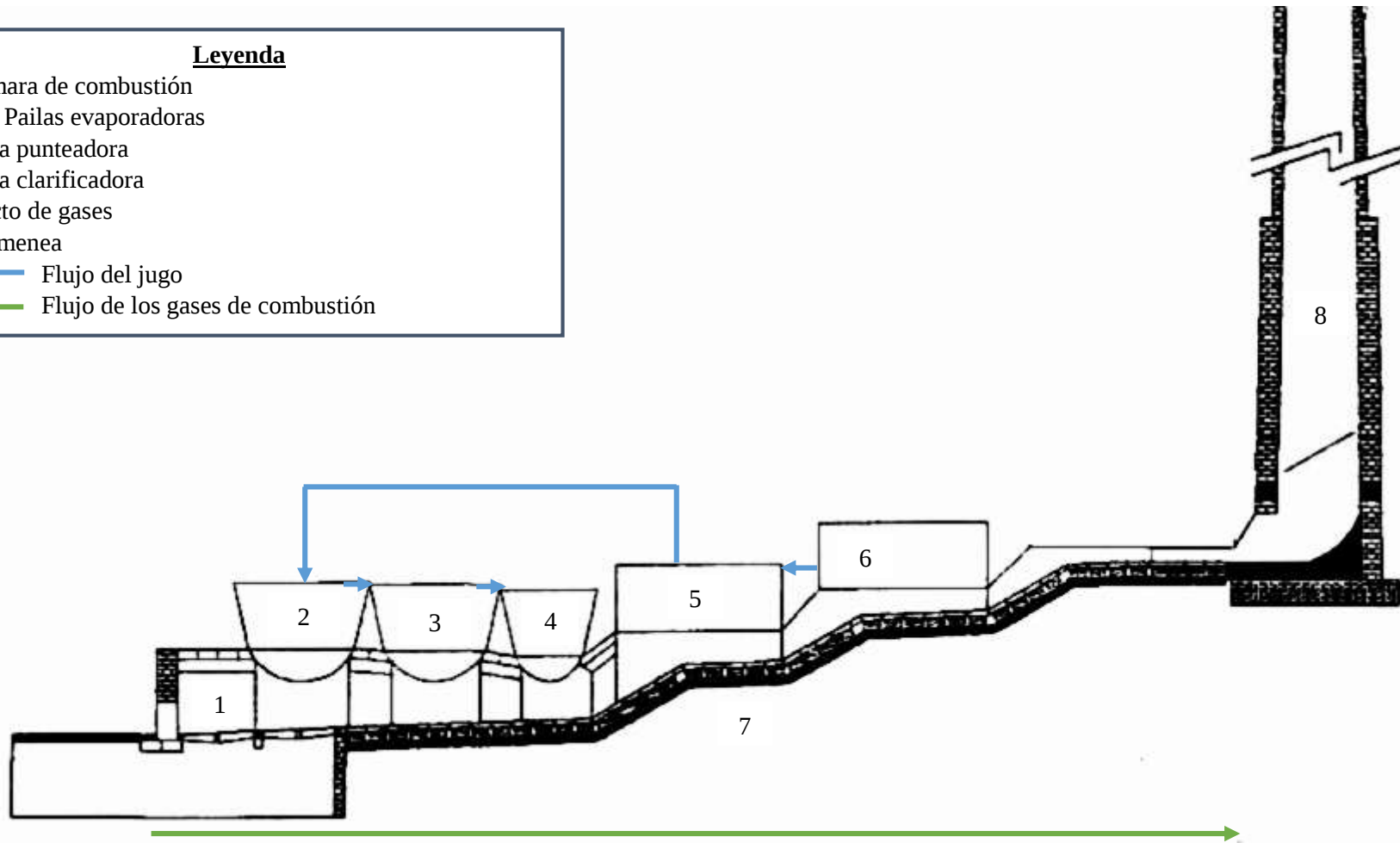
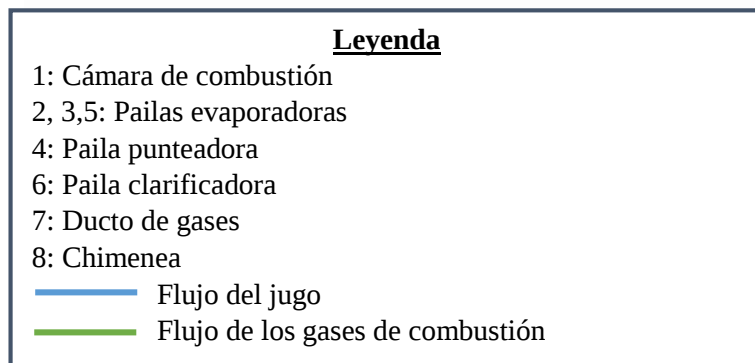


Figura 26. Representación del flujo mixto
Fuente: Sandoval, G., s/f

- Evaporación y concentración (punteo)

El jugo clarificado es direccionado a la paila evaporadora a través de una tubería. Iniciada la evaporación, el jugo es trasvasado de una paila a otra dispuesta en línea, de forma manual con cucharones de acero inoxidable (véase figura 27). La permanencia del jugo en las pailas evaporadoras debe ser mínima, para evitar la deterioración de la calidad en la panela.



Figura 27. Uso de cucharones

Fuente: propia, tomada en módulo de Taylín

El calor suministrado por la combustión que permite alcanzar un rango de temperatura entre 86 °C y 98 °C es aprovechado para el cambio de fase del agua (líquido a vapor), eliminando cerca del 90 % de agua presente, y obteniendo así la concentración de azúcares alcanzando un contenido de sólidos solubles cercano a 70 °Brix. Posteriormente, el jugo se distribuye en pailas más pequeñas llamadas concentradoras o punteadoras, donde el jugo se convierte en miel y llega al punto óptimo de concentración o punto panela (véase figura 28), a temperaturas en el rango de 120 °C a 130 °C y con un porcentaje de sólidos solubles entre 94 °Brix a 96 °Brix.



Figura 28. Punto panela

Fuente: CORPOICA & ASCPAZSUR & PRONATTA, 1999

Durante el proceso de evaporación y concentración es necesario un control de temperatura, donde se introducen termómetros en las pailas para verificar los rangos de temperatura establecidos líneas arriba. Paralelamente, en la sierra de Piura se suele recurrir a la observación de ciertas características. En este caso, se dice que la miel se quiebra, cuando al sumergirla en agua fría a temperatura ambiente, la miel se cristaliza o se vuelve quebradiza. De este modo se determina que las mieles están listas para pasar a la siguiente etapa. Se debe tener bastante precisión y rapidez; ya que, si se saca la miel a muy alta temperatura se presentará una caramelización de los azúcares con su consecuente oscurecimiento. En caso contrario, se dificultará la solidificación.

- **Cristalización y batido**

Después de obtener el punto panela, se retira la miel de la paila punteadora mediante cucharones y se coloca en un recipiente rectangular de acero llamado localmente bunque (véase figura 29).



Figura 29. Miel dentro del bunque

Fuente: Santamaría, H., 2012

Dentro del bunque, con una pala de acero inoxidable, se realiza un batido moderado y progresivo con la finalidad de enfriar mientras se reduce la humedad, evitando que se queme y darle color a la panela (véase figura 30).



Figura 30. Batido manual

Fuente: propia, tomada en el módulo de Santa Rosa de Chonta

La cristalización de los azúcares se da por la disminución de temperatura y evaporación del agua.

- Tamizado y homogeneización

Sobre la mesa de enfriamiento la panela atraviesa una zaranda que posee orificios de diámetro de 4 mm buscando separar granos de panela de diferente tamaño. Los granos más finos en su conjunto se denominan panela granulada, y aquellos que no logren pasar el tamiz (mayor grosor) se denominan confitillo. El confitillo es vendido por los productores de los módulos a los pobladores de la zona, también es usado en los hogares para endulzar alimentos.

Luego se homogenizan los lotes para obtener un producto de un solo color y textura.

- Envasado y rotulado

El envasado se realiza en una bolsa de polietileno de 50 kg de capacidad como empaque interno, la cual se coloca en un saco de polipropileno de la misma capacidad y se cose con rafia. Para un seguimiento y trazabilidad del producto, el saco se rotula con el nombre y tipo de productor, módulo de procedencia, peso y fecha de producción (véase figura 31).

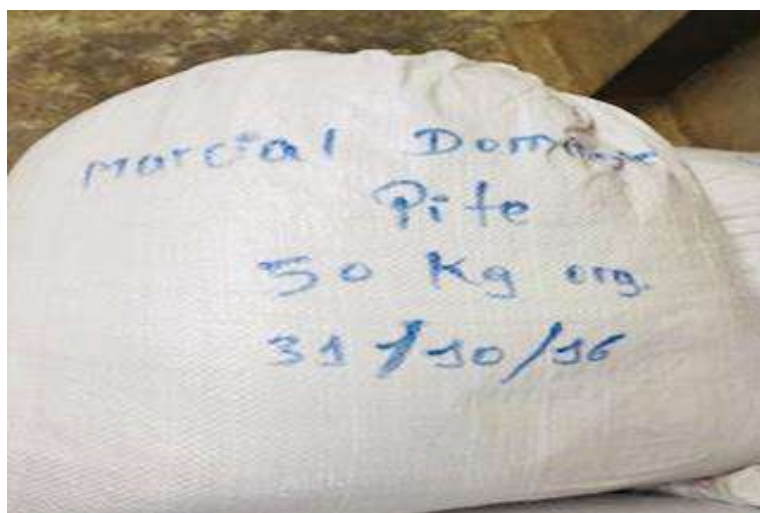


Figura 31. Rotulado

Fuente: propia, tomada en el módulo de Santa Lucía de Pite

- Almacenamiento

La panela granulada se almacena en un ambiente cubierto, seco, con ventilación adecuada y limpio (véase figura 32). Los sacos son apilados sobre parihuelas de madera colocadas a una distancia de 0.5 m desde la parihuela hasta la pared y 0.6 m desde el último saco hasta el techo.



Figura 32. Bodega de almacenamiento
Fuente: propia, tomada en el módulo de Santa Lucía de Pite

Segunda etapa

La segunda etapa se inicia con el traslado de panela a granel desde los módulos de procesamiento ubicados en localidades de la sierra de Piura y Cajamarca, con dirección a la planta de panela de Norandino, situada en la ciudad de Piura.

El jefe de turno se encarga de verificar las condiciones de ingreso de los sacos de panela. En esta planta, los sacos se pesan y se someten a controles de calidad para su homogeneización, envasado y presentación final para su comercio.

- Acopio de panela

Diariamente se reciben aproximadamente 150 sacos de panela granulada, los cuales son pesados para verificar que contengan 50 kg de panela y apilados unos encima de otros (véase figura 33).



Figura 33. Acopio de panela
Fuente: propia, tomada en la planta de envasado de Norandino

- Control de calidad

Los sacos de panela que llegan a la planta de envasado se abren y se extrae una muestra total de 200 g por productor, la cual es analizada por el asistente de calidad en el laboratorio. Se realizan pruebas de humedad a través de un detector de humedad. También se lleva a cabo un análisis de impurezas.

En caso la humedad de la panela supere el 4 % y/o contenga un nivel de impurezas mayor a 5000 mg/kg (según la NTP 207:200 2013 PANELA GRANULADA. Definiciones y requisitos), la panela es devuelta a los productores. Caso contrario, es utilizada en la planta de envasado para proceder a ser colocada en el molino.

- Molienda y homogeneización

La panela se coloca sobre un molino para soltar los granos aglomerados y evitar que se compacte. Posteriormente, con ayuda de una pala de acero inoxidable, se homogeneiza para uniformizar la textura y color (véase figura 34).



Figura 34. Molienda y homogeneización

Fuente: propia, tomada en la planta de envasado de Norandino

Finalmente el asistente de calidad realiza pruebas de humedad por lote para evaluar si ésta cumple con las exigencias del cliente (rango permisible de 2 % a 3 %) y poder continuar con el tamizado; en caso de no cumplir, se mezcla más panela seca para disminuir la humedad y llegar a la deseada. Posteriormente, se verifica el cumplimiento de la humedad mediante el detector de humedad.

- Tamizado

La panela es transportada en baldes hacia el tamizador. Atraviesa una placa perforadora de 2 mm de diámetro con la finalidad de eliminar el confitillo que origina la formación de unos puntos negros en el producto final. Finalmente la panela tamizada cae en sacos de 50 kg (véase figura 35).



Figura 35. Tamizado

Fuente: propia, tomada en la planta de envasado de Norandino

- Envasado y sellado

El saco de panela se vierte y almacena en un recipiente metálico. Luego se inicia la operación de envasado mediante el llenado de panela en bolsas de 500 g y 1000 g, y se rectifica el peso en balanzas analíticas, para posteriormente ser selladas (véase figura 36). Los empaques son plásticos bilaminados para evitar que la humedad ingrese y se lleguen a compactar de esta manera los cristales. La etiqueta de la bolsa indica el peso, número de lote, contenido nutricional, código de barras, y fecha de vencimiento.



Figura 36. Envasado y rotulado

Fuente: propia, tomada en la planta de envasado de Norandino

Adicionalmente las bolsas pasan por un detector de metales (véase figura 37), dispositivo exigido para el aseguramiento de la calidad e inocuidad del producto. Las bolsas que pudieran contener algún objeto metálico (por ejemplo hilo de la malla, tornillo, etc.) son rechazadas inmediatamente.



Figura 37. Detector de metales

Fuente: propia, tomada en la planta de envasado de Norandino

- Encajado

Las bolsas de panela se colocan en cajas, según presentación de 12 o 20 bolsas por caja, dependiendo de la solicitud del cliente. Finalmente las cajas son selladas (véase figura 38).



Figura 38. Encajado

Fuente: propia, tomada en la planta de envasado de Norandino

- Paletizado

Las cajas son apiladas en un pallet (véase figura 39) y recubiertas con un plástico transparente envolvente. El pallet se desliza a través de una rampa metálica hacia la zona de almacenamiento de producto terminado.



Figura 39. Paletizado

Fuente: propia, tomada en la planta de envasado de Norandino

- Almacenamiento de producto terminado

Se almacena el producto terminado y a través de un carrito con ruedas (véase figura 40), los pallets con las cajas apiladas se ingresan a los contenedores y se procede a precintarlos.



Figura 40. Almacenamiento de producto terminado

Fuente: propia, tomada en la planta de envasado de Norandino

El transportista es el responsable de trasladar los contenedores hacia el puerto de embarque.

2.1.2. Cadena de valor

Proveedor

Materia prima: responsable de proporcionar la caña de azúcar en buen estado, que posteriormente a su cultivo y cosecha es utilizada para la obtención de la panela granulada.

Envases: suministra al fabricante con diversos formatos de empaque para el envasado del producto final. Se tienen bolsas de polietileno de distintos tamaños, sacos de

rafia de polipropileno con funda interior de polietileno de 25 y 50 kg, bolsas de polipropileno biorientado (con etiqueta impresa incorporada) en presentaciones de 500 g y 1000 g y cajas de cartón con capacidad para 12 bolsas y 20 bolsas.

Productor

Empresa dedicada a la transformación de la materia prima en producto final. El proceso de elaboración de la panela granulada incluye la recepción de caña de azúcar, molienda, filtración y decantación, limpieza, evaporación, concentración, cristalización, tamizado y envasado. La panela producida en los módulos es envasada en la planta centralizada de Piura de acuerdo a las especificaciones de los clientes, asegurando la inocuidad del producto.

Intermediario

Mayorista: intermediario que vende a los minoristas, otros mayoristas o fabricantes, pero no al cliente final. En este grupo se encuentran las empresas que adquieren la panela a granel, quienes se encargan de envasar el producto y distribuirlo al minorista.

Minorista: detallista que adquiere el producto y lo vende al consumidor final. En este caso los establecimientos que llevan el producto (panela) al cliente son los supermercados internacionales y tiendas tanto nacionales como internacionales.

Consumidor

Cliente o usuario final que obtiene el bien mediante un intermediario o directamente del productor.

Canal de distribución

Existen dos tipos de canales de distribución para comercializar un producto, canal directo e indirecto.

Canal directo: canal que utiliza el fabricante para vender un producto directamente al consumidor final sin intermediarios (véase figura 41). Este tipo de canal de distribución se da en algunos casos de productores de panela con punto de venta en la propia planta de envasado.

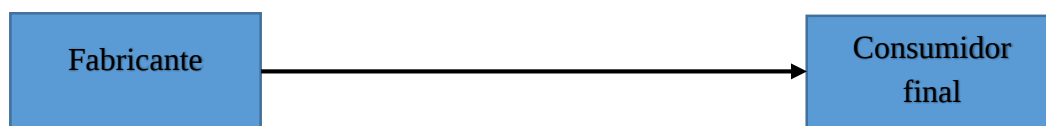


Figura 41. Canal directo de distribución

Fuente: Elaboración propia

Los clientes finales pueden acercarse directamente a la planta de envasado de Norandino para comprar bolsas de polipropileno biorientado de panela en presentaciones de 500 g; así como panela a granel distribuida en bolsas de polietileno y/o sacos de rafia de polipropileno con funda interior de polietileno según la solicitud del consumidor final.

Canal indirecto: canal que utiliza el fabricante para vender un producto al consumidor final a través de un intermediario. El canal puede ser corto o largo dependiendo del número de intermediarios (véase figuras 42 y 43).



Figura 42. Canal indirecto corto

Fuente: Elaboración propia

En el ámbito nacional, Norandino vende panela a granel en sacos de rafia de polipropileno con funda interior de polietileno de 25 kg y 50 kg a los minoristas, luego éstos envasan el producto en presentaciones de 500 g y 1000 g, con sus marcas, y lo distribuyen a través de tiendas naturistas para que el consumidor final pueda adquirirlo. Norandino también vende a los minoristas bolsas de polipropileno biorientado de panela en presentaciones de 500 g colocadas en cajas de cartón, posteriormente los minoristas distribuyen el producto al consumidor final a través de tiendas naturistas.

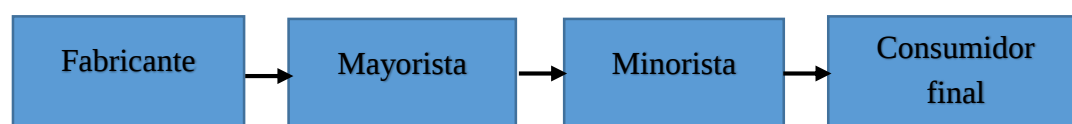


Figura 43. Canal indirecto largo

Fuente: Elaboración propia

En el ámbito internacional, Norandino vende panela a granel en sacos de rafia de polipropileno con funda interior de polietileno de 25 kg a los mayoristas (clientes importadores), luego éstos envasan el producto en el país de destino en distintas presentaciones y con sus marcas, y lo distribuyen a través de supermercados y tiendas (minoristas) para que el consumidor final pueda adquirirlo. También Norandino vende a los mayoristas (clientes importadores) bolsas de polipropileno biorientado de panela en presentaciones de 500 g y 1000 g colocadas en cajas de cartón, para ello los clientes contratan el servicio de envasado a Norandino y distribuyen el producto al consumidor final a través de supermercados y tiendas internacionales (minoristas).

En las figuras 44 y 45 se representan las cadenas de valor con canales de distribución directo e indirecto largo y corto.

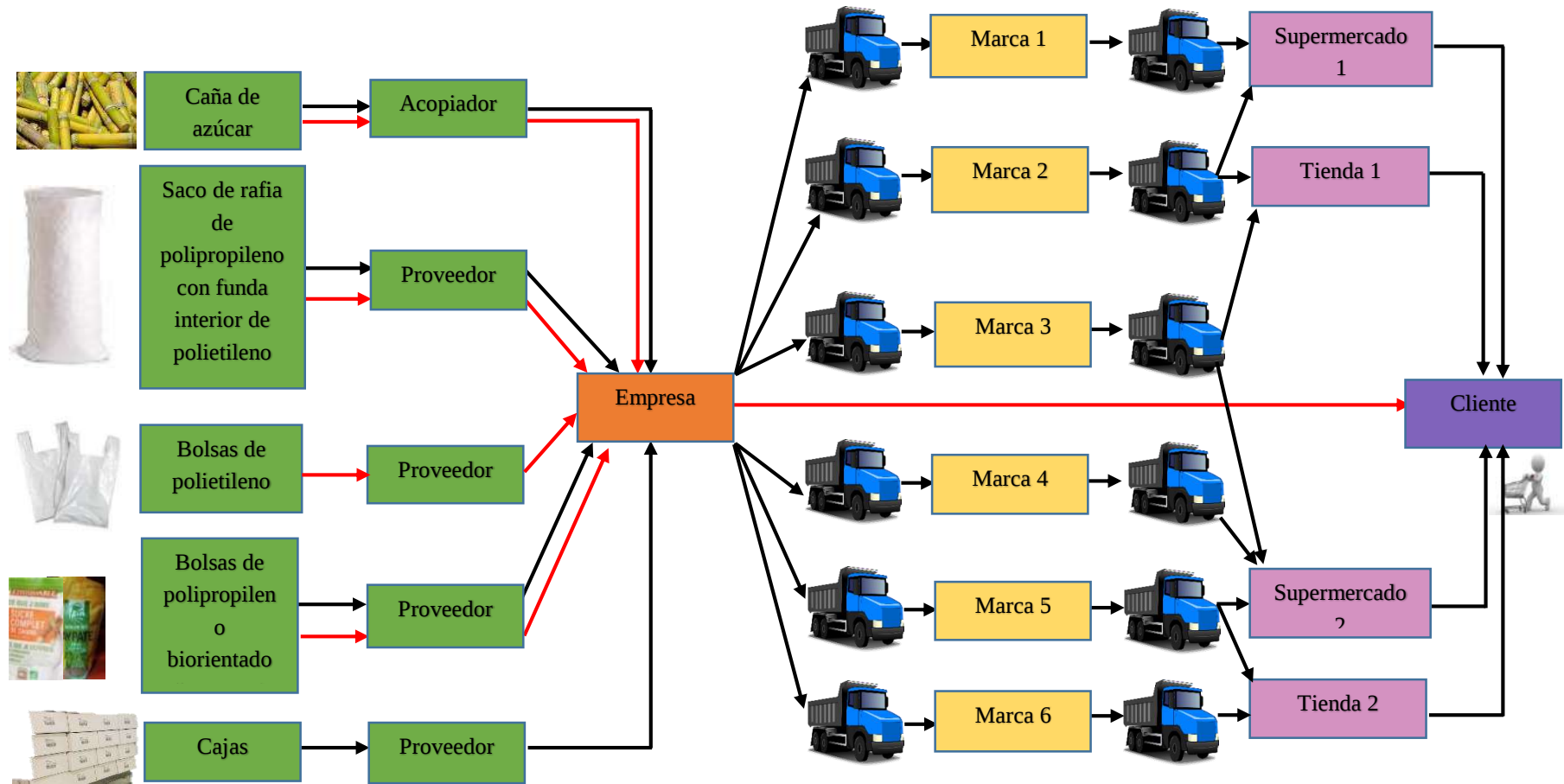


Figura 44. Cadena de valor (canal de distribución directo e indirecto largo)

Fuente: Elaboración propia

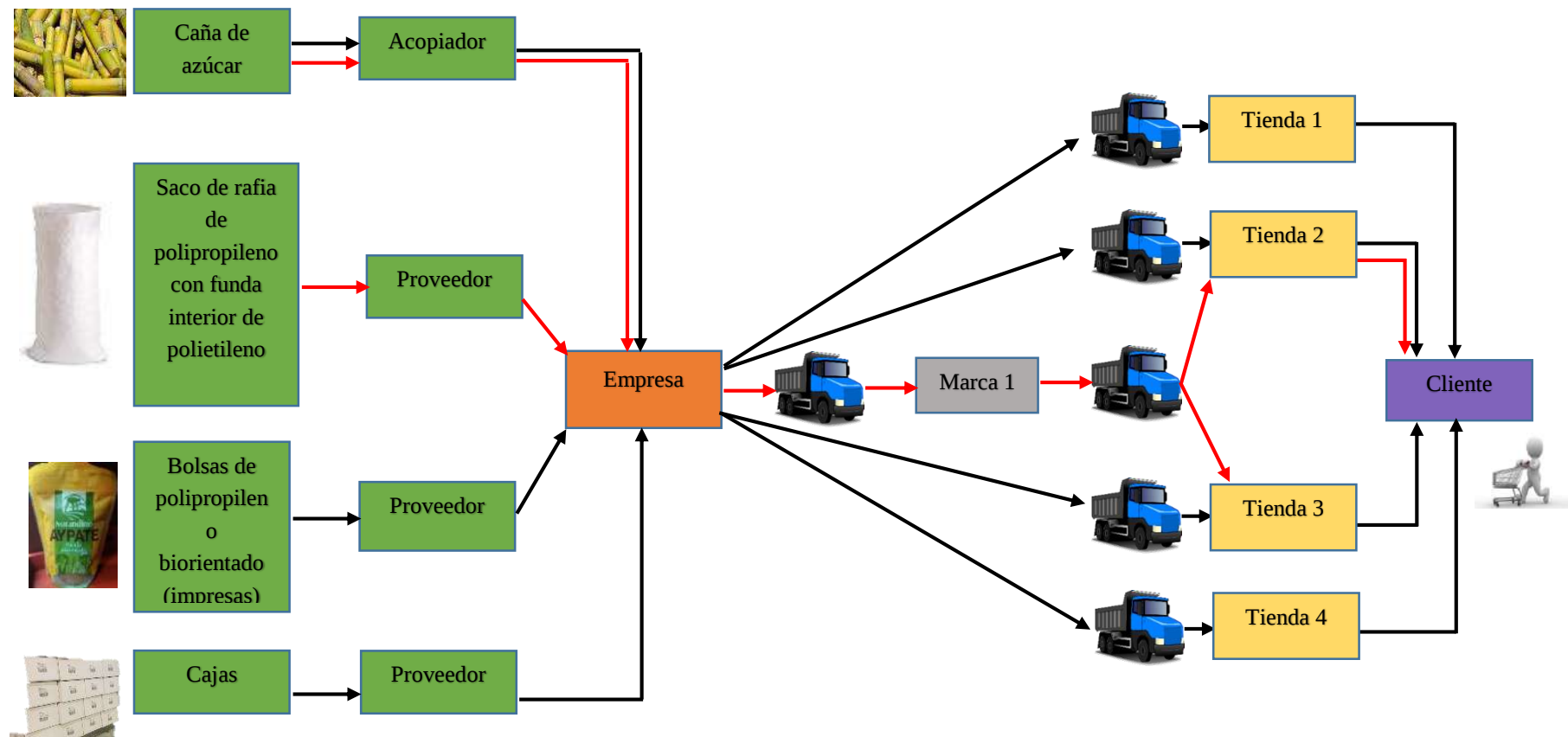


Figura 45. Cadena de valor (canal de distribución indirecto corto)
Fuente: Elaboración propia

2.1.3. Principales cooperativas y asociaciones

Norandino

Según el documento *Sostenibilidad de la diversificación productiva para acceder a mercados nacionales e internacionales generando un valor agregado de los socios de Norandino* desde el año 1994, funcionó la Central Piurana de Cafetaleros (CEPICAFE) como una organización representativa de campesinos de la sierra de Piura que defendía y valoraba los sistemas de producción, logrando así posicionarse en el mercado internacional del comercio justo. El incremento y relacionamiento de organizaciones campesinas permitió la construcción de una visión común de desarrollo y sobre todo surgió la necesidad de agruparse entre pequeños productores para enfrentar en conjunto los retos del mercado internacional, es así como se fundó la Cooperativa Agraria Norandino Ltda., buscando fortalecer su capacidad de negociación con el mercado internacional e implementando infraestructura de procesamiento de café con el objetivo de mutualizar el servicio para bajar los costos del proceso. Otra propuesta estratégica fue desarrollar servicios comunes de crédito, ya que por el crecimiento de la organización era necesario separar la actividad comercial de la de crédito, para ello se acordó constituir el 28 de octubre del 2005 la Cooperativa de Ahorro y Crédito Norandino.

CEPICAFE al ser una organización sin fines de lucro no podía transferir sus bienes, lo que podía hacer era donar su organización a otra de objetivos similares. Por ello la estrategia que se planteó, fue la compra de CEPICAFE por parte de Norandino, esta propuesta implicaba que la nueva cooperativa adquiriera tanto los activos (bienes) como los pasivos (deudas).

En el año 2005 se iniciaron los trámites para la venta del terreno de CEPICAFE a Norandino, en principio fue un problema pues dicho terreno no se había inscrito en registros públicos, por lo que se optó por realizar una prescripción de dominio. Se vendió CEPICAFE por un millón y medio de soles que correspondía al valor de sus bienes y la nueva cooperativa asumió las deudas que la organización tenía con las financieras internacionales. En esta negociación de comprar bienes y deudas, Norandino ganó cerca de ciento cincuenta mil dólares y CEPICAFE por la emisión de su factura cobró el IGV por parte de la SUNAT. De este modo Norandino fue fundada el 26 de noviembre del 2005, pero fue en setiembre del 2013 que inició su primera exportación como tal y CEPICAFE dejó de existir (Cooperativa Norandino, s/f).

Norandino es una organización empresarial líder con responsabilidad social, económica y ambiental, que articula organizaciones de pequeños productores agropecuarios del norte del Perú a través de sus prestaciones de servicios competitivos de calidad. Está constituida por más de 7000 familias de pequeños productores de cacao, café y panela de zonas de la costa, sierra y selva del norte del Perú; específicamente en los departamentos de Piura, Tumbes, Amazonas, Cajamarca y San Martín. Se encarga de brindar servicios de almacenamiento, procesamiento, transformación, logística, asesoría, exportación y promoción de productos (Cooperativa Norandino, 2018).

La panela granulada es elaborada en la sierra de Piura y Cajamarca. La cooperativa cuenta con 29 módulos paneleros, ubicados en las provincias de Ayabaca, Morropón, Huancabamba y Cajabamba (véase anexos A&B).

En la actualidad Norandino cuenta con aproximadamente 568 familias piuranas de pequeños productores que se dedican a la elaboración de panela granulada, mientras que en Cajamarca el número de familias se reduce a nueve.

CAES

La Corporación de Agricultores Ecológicos y Solidarios (CAES Piura), es una asociación campesina que comercializa productos orgánicos cultivados y procesados en la sierra de Piura.

Mediante la calidad en sus productos, tiene por principal objetivo la mejora continua en sus condiciones de comercialización. Su producción orgánica se encuentra garantizada por un sistema interno de control que anualmente audita e inspecciona una certificadora reconocida a nivel internacional, como es Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH.

CAES Piura está conformada a la fecha por once asociaciones, siete de ellas son paneleras. Estas asociaciones se encuentran ubicadas en la provincia de Ayabaca; concretamente en los distritos de Montero, Jilili, Sicchez y Frías. También tienen presencia en los distritos de Santa Catalina de Mossa en la provincia de Morropón y el distrito de Lalaquiz en la provincia de Huancabamba. Si bien están en continuo crecimiento desde hace tres años, próximamente se espera un aumento de asociados ya que se está gestionando la transformación a cooperativa y se permitirá la inclusión de personas naturales.

Las principales zonas de producción de panela granulada son los distritos de Montero, Jilili, Sicchez, Frías en la provincia de Ayabaca y Santa Catalina de Mossa en la provincia de Morropón (CAES Piura, s/f).

2.1.4. Comercio de la panela granulada en Piura

El aprovechamiento industrial de la caña de azúcar en la sierra de Piura y Cajamarca está enfocado en la obtención de la panela, incrementándose en los últimos años los volúmenes de producción (20 % tasa de crecimiento anual) debido a la creciente demanda internacional (Diario El Tiempo, 2017).

Hasta el 31 de diciembre del 2011 la subpartida arancelaria 1701111000 era la que utilizaban generalmente Norandino y otras empresas del sector para exportar la panela granulada, pero desde el 01 de enero del 2012, la Organización Mundial de Comercio (OMC) modificó la partida y actualmente es 1701130000. La tabla 6 describe las subpartidas arancelarias antes mencionadas.

Tabla 6. Subpartidas arancelarias de la panela

Subpartida	Descripción de la subpartida
1701119000	Azúcar de caña en bruto sin aromatizar, ni colorear y en estado sólido.
1701111000	Chancaca (panela, raspadura).
1701130000	Azúcar de caña mencionado en la nota 2 de subpartida del capítulo 17.

Fuente: SUNAT

A continuación se presentará un análisis de la información obtenida de la última partida arancelaria, del portal de la SUNAT – servicio de Operatividad Aduanera.

Subpartida arancelaria 1701130000

A partir del 01 de enero del 2012, los países que exportan panela lo hacen con la subpartida 1701.13, la cual comprende solamente azúcar de caña obtenida sin centrifugación, con un contenido de sacarosa en peso, en estado seco, correspondiente a una lectura polarimétrica superior o igual a 69° pero inferior a 93°. El producto contiene solamente microcristales anhidricos naturales, de forma irregular, invisibles a simple vista, rodeados por residuos de melaza y demás constituyentes del azúcar de caña (Harmonized Tariff Schedule , 2018).

Actualmente, las medidas impositivas establecidas para el ingreso de panela al Perú se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Gravámenes vigentes al 2018 para la subpartida nacional 1701130000

Gravámenes vigentes	Valor
Ad / Valorem	0 %
Impuesto Selectivo al Consumo	0 %
Impuesto General a las Ventas	16 %
Impuesto de Promoción Municipal	2 %
Derecho específico	N.A.
Derecho Antidumping	N.A.
Seguro	1.25 %
Sobretasa	0 %

Fuente: SUNAT

Exportaciones

A partir del mes de setiembre del 2013, Norandino pone en marcha sus actividades de exportación. Desde entonces ha incrementado sus ventas como se muestra en la figura 46 y tabla 8, sin embargo es en el mes de abril del 2017 que perciben una fuerte caída de ventas, debido al Niño costero.

El 97 % de la producción de Norandino está destinada para mercados extranjeros y el 3 % corresponde al mercado local (Diario El Tiempo, 2017), por lo que es necesario que se impulse y desarrolle planes para fomentar el consumo local y nacional del azúcar integral, como es la panela granulada.

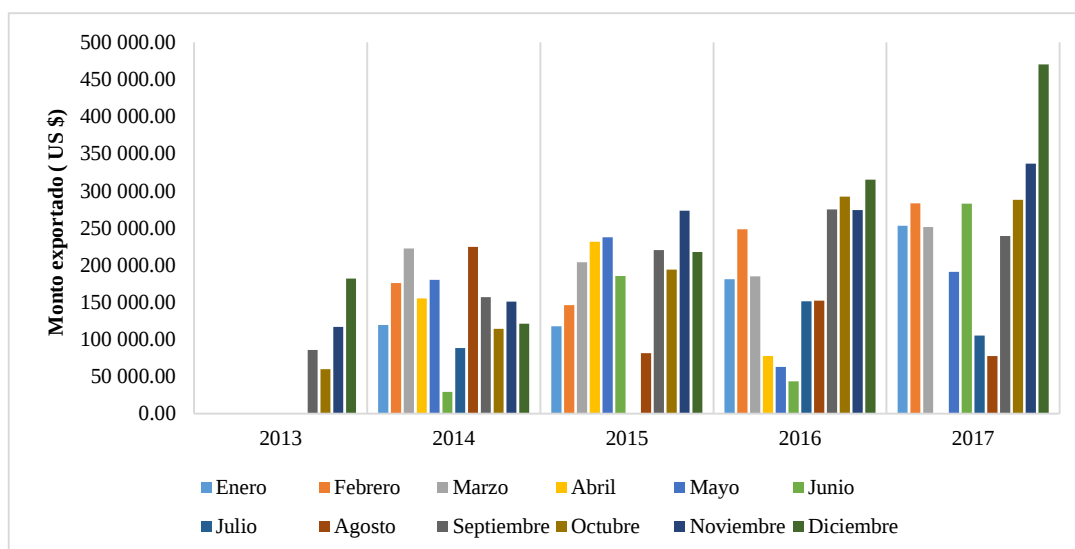


Figura 46. Exportaciones de Norandino en los últimos 5 años

Fuente: SUNAT. Elaboración propia

Tabla 8. Exportaciones anuales de panela (US\$)

2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL
444 261.00	1 739 064.00	2 109 460.00	2 258 797.00	2 779 898.00	9 331 480.00

Fuente: Elaboración propia/SUNAT

Los pequeños productores de la sierra de Piura ubican a la panela como uno de sus principales productos o como producto complementario para sus economías. Esto, es posible gracias al apoyo que han recibido las APPAGROP de Norandino, quien es el nexo hacia sus principales mercados a nivel internacional (véase figura 47).

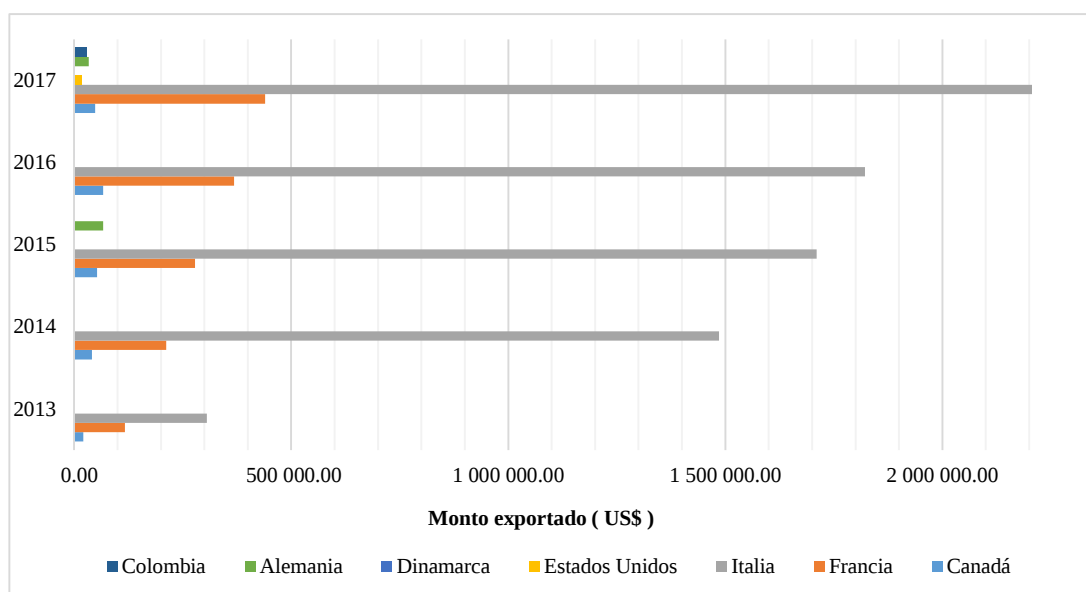


Figura 47. Principales mercados de panela desde el 2013 al 2017

Fuente: SUNAT. Elaboración propia

Cabe resaltar que existen productores que no están asociados a Norandino, sino a otras organizaciones que también exportan este producto como son CAES, Agroindustrias Osho SAC, Central de Productores Ecológicos Solidarios por el Agro, Empresa Agraria Cafetalera Chanchamayo Highland Coffee SAC, Grupo L&G SAC, Mapa Logística Internacional SAC, Nutry Body SAC, Peruvian Heritage SAC, Pronatur, Rainforest Herbal products SAC, Cooperativa de Servicios Múltiples Cenfrocafe Peru, Raymisa SA, Grahpa SRL, Importadora y exportadora Doña Isabel EIRL, entre otros. Para mayor detalle en la figura 48 se aprecian los principales exportadores de panela en el Perú.

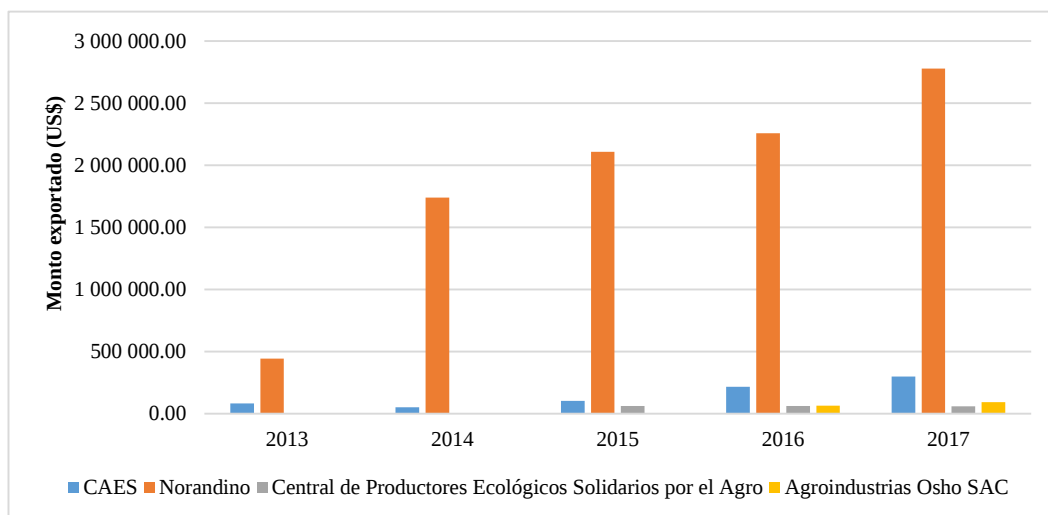


Figura 48. Principales exportadores de panela en el Perú desde 2013 al 2017

Fuente: SUNAT. Elaboración propia

Como se ha podido observar en todos los gráficos, cada año han aumentado las exportaciones de panela, presentando de esta manera una tendencia creciente. Norandino es el principal exportador, que alcanzó en el 2017 el mayor pico de ventas con un valor FOB de US\$ 2 779 898.00 correspondiente a 1 657 928.00 kg de panela y mantuvo como principales destinos de exportación Italia y Francia (véase figura 49), con valor FOB de US\$ 2 214 234.00 y US\$ 439 884.00 respectivamente. Canadá es el tercer destino en importancia representando un 2 % del valor FOB total (US\$ 48 498.00).

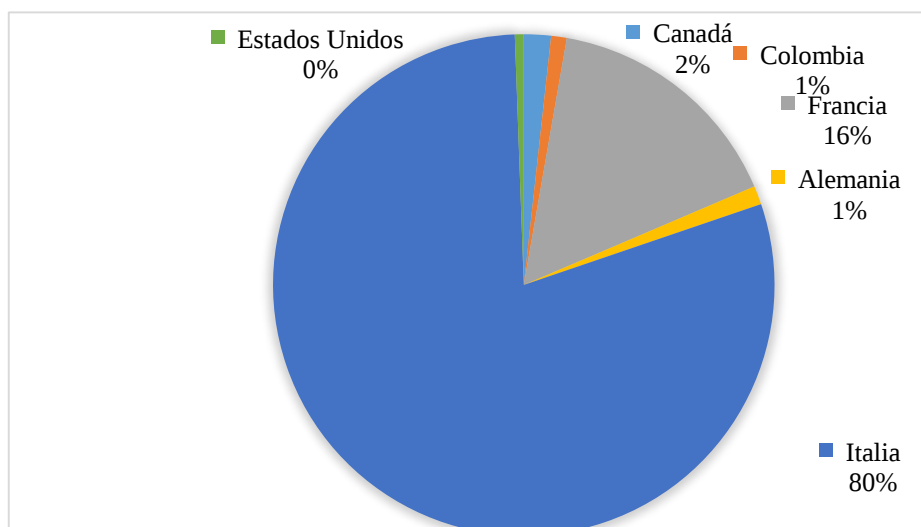


Figura 49. Principales destinos de panela en el 2017

Fuente: SUNAT. Elaboración propia

2.1.5. La Norma Técnica Peruana y la producción de panela

La NTP 207.200 2013 PANELA GRANULADA. Definiciones y requisitos, ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Azúcar y derivados, Subcomité Técnico de Normalización de Panela, durante los meses de agosto del 2012 a julio del 2013 (INDECOPI, 2013). Esta norma se aplica a la panela granulada obtenida del jugo de caña de azúcar, y establece las definiciones y los requisitos de calidad que debe cumplir la panela destinada al consumo humano y uso industrial.

En esta tesis se ha realizado un cuestionario a productores referido a diversos aspectos de infraestructura, producción, calidad e inocuidad en la elaboración de panela, donde algunas de las preguntas se centran en el conocimiento de la norma técnica y posesión de algún ejemplar de dicha norma para aplicarla. De los resultados obtenidos se puede concluir que; si bien es cierto, los productores dicen conocer la norma; en realidad no tienen una copia a la mano, por lo que se percibe que no hay una facilidad en la comprensión de la norma de requisitos, planteando así en el capítulo 3 una serie de lineamientos para la implementación de dicha norma.

En el anexo C se presenta la encuesta aplicada a productores pertenecientes a los módulos de Santa Rosa de Chonta, Taylín, Santa Lucía de Pite, Santa Lucía de Sicchez Pampa y San Marcos.

2.2. Infraestructura de la producción y envasado de panela

2.2.1. Infraestructura de los módulos paneleros

La mayoría de los módulos paneleros en la sierra de Piura, cuentan con tres tipos de ambientes. A continuación, se detalla cada uno de ellos.

- Ambientes de proceso y almacén
 - Zona de recepción: ambiente destinado para la recepción de la caña de azúcar previamente seleccionada en campo.
 - Zona de recepción: ambiente destinado para la recepción de la caña de azúcar previamente seleccionada en campo.
 - Zona de molienda: ambiente semicerrado, donde se realiza la molienda de la caña de azúcar. Comprende la zona donde está ubicado el trapiche o molino y el motor. La plataforma es de cemento.
 - Zona de proceso o tratamiento térmico: ambiente cerrado, ventilado y protegido con mallas o celosías para impedir el ingreso de insectos. Comprende la zona donde está ubicada la hornilla, pailas, filtros, decantadores, etc. El interior de la sala de proceso está construida con cierta pendiente que favorece el movimiento de jugos, además cuenta con dos canales abiertos para facilitar la limpieza y un punto de agua con llave para las operaciones de limpieza.
 - Zona de tamizado y homogeneización: ambiente donde se lleva a cabo la cristalización, enfriado, tamizado, homogeneización y envasado de la panela en sacos.
 - Almacén: ambiente donde se almacena los sacos de panela hasta el transporte hacia la planta de envasado en Piura.

- Servicios higiénicos, vestuarios y zona de sanitización
 - Servicios higiénicos: se cuenta con servicios higiénicos separados tanto para hombres como para mujeres. Cada baño posee un inodoro, un lavatorio y una ducha.
 - Vestuario: previsto de colgadores para que el personal guarde su ropa de casa y objetos personales.
 - Zona de sanitización: cuenta con lavatorio implementado con jabón, papel toalla, papelería y dispensador con alcohol.
- Zona de secado y almacenamiento de bagazo

En esta zona se almacena el bagazo que es usado como combustible para la hornilla.

Dentro de los servicios e instalaciones se tiene:

- Agua: algunos módulos cuentan con un reservorio de agua cercano, otros con un tanque elevado.
- Iluminación: cada una de las áreas del módulo se encuentra iluminadas naturalmente y/o artificialmente, de manera que se permita la realización de tareas sin alterar la visión de los colores. Las fuentes de luz artificial están protegidas con cobertura plástica y son de fácil higiene.
- Ventilación: se cuenta con techos y ventanas amplias que permiten la circulación de aire y evitan el calor excesivo y condensación de la humedad del aire. Todo acceso de aire está previsto de malla mosquitera para evitar la entrada de agentes contaminantes.
- Energía eléctrica.
- Tuberías y drenaje.

Las características principales de las paredes, pisos, techos, puertas y ventanas son:

- Paredes: son de cemento pulido, cubiertos con cerámica en algunas áreas para facilitar la limpieza. Otras áreas son recubiertas con pintura lavable (esmalte) de color claro.
- Pisos: son de cemento pulido y/o cerámica para facilitar la limpieza.
- Techos: son de calamina metálica, a una altura aproximadamente de 4 m.
- Puertas: son de metal pintadas con esmalte. Pueden cubrirse con láminas de policarbonato o malla.
- Ventanas: provistas de láminas de policarbonato o malla que evitan la entrada de insectos y otros animales. Se ubican en la parte alta de las paredes.

A continuación se describirán los módulos paneleros en estudio. Estos son el de Santa Rosa de Chonta, Taylín y Santa Lucía de Pite.

2.2.1.1. Módulo panelero de Santa Rosa de Chonta

El módulo se encuentra ubicado en el caserío de Chonta, perteneciente al distrito de Montero, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, Perú (véase figura 50). Este módulo fue construido en el año 2004 y se encuentra situado a 1170 m.s.n.m. En la visita técnica que se realizó el día 11 de noviembre del 2016, se logró recopilar información gracias al apoyo de los técnicos de Norandino y al administrador del módulo. También se ha tenido en cuenta datos obtenidos del proyecto de investigación Panela y un estudio de implementación de mejoras tecnológicas de la Universidad de Piura.



Figura 50. Módulo de Santa Rosa de Chonta

Fuente: propia, tomada en el módulo de Santa Rosa de Chonta

La actual infraestructura de este módulo se construyó en el marco de un proyecto de investigación denominado proyecto Panela, desarrollado por la Universidad de Piura. Este proyecto tuvo por objetivo proponer innovaciones tecnológicas al proceso de producción de la panela granulada, a través de un estudio energético apropiado y al desarrollo de tecnologías de automatización y control. Se llegó a la conclusión que era más conveniente construir una hornilla del tipo Ward-Cimpa, la cual sería la primera construida de este tipo en Perú (Proyecto Panela, 2011).

Se presentan las características principales de la hornilla, molino y motor, en las tablas 9 y 10 respectivamente.

Tabla 9. Características principales de la hornilla. Módulo de Santa Rosa de Chonta

Cámara de combustión	El tipo de cámara de combustión es una Ward-Cimpa, que permite utilizar bagazo con humedades de hasta 45 %; cuenta con dos entradas de aire, la entrada primaria de aire permite un presecado del bagazo, y la segunda brinda el aire necesario para llevar a cabo una mejor combustión. Este tipo de cámara es más amigable con el ambiente que las cámaras tradicionales y permite un mejor mantenimiento y limpieza.
Ducto de gases	El ducto es recubierto con ladrillo refractario, proporcionando un mejor aislamiento, lo que se traduce en una reducción importante de las pérdidas de calor a través de las paredes de la hornilla. Además, posee una doble pared, reduciendo aún más las pérdidas de calor por las paredes.
Chimenea	La chimenea (véase figura 51) está hecha de ladrillo común, en su base tiene una válvula mariposa que regula el flujo másico de los gases de combustión y se encuentra construida fuera de la sala de procesos.
Pailas	- Las pailas ubicadas en el ducto de humos son cinco (véase figuras 52 y 53): paila clarificadora tipo aletada, pailas evaporadoras tipo aletada, semicilíndrica y semiesférica, paila punteadora tipo semiesférica. - Todas las pailas son de acero inoxidable AISI 304-2B.

Fuente: Saavedra, R., Marcelo, D., & La Madrid, R., 2011

**Figura 51.** Chimenea. Módulo de Santa Rosa de Chonta

Fuente: propia, tomada en el módulo de Santa Rosa de Chonta



Figura 52. Pailas ubicadas sobre el ducto de humos. Módulo de Santa Rosa de Chonta
Fuente: propia, tomada en el módulo de Santa Rosa de Chonta

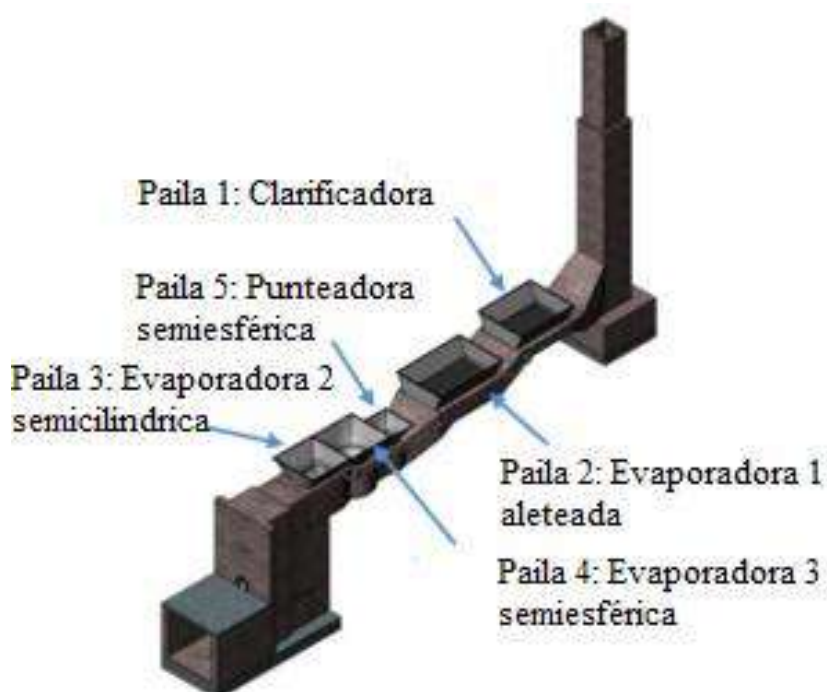


Figura 53. Pailas ubicadas sobre el ducto de humos. Módulo de Santa Rosa de Chonta
Fuente: Saavedra, R., Marcelo, D., & La Madrid, R., 2011

Tabla 10. Características principales del área de molienda del módulo de Santa Rosa de Chonta

Molino	El molino es de procedencia colombiana, de marca Metalagro Ltda, modelo El Panelero R-8S, con capacidad nominal de molienda de 1300 kg de caña de azúcar/hora (véase figura 54).
Motor	Anteriormente el motor era tipo Diesel de marca Shandong Laidong Engine Co., Ltd, modelo KM130 con una potencia nominal de 24 HP. Actualmente el motor es tipo Diesel de marca LD, modelo KMBO con una potencia nominal de 24 HP.

Fuente: Santamaría, H., 2012



Figura 54. Molino El panelero R-8S. Módulo de Santa Rosa de Chonta
Fuente: Metalagro, 2016

2.2.1.2. Módulo panelero de Taylín

El módulo se encuentra ubicado en el caserío de Taylín, perteneciente al distrito de Montero, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, Perú (véase figura 55). Este módulo fue construido en el año 2005 y se encuentra situado a 1535 m.s.n.m. La visita técnica se realizó el día 21 de octubre del 2016. La información que se detalla a continuación ha sido brindada por personal de la Asociación Promoción de la Gestión Rural Económica y Social (ONG PROGRESO).



Figura 55. Módulo de Taylín
Fuente: propia, tomada en el módulo de Taylín

PROGRESO inició el proyecto Desarrollo de tecnologías para la optimización del proceso primario de la panela granulada en enero del 2016, con colaboradores como Norandino y CITEagroPiura (Centro de Innovación Tecnológica Agroindustrial de Piura). Este proyecto tuvo como fin el mejoramiento en el sistema de pailas y hornilla del módulo panelero de Taylín.

Se presentan las características principales de la hornilla, molino y motor, en las tablas 11 y 12 respectivamente.

Tabla 11. Características principales de la hornilla. Módulo de Taylín

Cámara de combustión	El tipo de cámara de combustión es tradicional.
Ducto de gases	Debido a la deterioración de las paredes del ducto, se procedió a colocar ladrillo refractario.
Chimenea	La chimenea está hecha de ladrillo común. Se cambió la ubicación de la chimenea, salió de la zona de proceso al exterior, permitiendo así reducir el riesgo del ingreso de cenizas.
Pailas	- Las pailas ubicadas en el ducto de humos son cuatro (véase figura 56): paila clarificadora tipo abierta piramidal, paila evaporadora tipo semipíldora y dos pailas punteadoras tipo semiesféricas. - Todas las pailas son de acero inoxidable AISI 304-2B.

Fuente: Ruffino, L., 2017



Figura 56. Pailas ubicadas sobre el ducto de humos. Módulo de Taylín

Fuente: propia, tomada en el módulo de Taylín

Tabla 12. Características principales del área de molienda del módulo de Taylín

Molino	El molino es de procedencia ecuatoriana, de marca MEFUNJAR, modelo R-4 con capacidad nominal de molienda de 1000 kg de caña de azúcar/hora (véase foto 57).
Motor	Motor tipo Diesel, marca Lister Petter, con una potencia nominal de 22 HP.

Fuente: Elaboración propia

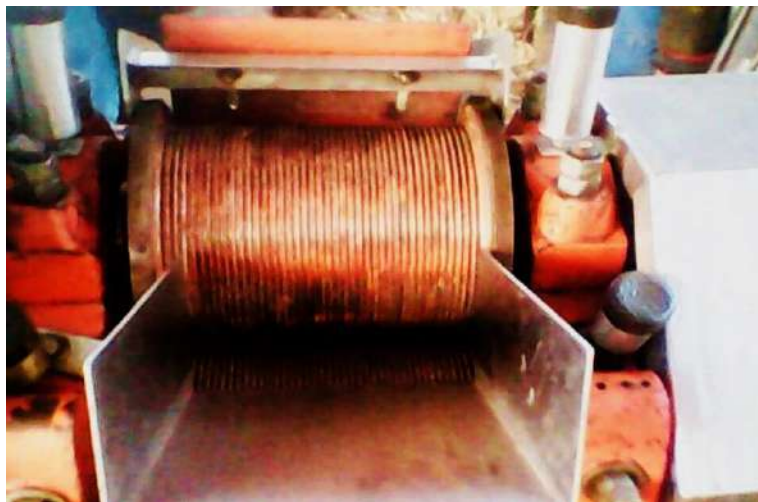


Figura 57. Molino MEFUNJAR R-4. Módulo de Taylín
Fuente: propia, tomada en el módulo de Taylín

2.2.1.3. Módulo panelero de Santa de Pite

El módulo se encuentra ubicado en el caserío de Santa Lucía, perteneciente al distrito de Montero, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, Perú (véase figura 58). Este módulo fue construido en el año 2005 y se encuentra situado a 1300 m.s.n.m. En la visita técnica que se realizó el día viernes 11 de noviembre del 2016, se logró recopilar información gracias al apoyo de los técnicos de Norandino y al administrador del módulo.



Figura 58. Módulo de Santa Lucía de Pite
Fuente: propia, tomada en el módulo de Santa Lucía de Pite

Se presentan las características principales de la hornilla, molino y motor, en las tablas 13 y 14 respectivamente.

Tabla 13. Características principales de la hornilla. Módulo de Santa Lucía de Pite

Cámara de combustión	El tipo de cámara de combustión es una tradicional.
Ducto de gases	El ducto de humos está constituido por una capa de ladrillo común.
Chimenea	La chimenea está hecha de ladrillo común y se encuentra construida fuera de la sala de procesos.
Pailas	- Las pailas ubicadas en el ducto de humos son cuatro (véase figura 59): paila clarificadora tipo plana, pailas evaporadoras tipo semicilíndrica y semiesférica y paila punteadora tipo semiesférica. - Todas las pailas son de acero inoxidable AISI 304-2B.

Fuente: Santamaría, H., 2012

**Figura 59.** Pailas ubicadas sobre el ducto de humos. Módulo de Santa Lucía de Pite

Fuente: propia, tomada en el módulo de Santa Lucía de Pite

Tabla 14. Características principales del área de molienda. Módulo de Santa Lucía de Pite

Molino	El molino es de procedencia ecuatoriana, de marca MEFUNJAR, modelo R-4 (véase figura 60), con capacidad nominal de molienda de 1000 kg de caña de azúcar/hora.
Motor	Motor Diesel, de marca Zhejiang Sifang Group Corporation con una potencia nominal de 18 HP.

Fuente: Elaboración propia

**Figura 60.** Molino MEFUNJAR. Módulo de Santa Lucía de Pite

Fuente: propia, tomada en el módulo panelero de Santa Lucía de Pite

2.2.2. Infraestructura de la planta de envasado

La planta de envasado de panela está ubicada en Av. Los Diamantes 180 en la Zona Industrial de Piura, Etapa II. Cuenta con dos tipos de ambientes. A continuación, se detalla cada uno de ellos.

- Ambientes de proceso
 - Aduana sanitaria: ingreso único a la planta, por esta zona accede el personal de planta, visitas, pasantías, proveedores y otros. Es el lugar donde se colocan los uniformes, y se procede a la limpieza de manos y desinfección de calzado.
 - Almacén general: espacio distribuido en tres zonas.
Almacén de materiales para el proceso de envasado, de limpieza e higiene del personal, almacén de materiales de empaque y parihuelas y almacén de material reciclable como bolsas, sacos, cajas y empaques descartados de la producción.
 - Laboratorio: lugar donde se realiza el análisis de muestras de la panela granulada proveniente de los módulos de procesamiento tales como análisis de sólidos insolubles y análisis de porcentaje de humedad.
 - Almacén de materia prima: área provista de parihuelas de madera para el almacenamiento de sacos de panela a granel (orgánica y convencional).
 - Área de operaciones: lugar donde se ubican todos los equipos para las operaciones de producción. En este espacio se ejecuta la molienda, homogenizado y tamizado de panela, para su posterior envasado.
 - Área de llenado, pesado y sellado de bolsas: ambiente donde se llenan las bolsas con panela granulada, se pesan en balanzas y se sellan. Posteriormente estas bolsas selladas pasan por un detector de metales.
 - Área de encajado: lugar en el cual las bolsas son colocadas en cajas, las cuales son selladas minuciosamente.
 - Área de paletizado: ambiente en el cual las cajas selladas son apiladas en un pallet; y a través de una rampa metálica el pallet es deslizado y trasladado hacia el almacén de producto terminado.
 - Almacén de producto terminado: lugar donde se almacenan los pallets listos para su despacho y venta a los clientes. También se dispone como almacén para la panela de descarte lista para la venta local.
 - Zona de despacho: lugar donde se ubica una rampa metálica de nivelación que une el piso de salida de la planta con el piso del contenedor o unidad de transporte y se utiliza para el despacho del producto terminado.
- Servicios higiénicos, vestuarios, productos químicos y caseta de energía.
 - Servicios higiénicos: se cuenta con servicios higiénicos separados tanto para hombres como para mujeres. Cada baño posee dos inodoros, dos lavatorios y dos duchas.
 - Vestuario: previsto de anaqueles con casilleros metálicos designados para el uso del personal, cuyo objetivo es el cuidado de sus accesorios como son sus vestimentas.
 - Caseta de energía: lugar donde se encuentran los tableros eléctricos que suministran la energía a toda la planta.

- Caseta de herramientas: previsto de anaqueles de madera para la colocación de herramientas y equipos adicionales.

2.3. Control de producción

2.3.1. Definición de un control de la producción

El control de la producción se basa en la verificación in situ del procedimiento ideal a tener en cuenta en la elaboración de panela granulada. Para ello se ha realizado un estudio de aplicación del manual de Buenas Prácticas de Manufactura (2017) de Norandino.

Este apartado de tesis se centra en la evaluación de la situación de los tres módulos en estudio mediante indicadores productivos.

Finalmente, se describe detalladamente cada uno de los registros que se llevan a cabo, tales como: control de recepción de materia prima, control de materia prima, kárdex de almacén, acopio de sacos de panela en los módulos, inspección de transporte y estiba, capacitación a personal, y mantenimiento de hornilla, maquinaria y equipos.

2.3.2. Necesidad de un control de la producción

Todo el personal que labora en los módulos de procesamiento tiene la obligación de conocer y entender el procedimiento ideal de producción de panela.

Es necesario describir los diferentes registros indispensables para llevar un control de la producción.

2.3.3. Situación actual de módulos paneleros

2.3.3.1. Módulo panelero de Santa Rosa de Chonta

El módulo de Santa Rosa de Chonta cuenta con 16 productores abastecedores de caña de azúcar, encargados de la producción de panela granulada (véase tabla 15). Todos los productores cuentan con certificación orgánica. Cabe mencionar, que esta lista fue proporcionada por el administrador del módulo.

Tabla 15. Lista de productores. Módulo de Santa Rosa de Chonta

1. Baca Maldonado, Oswaldo	2. Calle de Zapata, Bonifacia
3. Castillo Marchan, Francisco	4. Chuquimarca Saguma, José Audilio
5. Cortez Flores Ernestina	6. Guerrero Correa, Sabino
7. Luzón Muñoz, Nylo Raúl	8. Mayo de Muñoz, Santos María
9. Mayo Saavedra, Antero Eraclides	10. Mijahuanga Huamán Cristóbal
11. Mijahuanga Huamán Francisco	12. Muñoz Mayo, Sergio Sigifredo
13. Muñoz Ordoñez, Cesar	14. Suárez Hualán, Segundo Justo
15. Suárez Jaramillo, Jorge	16. Zapata Girón, Santos Luciano

Fuente: Visita técnica

Se ha observado detalladamente el procedimiento de elaboración de panela que el personal a cargo realiza, según la tabla 16.

Tabla 16. Procedimiento de producción de panela. Módulo de Santa Rosa de Chonta

Etapas	Observaciones
Recepción de la caña de azúcar	• La cosecha de la caña de azúcar es selectiva. Se tiene en cuenta un periodo vegetativo de 18 meses. • Se utiliza una plataforma de cemento.
Molienda	• En primer lugar realizan la molienda los productores asociados, y posteriormente los no socios, cada usuario del trapiche al finalizar su tarea realiza una adecuada limpieza mediante el purgado del mismo. • El trapiche está correctamente lubricado, es decir, el jugo de la caña de azúcar no llega a entrar en contacto con el aceite. • Se considera la zona entre el molino y el motor como de peligro. Los operarios no utilizan equipo de protección personal por lo que se pueden generar accidentes.
Filtración y decantación	• El filtro y el decantador se encuentran en buenas condiciones de limpieza previamente a ser utilizados, y las mallas de los filtros están íntegras.
Almacenamiento del jugo	• Se deja reposar el jugo en un rango de dos a tres horas como máximo para evitar la fermentación.
Limpieza y clarificación	• Se utiliza ceniza de cáscara de café orgánico como regulador del pH.
Evaporación	• De la primera paila evaporadora se realiza el trasvase de jugo hacia la segunda paila evaporadora mediante una tubería que las une. De esta manera se evita aumentar el esfuerzo humano de los operarios encargados del traslado manual de jugo así como la pérdida innecesaria del mismo.
Concentración	• Se realiza una estimación de punto panela, retirando la miel mediante espátulas e introduciéndose en un envase de agua fría, si la miel se quiebra está apta para pasar a la siguiente operación.
Cristalización y enfriamiento	• Se cuenta con tres bunques, en cada uno de ellos se realiza un batido a una velocidad rápida en un tiempo de aproximadamente 12 minutos.
Tamizado y homogenizado	• El tamizador se encontraba inhabilitado debido a fallas técnicas desde el 2015. En el presente año se está haciendo uso de un nuevo tamizador. • La homogeneización de la panela se realiza sobre la mesa de enfriamiento.
Envasado y pesado	• La panela es colocada en sacos de 50 kg y pesada en una balanza mecánica.

Fuente: Elaboración propia

2.3.3.2. Módulo panelero de Taylín

El módulo de Taylín cuenta con 13 productores abastecedores de caña de azúcar, encargados de la producción de panela granulada (véase tabla 17), de los cuales, ocho productores cuentan con certificación orgánica, y el resto se encuentra en proceso de certificación. Cabe mencionar, que esta lista fue proporcionada por el administrador del módulo.

Tabla 17. Lista de productores. Módulo de Taylín

1. Balarezo Marchan, Segundo	2. Chinchay Niño, Clodobeo
3. Chinchay Niño, Valerio	4. Córdova Correa, Andrés
5. Córdova Correa, Felizardo	6. Córdova Correa, Vicente
7. Marchan Ramírez, Walter	8. Merino Jabo, Efraín
9. Merino Pintado, Segundo	10. Niño Mija, Aide
11. Niño Mija, Florencio	12. Parrilla Mija Albino
13. Yangua Lloclla, Julio	

Fuente: Visita técnica

Se ha observado detalladamente el procedimiento de elaboración de panela que el personal a cargo realiza, según la tabla 18.

Tabla 18. Procedimiento de producción de panela. Módulo de Taylín

Etapas	Observaciones
Recepción de la caña de azúcar	- La cosecha de la caña de azúcar es selectiva. Se tiene en cuenta un periodo vegetativo de 12 meses. - Se utiliza una plataforma de cemento.
Molienda	- No se verifica que el trapiche, pisos y paredes de la zona se encuentren en buenas condiciones de limpieza. - El trapiche no está correctamente lubricado, se observó que la caña de azúcar logra entrar en contacto con el aceite lubricante.
Filtración y decantación	El filtro y el decantador no se encuentran en buenas condiciones de limpieza previamente a ser utilizados. Sin embargo las mallas de los filtros están íntegras.
Almacenamiento del jugo	Se deja reposar el jugo por un periodo de 2 horas para evitar la fermentación.
Limpieza y clarificación	Se utiliza ceniza de cáscara de café orgánico como regulador del pH.
Evaporación	La paila evaporadora de tipo semipíldora permite obtener mejor transferencia de calor a los jugos.
Concentración	Se realiza una estimación de punto panela, retirando la miel mediante espátulas e introduciéndose en un envase de agua fría, si la miel se quiebra está apta para pasar a la siguiente operación.
Cristalización y enfriamiento	Se cuenta con dos bunques, en cada uno de ellos se realiza un batido a una velocidad media en un tiempo de aproximadamente 10 minutos.
Tamizado y homogenizado	Se tamiza la panela en una zaranda eléctrica de acero inoxidable que tiene orificios de 4 mm de diámetro, separando la panela granulada del confitillo.

Tabla 18. Procedimiento de producción de panela. Módulo de Taylín (continuación)

Etapa	Observaciones
Tamizado y homogenizado	La homogeneización de la panela se realiza sobre la mesa de enfriamiento.
Envasado y pesado	La panela es colocada en sacos de 50 kg y pesada en una balanza mecánica.

Fuente: Elaboración propia

2.3.3.3. Módulo panelero de Santa Lucía de Pite

El módulo de Santa Lucía de Pite cuenta con 20 productores abastecedores de caña de azúcar, encargados de la producción de panela (véase tabla 19), de los cuales, 17 productores cuentan con certificación orgánica, dos se encuentran en proceso de certificación y un productor es convencional. Cabe mencionar, que ésta lista fue proporcionada por el administrador del módulo.

Tabla 19. Lista de productores. Módulo de Santa Lucía de Pite

1. Abad Córdova, Elcida	2. Alberca Samaniego, Confesor
3. Alberca Samaniego, Hernando	4. Campoverde Chuquicondor, Nativo
5. Chamba Yaguana, Salome Donato	6. Chinín Saguma, Miguel
7. Domínguez Alberca, Melda	8. Domínguez Merino, Cesar
9. Domínguez Merino, Marcial	10. Domínguez Merino, Sergio
11. Domínguez Morocho, Augusto	12. Domínguez Morocho, Florencio
13. Domínguez Pasapera, Ricardo	14. Herrera Mondragón, Luciano
15. Herrera Mondragón, Paulino	16. Samaniego de Alberca, Isidora
17. Samaniego Merino, América	18. Tocto Troncos, Cesar Edgardo
19. Tocto Troncos, Oscar Donal	20. Valle Saavedra, Domingo

Fuente: Visita técnica

Se ha observado detalladamente el procedimiento de elaboración de panela que el personal a cargo realiza, según la tabla 20.

Tabla 20. Procedimiento de producción de panela. Módulo de Santa Lucía de Pite

Etapa	Observaciones
Recepción de la caña de azúcar	- La cosecha de la caña de azúcar es selectiva. Se tiene en cuenta un periodo vegetativo de 18 meses. - No se utiliza una plataforma de cemento.
Molienda	El trapiche no se encuentra correctamente lubricado, ya que la caña de azúcar logra entrar en contacto con el aceite.
Filtración y decantación	El filtro y el decantador se encuentran en buenas condiciones de limpieza previamente a ser utilizados, y las mallas de los filtros están íntegras.
Almacenamiento del jugo	Se deja reposar el jugo por un periodo de 3 horas para evitar la fermentación.
Limpieza y clarificación	El regulador de pH que utilizan, es variable. Se suele utilizar ceniza de cáscara de café orgánico como de cáscara de alverja.

Tabla 20.Procedimiento de producción de panela. Módulo de Santa Lucía de Pite (continuación)

Etapas	Observaciones
Evaporación	Las pailas evaporadoras tipo semicilíndrica y semiesférica siguen siendo las mismas desde el diagnóstico realizado en el año 2011 por Santamaría H., hasta el momento no se ha desarrollado un estudio de implementación de mejora.
Concentración	Se realiza una estimación de punto panela, retirando la miel mediante espátulas e introduciéndose en un envase de agua fría, si la miel se quiebra está apta para pasar a la siguiente operación.
Cristalización y enfriamiento	Se cuenta con dos bunques, en cada uno de ellos se realiza un batido a una velocidad lenta en un tiempo de aproximadamente 10 minutos.
Tamizado y homogenizado	- Se tamiza la panela en una zaranda eléctrica de acero inoxidable que presenta orificios de 4 mm de diámetro, separando la panela granulada del confitillo. - La homogeneización de la panela se realiza sobre la mesa de enfriamiento.
Envasado y pesado	La panela es colocada en sacos de 50 kg y pesada en una balanza mecánica.

Fuente: Elaboración propia

2.3.4. Registros

Control de la producción

El registro de control de la producción tiene por finalidad determinar el rendimiento de litros de jugo de caña de azúcar empleados en la producción de panela. La frecuencia del control de la producción es por lote. En el anexo D2 se puede apreciar la foto del registro de control de la producción que se lleva a cabo en los módulos paneleros. Los datos que se recopilan son:

- Respecto al productor: nombres y apellidos, especificando si es socio o no.
- Respecto a la caña de azúcar: nombre de la parcela de procedencia y APPAGROP, cualidad de la caña (orgánica, convencional, FLO, Naturland, SPP), cantidad de jugo en litros.
- Otros: cantidad de panela y confitillo en kilogramos.

El registro de control de la producción es elaborado y firmado por el administrador del módulo; y es verificado por el responsable del aseguramiento de calidad del módulo.

Kárdex de almacén

El registro de kárdex de almacén tiene por finalidad controlar la fecha de ingreso de los sacos al almacén y la fecha de salida de los mismos. La frecuencia de dicho control es por molienda. En el anexo D3 se puede apreciar la foto del registro de kárdex de almacén que se lleva a cabo en los módulos paneleros. Los datos que se recopilan son:

- Respecto al productor: nombres y apellidos, especificando si es socio o no.

- Respecto a la caña: cualidad de la caña.
- Respecto a los sacos de panela: fecha de ingreso de los sacos, número y cantidad (kilogramos) de sacos que ingresan al almacén de producto terminado, fecha de salida de los sacos del módulo, número y cantidad (kilogramos) de sacos que salen, número de sacos que se quedan en el módulo y el destino de las salidas.

El registro de kárdex de almacén es elaborado y firmado por el administrador del módulo; y es verificado por el responsable del aseguramiento de calidad del módulo.

Acopio de panela

El registro de acopio de panela tiene por finalidad registrar la cantidad de sacos de panela acopiados así como la condición en que éstos son derivados a la planta de envasado. La frecuencia de dicho control es por cada acopio. En el anexo D4 se puede apreciar la foto del registro de acopio de panela que se lleva a cabo en los módulos paneleros. Los datos que se recopilan son:

- Datos a cargo del encargado de acopio (del módulo): fecha de proceso, DNI, nombres y apellidos del productor, especificando si posee certificación orgánica o no, y la cantidad de panela acopiada en kilogramos así como el número de sacos.
- Datos a cargo del supervisor de turno: condición o estado del saco de panela recibido, cantidad de panela recibida en kilogramos y quintales, y clasificación de la panela según sea: suelta, seca y cerosa.

El registro de acopio de panela es elaborado y firmado por el responsable de acopio. El administrador del módulo también firma el registro.

Inspección de transporte y estiba

El registro de inspección de transporte y estiba tiene por finalidad registrar la información referente al transporte de la panela granulada hacia la planta de envasado, tales como datos del transportista y del vehículo. La frecuencia de dicho control es por cada despacho de sacos de panela desde los módulos. En el anexo D5 se puede apreciar la foto del registro de transporte y estiba que se lleva a cabo en los módulos paneleros. Los datos que se recopilan son:

- Respecto al transportista: nombre o razón social y número de licencia de conducir.
- Respecto al vehículo: marca, placa, estado de conservación; ya sea adecuado o deficiente, neumáticos de repuestos, SOAT, revisión técnica, botiquín, extinguidor, GPS, implementos de limpieza y condiciones de limpieza y saneamiento del vehículo.
- Respecto al saco: condiciones del saco.

El registro de inspección de transporte y estiba es elaborado y firmado por el administrador del módulo; y es verificado por el responsable de acopio del módulo.

Capacitación a personal

El registro de capacitación al personal tiene por finalidad controlar los datos de las capacitaciones realizadas al personal con el fin de incrementar la productividad. La frecuencia de dicho control es mensual. En el anexo D6 se puede apreciar la foto del registro de capacitación de personal. Los datos que se recopilan son:

- Fecha, hora y lugar de la capacitación.
- Expositor y responsable del taller.
- Tema del taller, curso u otros.
- Nombres, apellidos, cargo, área, organización/institución, firma y calificación de los asistentes.

El registro de capacitación al personal es elaborado y firmado por el administrador del módulo; y es verificado por el responsable del aseguramiento de calidad del módulo.

Mantenimiento de hornilla, maquinaria y equipos

El registro de mantenimiento de hornilla, maquinaria y equipos tiene por finalidad monitorear el correcto funcionamiento de las máquinas, a través de un adecuado mantenimiento correctivo y preventivo, con el fin de conservar la vida útil y de esta manera no detener el proceso de producción. La frecuencia del mantenimiento preventivo es anual y la del correctivo cada vez que se requiera.

En el anexo D7 se puede apreciar la foto del registro de mantenimiento de hornilla, maquinaria y equipos. Los datos que se recopilan son:

- Fecha del mantenimiento.
- Tipo de mantenimiento: preventivo / correctivo.
- Nombre de la maquinaria/ equipo.
- Nombre de los materiales/repuestos usados.
- Causa del mantenimiento.
- Duración del mantenimiento.
- Nombre del responsable del mantenimiento.
- Firma del responsable del mantenimiento.

El registro de mantenimiento de hornilla, maquinaria y equipos es elaborado y firmado por el administrador del módulo; y es verificado por el responsable del aseguramiento de calidad del módulo.

2.3.5. Indicadores productivos

Un indicador es un cuantificador que pone de manifiesto una dimensión conceptual y que al aplicarse produce un número, comúnmente empleado para comparar, evaluar, estimar o demostrar desempeños de una actividad (Universidad Complutense de Madrid, 2008).

Se propone llevar a la práctica los siguientes indicadores productivos (véase tabla 21) que medirán el rendimiento del cultivo y del trapiche, y la capacidad real de producción.

Tabla 21. Indicadores productivos

Nombre	Cálculo	Interpretación
Rendimiento del cultivo	$RC = \text{masa de panela producida} / \text{masa de la caña procesada} \times 100$	Se relaciona con las características de la materia prima, es decir, teniendo en cuenta la zona y tipo de cultivo, se obtiene más cantidad de panela granulada empleando la misma cantidad de caña (Santamaría, H., 2012).
Capacidad real de producción	$CRP = \text{masa de panela producida} / \text{tiempo}$	Se refiere a la capacidad de la hornilla desde el momento del encendido (Santamaría, H., 2012).
Rendimiento del trapiche	$RT = \text{masa de jugo} / \text{masa de caña} \times 100$	Se mide el porcentaje de extracción en peso y se considera satisfactoria cuando resulta entre 58 % a 63 %, es decir, 580 litros a 630 litros de jugo por tonelada de caña (Osorio, G., 2007).

Fuente: Elaboración propia

Se ha logrado verificar que Norandino mide el siguiente indicador en el registro del control de la producción:

Tabla 22. Indicador: rendimiento de la molienda

Nombre	Cálculo	Interpretación
Rendimiento de la molienda	$RM = \text{masa de panela producida} / \text{masa de jugo} \times 100$	Se refiere a la cantidad de panela producida a partir del jugo obtenido en el proceso de la molienda.

Fuente: Elaboración propia

Los indicadores productivos mencionados en las tablas 21 y 22 no se lograron medir durante las dos visitas técnicas realizadas a los módulos en estudio debido a que en ese momento no se encontraban identificados, siendo imposible retornar por diversos motivos.

Capacidad productiva

Se considera importante determinar la capacidad productiva de cada módulo panelero en estudio considerando los quintales acopiados durante un año.

Tabla 23. Quintales acopiados por año (QQ)

Módulo Año	Santa Rosa de Chonta	Taylín	Santa Lucía de Pite
2015	1633.38	889.25	875.99
2016	1783.19	1221.13	1817.90
2017	1312.36	1391.14	1578.92
Promedio	1576.31	1167.2	1424.3

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23 se puede apreciar que el módulo de Santa Rosa de Chonta tiene la capacidad productiva más alta y Taylín la más baja. A pesar de que el módulo de Santa Lucía de Pite es el más pequeño, en los dos últimos años superó su capacidad productiva considerablemente con respecto al módulo de Taylín.

2.4. Gestión de la calidad

2.4.1. Definición

Norandino, según el manual de Buenas Prácticas de Manufactura, tiene como política de aseguramiento de calidad, producir y elaborar productos orgánicos, inocuos para el consumidor, según requisitos del cliente de acuerdo a las normas nacionales e internacionales vigentes y sus modificatorias para la producción de alimentos; promoviendo el cuidado del medio ambiente y el desarrollo sostenible. Como primer paso para la calidad, actualmente se encuentra implementando el programa 5S (Cooperativa Norandino, 2017).

Este apartado de la tesis se centra en el seguimiento detallado de los parámetros de calidad que se deben cumplir en el proceso de elaboración de la panela granulada, así como una verificación in situ del cumplimiento de los mismos en los tres módulos en estudio. Asimismo, se han determinado los factores que influyen en la calidad de panela de manera más representativa.

Finalmente, se presentan los resultados de los ensayos de determinación de humedad y granulometría, que permiten constatar los requisitos de calidad establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP 207.200:2013 PANELA GRANULADA. Definiciones y requisitos, que debe cumplir la panela granulada como producto final.

2.4.2. Necesidad de la gestión de la calidad

Se necesita una estrategia para asegurar el cuidado y mejora continua en la calidad ofrecida, y lograr de esta forma la satisfacción al máximo de los clientes.

2.4.3. Factores que influyen en la calidad de la panela

En la composición química y nutricional de la panela influyen factores como tipo y madurez de la caña de azúcar, temperatura, precipitación, nutrientes del suelo, largos periodos entre corte y molienda, uso de combustible inadecuado, mezcla de cachaza y falta de higiene en el módulo.

Tipo de caña de azúcar

Las variedades más conocidas por los productores en la sierra de Piura son “guasgua amarilla” y la “azul casagrande”. No es recomendable utilizar esta última porque su cáscara negra aumenta la cantidad de ceras y se necesita un mayor descachazado. El tipo de caña de azúcar influye en el periodo vegetativo (Silva, K., 2013).

Madurez de la caña

La edad se encuentra influenciada por la altitud y temperatura. A mayor altitud, menor temperatura y mayor periodo vegetativo; y a menor altitud, mayor temperatura y periodo vegetativo más corto. Las cañas cortadas inmaduras o sobre maduras afectan la calidad y el rendimiento de la panela. Si se desea producir panela de buena calidad se deben seleccionar cañas maduras, con alto contenido de sacarosa (García, H. [et al.], 2007).

La tabla 24 muestra los rangos de periodos vegetativos de la caña de azúcar.

Tabla 24. Madurez de la caña de azúcar

Altitud (m.s.n.m.)	Periodo vegetativo (meses)
0 – 600	10 – 12
600 – 1200	12 – 15
1200 – 1600	14 – 18

Fuente: García, H. [et al.], 2007

La sacarosa se sintetiza en la caña de abajo hacia arriba y su contenido aumenta con el tiempo hasta alcanzar su óptimo de madurez. Una vez madura la caña inicia el proceso de inversión (desdoblamiento) de la sacarosa en azúcares reductores como la glucosa y fructosa (Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia [Corantioquia], s/f).

Temperatura

La oscilación de temperatura en rangos mayores de 8 °C entre el día y la noche favorece la síntesis de sacarosa (Mejía, L., & Manrique, R., 2000).

Precipitación

El agua es indispensable para la formación de azúcares y es un factor determinante de la producción. En días calurosos, la caña necesita de 8 mm a 9 mm de agua/ha/día durante la época de verano; y entre 3 mm y 4 mm en la época lluviosa (CORPOICA & ASCPAZSUR & PRONATTA, 1999).

Nutrientes del suelo

La caña de azúcar debe ser cultivada en suelos debidamente corregidos en cuanto a potasio, nitrógeno y fósforo, ya que estos afectan el crecimiento y desarrollo de la planta y su maduración (Collaguazo, K., & Játiva, J., 2007).

Largos periodos entre corte y molienda

Para evitar la inversión de sacarosa, fermentación y deshidratación, las cañas deben molerse dentro de las 24 horas después del corte, caso contrario se obtendrá bajo rendimiento, además de un producto de sabor amargo y color oscuro desagradable (Villalta, W., 2012).

Uso de combustible inadecuado

El bagazo (húmedo) que es introducido a la cámara de combustión arde defectuosamente y la temperatura no es suficiente para evaporar el agua rápidamente, produciéndose un recocimiento que da como resultado una panela blanda y de mala calidad. Por otro lado, la utilización de llantas trituradas como fuente de calor en los trapiches origina grandes humaredas que contienen partículas de hollín o carbón con un diámetro a menudo menor de 0.1 micras como resultado de la combustión incompleta de los combustibles carbonosos, dichas partículas precipitan en los jugos y transmiten un olor fuerte en el producto (Villalta, W., 2012).

Mezcla de la cachaza

Falta de medición o desconocimiento de la temperatura adecuada para quitar la cachaza de los guarapos², que hierven conjuntamente, dando como resultado un producto de color más oscuro y con impurezas, producto que en el mercado es rechazado o comercializado a menor precio (Villalta, W., 2012).

Falta de higiene en el módulo

Los residuos del proceso que se quedan en las mazas del molino, tuberías prelimpiadoras y pailas, se fermentan, y transmiten dichos fermentos a los guarapos nuevos. Por ello es indispensable una limpieza general (Villalta, W., 2012).

2.4.4. Parámetros de calidad controlados en el proceso

Control de pH

Se busca asegurar que el jugo de la caña de azúcar sea correctamente regulado para obtener una panela de calidad. El operario asignado se encarga de, según los instructivos de Norandino, la preparación y dosificación del regulador de pH (véase anexo E1) y de su medición (véase anexo E2). La frecuencia de dicho control es por lote. Para la preparación y dosificación del regulador se necesita una jarra medidora; y para la medición del pH se necesita un kit de cinta indicadora de pH y un pH-metro portátil.

Control de temperatura

El operario o concentrador asignado se encarga de, según al instructivo de Norandino, medir la temperatura al inicio y final en la (s) paila (s) concentradora (s) (véase anexo E3). La frecuencia de dicho control es por lote. Para la medición de la temperatura se necesita un termómetro electrónico digital.

Los resultados de la medición de pH y temperatura se anotan en el registro: control de pH y temperatura (véase anexo E4).

El registro de control de pH y temperatura es elaborado y firmado por el administrador del módulo; y es verificado por el responsable del aseguramiento de calidad del módulo.

² Guarapos: Jugos extraídos de la caña de azúcar

Según la visita técnica, se pudo apreciar que en los tres se llevaba un adecuado control de los registros mencionados anteriormente.

2.4.5. Pruebas experimentales

Las pruebas experimentales realizadas en el mes de diciembre del 2016, tuvieron como objetivo verificar el cumplimiento de algunos parámetros de calidad en la panela como la humedad y granulometría; tomando como referencia la NTP 207.200:2013 PANELA GRANULADA. Definiciones y requisitos, y las normas específicas de cada determinación. Para la determinación de las pruebas experimentales, Norandino aportó 10 bolsas de los módulos paneleros de 5 lotes distintos, teniendo en cuenta que por cada lote se ha obtenido dos muestras (por duplicado) provenientes de los módulos de San Francisco, Aroma Monterina, Taylín, Santa Rosa de Chonta y Santa Lucía de Pite. Además, aportó 28 bolsas de la planta de envasado de panela granulada de las marcas Solidal (14 bolsas), Ethiquable (4 bolsas), Alcenero (6 bolsas) y Terra Etica (4 bolsas).

2.4.5.1. Determinación del contenido de humedad

Se efectuó de acuerdo con la norma NTP 207.005:2010-AZÚCAR. Determinación de humedad en azúcar por pérdida de secado.

Objeto

Este método tiene como fin determinar la pérdida de masa a 105 °C de la panela granulada.

Principio

El principio del método es el secado en estufa, empleando la técnica de estufa a presión atmosférica (105 °C) seguida de unas condiciones estandarizadas de enfriamiento después del secado en la estufa. En este método se determina principalmente la humedad libre.

Equipos

Para la determinación de la pérdida de masa de la panela granulada se utilizaron los siguientes equipos:

- Placas petri (véase figura 61)



Figura 61. Placas Petri

Fuente: propia, tomada en el laboratorio de química – UDEP

- Balanza semimicro marca Ohaus, modelo Discovery (véase figura 62)



Figura 62. Balanza

Fuente: propia, tomada en el laboratorio de química – UDEP

- Estufa de ventilación forzada a presión atmosférica (véase figura 63)

La estufa de ventilación se mantiene a una temperatura de $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dentro de la estufa se tiene en cuenta una distancia mínima de 2.5 cm entre las cápsulas de ensayo y las paredes de la estufa. El horno cuenta con ventilación, y el ventilador de circulación se encuentra ajustado con un control de velocidad y apertura de compuerta de aire fresco.



Figura 63. Estufa con ventilación forzada

Fuente: propia, tomada en el laboratorio de química - UDEP

- Desecador (véase figura 64)

El desecador es un gran recipiente de vidrio herméticamente cerrado en el que se distinguen dos cavidades; la primera más grande y superior, donde se coloca a secar el material; y la segunda que contiene gel de sílice como desecante.



Figura 64. Desecador

Fuente: propia, tomada en el laboratorio de química - UDEP

Procedimiento

- Se enumeró cada placa petri con su respectivo duplicado.
- Se precalentó la estufa a una temperatura de 105 °C y se colocaron las placas vacías con tapas abiertas en el horno durante media hora.
- Empleando un paño seco para manejar las cápsulas, se retiraron de la estufa, cerrando las tapas y colocándolas en el desecador por 15 minutos. A continuación, se llevó a cabo el pesaje de las placas.
- Se agregó una cucharada de panela a cada placa y se procedió a pesarlas, obteniendo el peso de la panela por diferencia.
- Se volvieron a colocar las placas con las tapas abiertas en la estufa.
- Se llevó a cabo el secado de las muestras, hasta peso constante. Se aseguró que no haya otros materiales en la estufa durante el periodo de secado.

Expresión de resultados

A continuación se expresa la pérdida de masa en el secado como porcentaje de la masa original de las muestras de panela de los módulos paneleros como de la planta de envasado.

$$\% \text{ Humedad} = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} * 100, \text{ donde:}$$

m_1 : masa de la placa (g).

m_2 : masa de la placa (g) + panela antes del secado (g).

m_3 : masa de la placa (g) + panela después del secado (g).

Asimismo, mediante la herramienta Minitab, se ha realizado un contraste de igualdad de medias de humedad de las muestras de panela a partir del análisis de varianza del modelo ANOVA con un factor. El objetivo es analizar si las diferencias encontradas en los diferentes módulos son estadísticamente significativas, lo que llevaría a concluir que el contenido de medias de humedad es un factor que no se encuentra controlado durante el proceso de elaboración de panela.

En la tabla 25 se muestran los porcentajes de humedad encontrados en las muestras de panela procedente de los módulos paneleros.

Tabla 25. Humedad de muestras de panela procedente de los módulos paneleros

Muestra	Módulo de procedencia	Humedad (%)	Media (%)
AM	Aroma Monterino	2.4763	2.5295
AM'		2.5827	
PI	Santa Lucía de Pite	4.4014	4.4303
PI'		4.4592	
SF	San Francisco	3.2965	3.2077
SF'		3.1188	
SR	Santa Rosa de Chonta	1.8118	2.4266
SR'		3.0414	
TA	Taylín	1.4903	2.0124
TA'		2.5345	

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos indicados en la tabla 25, el modelo ANOVA proporciona un pvalor de 0.030, donde al ser menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, las humedades promedio de panela por cada módulo son significativamente diferentes. A continuación se va a analizar cómo son esas diferencias.

En la tabla 26, se han agrupado los datos utilizando el método de Tukey, donde las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Tabla 26. Análisis método Tukey

Módulo	Número de muestras	Media (%)	Agrupación	
Santa Lucía de Pite	2	4.4303	A	
San Francisco	2	3.2077	A	B
Aroma Monterino	2	2.5295	A	B
Santa Rosa de Chonta	2	2.4266	A	B
Taylín	2	2.0124		B

Fuente: Elaboración propia

Se concluye que la diferencia de medias entre los módulos con mayor y menor porcentaje de humedad es estadísticamente significativa, y por tanto asignable al proceso productivo y no al muestreo. Si se interpreta la afirmación anterior en términos del proceso productivo, los módulos paneleros no están aplicando un mismo procedimiento. Claramente se aprecia que las muestras de panela procedentes de Santa Lucía de Pite son marcadamente más húmedas.

En la tabla 27 se muestran los porcentajes de humedad encontrados en las muestras de panela procedente de la planta de envasado.

Tabla 27. Humedad de muestras de panela procedente de la planta de envasado

Marca	Código	Humedad (%)	Media (%)	Marca	Código	Humedad (%)	Media (%)
Solidal	S1	2.1863	2.3535	Ethiquable	E8	2.6279	2.5501
	S1'	2.3366			E8'	2.6526	
	S2	2.3987			E9'	2.4670	
	S2'	2.5724			E9'	2.4530	
	S3	2.7504		Alcenero	A10'	2.4399	2.4171
	S3'	2.7320			A10'	2.3674	
	S4	1.9569			A11	2.2765	
	S4'	1.9535			A11'	2.6345	
	S5	2.6369			A12	2.3758	
	S5'	2.4908			A12'	2.4087	
	S6	2.2014		Terra Etica	T13	2.8771	2.9028
	S6'	2.1656			T13'	3.0027	
	S7	2.2765			T14	2.9863	
	S7'	2.2905			T14'	2.7450	

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos indicados en la tabla 27, el modelo ANOVA proporciona un pvalor de 0.001, donde al ser menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir, las humedades promedio de panela provenientes de la planta de envasado son significativamente diferente. A continuación se va a analizar cómo son esas diferencias.

En la tabla 28, se han agrupado los datos utilizando el método de Tukey, donde las medias que no compartan una letra son significativamente diferentes.

Tabla 28. Análisis método Tukey

Marca	Número de muestras	Media (%)	Agrupación	
Terra Etica	4	2.9028	A	
Ethiquable	4	2.5501	A	B
Alcenero	6	2.4171		B
Solidal	14	2.3535		B

Fuente: Elaboración propia

Se concluye que las diferencias de medias de humedad entre las marcas Terra Etica y Alcenero son estadísticamente significativas. De igual manera para Terra Etica y Solidal. Si bien los valores de humedad están dentro del rango permisible, existe variabilidad entre las diferentes medias.

2.4.5.2. Determinación de la distribución del tamaño de partícula

Se efectuó de acuerdo con la norma NTP 207.033:2005-AZÚCAR. Determinación de la distribución del tamaño de partícula de azúcar blanco por tamizado.

Objeto

Este método tiene como fin determinar la distribución del tamaño de partícula en la panela granulada utilizando un ensayo gravimétrico.

Principio

Se arma un adecuado conjunto de tamices de alambre tejido. Luego se transfiere una muestra pesada al tamiz del extremo superior. La muestra es separada en fracciones de diferente tamaño por agitación del conjunto de tamices. El peso de cada fracción es determinado y expresado como un porcentaje de la muestra.

Para analizar la panela granulada se utilizan las siguientes mallas estándar: 2 mm, 1 mm, 500 μm , 250 μm , 125 μm , 63 μm y el fondo, colocados de extremo superior hacia inferior respectivamente.

Equipos

- Conjunto de tamices de alambre tejido: de 200 mm de diámetro

Se usó una serie de tamices de prueba con diferentes tamaños de abertura nominal (2 mm, 1 mm, 500 μm).

- Balanza de precisión marca AND, modelo GF3000 (véase figura 65)



Figura 65. Balanza de precisión

Fuente: propia, tomada en el laboratorio de química - UDEP

Procedimiento

- Aplicando el principio, los granos de panela quedaban retenidos en el tercer tamiz superior. Por ello se procedió a realizar un tamizado de manera manual (véase figura 66).



Figura 66. Tamizado manual

Fuente: propia, tomada en el laboratorio de química - UDEP

- En un recipiente plástico, se pesó una muestra de 50 g de panela granulada (véase figura 67).



Figura 67. Muestra de 50 g de panela

Fuente: propia, tomada en el laboratorio de química - UDEP

- Se colocó la muestra de panela sobre el tamiz de 2 mm y se tamizó con una agitación manual horizontal. La panela retenida en algunos casos resultó estar aglomerada, por lo que sobre un papel, y con una cuchara, se intentó disgregar los granos con un movimiento circular de manera suave y cuidadosa (caso 1). Cabe resaltar que los granos individuales de panela no deben ser desintegrados (caso 2). En la figura 68 se puede apreciar ambos casos.

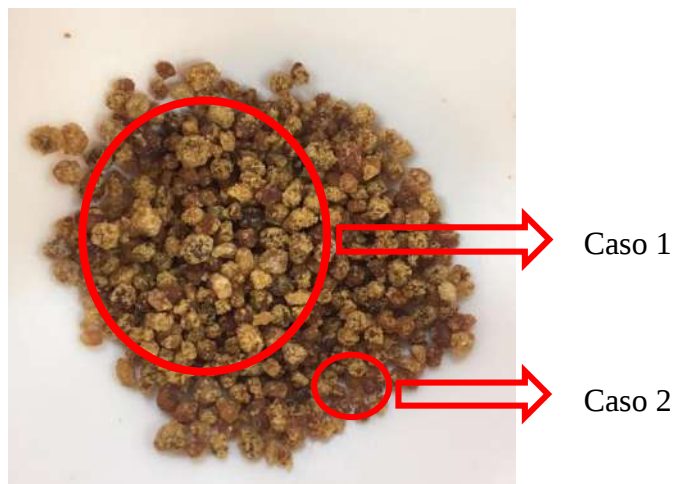


Figura 68. Panela retenida

Fuente: propia, tomada en el laboratorio de química – UDEP

- Se procede a pasar la panela retenida por segunda vez sobre el tamiz de 2 mm. A continuación se realiza el mismo procedimiento en orden descendente del tamaño de abertura para los tamices de 1 mm, 500 μm y el fondo.
- Para cada operación de tamizado se pesa la cantidad de panela retenida.

Expresión de resultados

En las tablas 29 y 30 se expresa el porcentaje de panela retenida en cada tamiz utilizado. Las muestras provienen tanto de los módulos paneleros como de la planta de envasado.

Tabla 29. Granulometría de muestras de panela procedente de los módulos paneleros

Cantidad de panela retenida (g)															
Tamiz	Aroma Monterina (AM)			Santa Lucía de Pite (PI)			San Francisco (SF)			Santa Rosa de Chonta (SR)			Taylín (TA)		
	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)		Panela retenida (g)	Panela retenida (%)		Panela retenida (g)	Panela retenida (%)		Panela retenida (g)	Panela retenida (%)		Panela retenida (g)	Panela retenida (%)	
	2 mm	3.70		7.38	10.42		20.81	15.73		31.53	8.95		17.6	4.10	8.11
	1 mm	12.47		24.88	34.84		69.57	19.70		39.49	21.31		41.89	8.97	17.7
	500 µm	31.92		63.67	4.80		9.58	14.36		28.78	20.15		39.61	27.88	55.16
	Fondo	2.04		4.07	0.02		0.04	0.10		0.20	0.46		0.90	9.59	19.0
	Total	50.13		100.00 %	50.08		100.00 %	49.89		100.00 %	50.87		100.00 %	50.54	100.00 %

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 29, se observa que la variabilidad de panela retenida por tamiz de muestra a muestra de los módulos es muy alta, por ejemplo, teniendo en cuenta el tamiz de 2 mm, el mínimo porcentaje de panela retenida es de 7.38 % (muestra de Aroma Monterina), mientras que el máximo porcentaje es de 31.53 % (muestra de San Francisco). Se considera que la variabilidad se debe al método utilizado, en el cual los tamices son movidos mediante fuerza humada.

Tabla 30. Granulometría de muestras de panela procedentes de la planta de envasado

Cantidad de panela retenida										
Tamiz	Solidal (S)									
	S1		S2		S3		S4		S5	
	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)
2 mm	5.76	11.5	4.72	9.31	4.80	9.60	7.08	14.2	6.25	12.5
1 mm	12.23	24.46	12.22	24.10	13.08	26.15	8.71	17.4	12.33	24.61
500 µm	29.41	58.83	31.95	63.01	30.77	61.52	28.04	56.09	30.76	61.38
Fondo	2.59	5.18	1.82	3.59	1.37	2.74	6.16	12.3	0.77	1.5
Total	49.99	100.00 %	50.71	100.00 %	50.02	100.00 %	49.99	100.00 %	50.11	100.00 %
Tamiz	Solidal (S)				Ethiquable (E)				Alcenero (A)	
	S6		S7		E8		E9		A10	
	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)
2 mm	7.12	14.3	4.10	8.11	8.84	17.5	6.06	12.0	7.60	15.1
1 mm	10.59	21.21	8.97	17.7	20.80	41.18	15.58	30.89	18.67	37.10
500 µm	29.63	59.35	27.88	55.16	20.60	40.78	28.30	56.12	23.75	47.19
Fondo	2.58	5.17	9.59	19.0	0.27	0.53	0.49	0.97	0.31	0.62
Total	49.92	100.00 %	50.54	100.00 %	50.51	100.00 %	50.43	100.00 %	50.33	100.00 %
Tamiz	Alcenero (A)				Terra Etica (T)					
	A11		A12		T13		T14			
	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)	Panela retenida (g)	Panela retenida (%)		
2 mm	2.86	5.76	7.60	15.2	12.24	24.29	8.04	16.2		
1 mm	13.02	26.23	12.88	25.73	13.10	26.00	12.13	24.48		
500 µm	32.14	64.76	28.49	56.91	24.25	48.12	28.24	56.98		
Fondo	1.61	3.24	1.09	2.18	0.80	1.59	1.15	2.32		
Total	49.63	100.00 %	50.06	100.00 %	50.39	100.00 %	49.56	100.00 %		

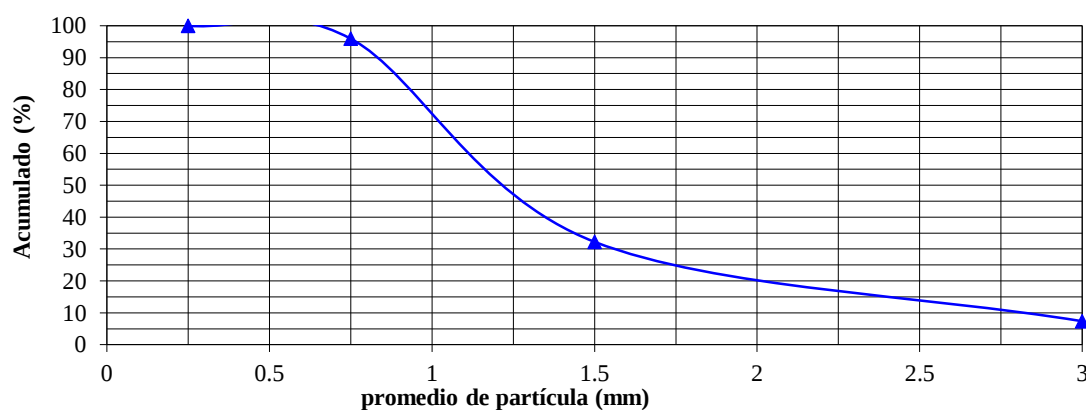
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 30, se aprecia que la variabilidad de panela retenida por tamiz de muestra a muestra de la planta de envasado es más homogénea que la de los módulos paneleros, por ejemplo, teniendo en cuenta el tamiz de 2 mm, el mínimo porcentaje de panela retenida es de 5.76 % (marca Alcenero), mientras que el máximo porcentaje es de 24.29 % (marca Terra Etica).

El método de granulometría cuya probabilidad de error es menor, es aquel que utiliza un conjunto de tamices de diferentes diámetros ensamblados en una columna. En la parte superior, se encuentra el tamiz de mayor diámetro, donde se agrega la panela granulada; y la columna de tamices se somete a vibración y movimientos rotatorios intensos en una máquina especial. Luego de algunos minutos, se retiran los tamices y se desensamblan, tomando por separado los pesos de material retenido en cada uno de ellos y que, en su suma, deben corresponder al peso total del material que inicialmente se colocó en la columna de tamices. Cabe recalcar que este método no se aplicó debido a que la humedad provocó que los granos de panela se conviertan en grumos y queden retenidos en el primer tamiz. Por esta razón se utilizó el método explicado en la sección procedimiento, en el cual los tamices son agitados manualmente.

En la figura 69, se representa la distribución granulométrica de la muestra del módulo de Aroma Monterina, donde el porcentaje que pasa cada tamiz se grafica en las ordenadas y el diámetro de las partículas en las abscisas. El eje vertical tiene una escala logarítmica, y el horizontal una escala natural (Universidad Centroamericana José Simeon Cañas, s/f). La distribución granulométrica indica que, aproximadamente, el 67.74 % de panela atravesaría el tamiz de diámetro 1.5 mm.

Figura 69. Distribución granulométrica



Fuente: Elaboración propia

2.5. Gestión de la inocuidad

2.5.1. Definición

Se define por inocuidad de los alimentos el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante el proceso de producción, almacenamiento, distribución y preparación de alimentos, que garantizan que este alimento no represente un riesgo para la salud humana (Abalaka J., 1999).

Este apartado de tesis presenta un diagnóstico de la gestión de la inocuidad en los tres módulos paneleros en estudio. Para ello se ha realizado un estudio de aplicación de los manuales de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en la Elaboración de Panela Granulada o Azúcar Ecológica (HACCP) y manual de Higiene, Saneamiento y Seguridad (SSOP).

Finalmente, se describe detalladamente cada uno de los registros que se lleva a cabo, tales como: control de cloro libre residual, limpieza y desinfección, inspección de ambientes, equipo y personal, seguimiento y control de enfermedades y accidentes, y control de plagas.

2.5.2. Necesidad de la gestión de la inocuidad

Este apartado de tesis presenta un diagnóstico de la gestión de la inocuidad en los tres módulos paneleros en estudio. Para ello se ha realizado un estudio de aplicación de los manuales de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en la Elaboración de Panela Granulada o Azúcar Ecológica (HACCP) y manual de Higiene, Saneamiento y Seguridad (SSOP).

Finalmente, se describe detalladamente cada uno de los registros que se lleva a cabo, tales como: control de cloro libre residual, limpieza y desinfección, inspección de ambientes, equipo y personal, seguimiento y control de enfermedades y accidentes, y control de plagas.

2.5.3. Sistema HACCP

El sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, por sus siglas en inglés *Hazard Analysis and Critical Control Points*), es el sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos. Funciona como un instrumento que permite evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención, en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. Su aplicación se extiende a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación debe basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana. Además de mejorar la inocuidad de los alimentos, su aplicación puede ofrecer otras ventajas significativas, como facilitar la inspección por parte de las autoridades de reglamentación y promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad del producto. Para la obtención de buenos resultados a partir del sistema HACCP, es necesario que tanto la dirección como el personal se comprometan y participen plenamente (CODEX ALIMENTARIUS, 1997).

Según el Codex Alimentarius, la secuencia lógica para la aplicación del sistema HACCP es un procedimiento que aplica una serie de actividades, y dentro de ellas siete principios para producir alimentos libres de peligro para la salud. Así se tiene:

- Conformación del equipo

Se identifica a las personas que forman el equipo HACCP. Se define un líder y es importante que el equipo de HACCP se encuentre compuesto por personas de diversas disciplinas.

- Descripción del producto y su uso

Para dar inicio a un análisis de peligros se debe elaborar una descripción completa del producto.

- Identificación del uso previsto

Es necesario considerar información sobre si el producto se consume directamente o se somete a cocción, ya que influye en los análisis de peligros. También puede ser de interés conocer a qué grupos de consumidores se destina el producto, como la probabilidad de que se realice un uso inadecuado.

- Elaboración de un diagrama de flujo

La primera función del equipo es elaborar un diagrama de flujo del proceso de elaboración del producto.

- Verificación in situ del diagrama de flujo

Los miembros del equipo HACCP deben realizar una visita a la planta donde se elabora el producto, con el fin de comparar la información recogida respecto a la situación real. Esto se conoce como un recorrido de la línea de proceso, actividad que consiste en comprobar, fase por fase, que al elaborar el diagrama de flujo del proceso, el equipo ha tenido en cuenta toda la información sobre materiales, prácticas, controles, etc.

- Análisis de peligros – Principio 1

Se identifican los peligros, evaluando los riesgos asociados que los acompañan en cada fase del sistema del producto. Se describen las posibles medidas de control, es decir, las actividades que pueden aplicarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

- Determinar los puntos críticos de control - Principio 2

Un punto crítico de control (PCC) es una fase en la cadena alimentaria en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

- Establecimiento de límites críticos para cada PCC - Principio 3

Cada medida de control que acompaña a un PCC debe llevar asociado un límite crítico que separa lo aceptable de lo que no lo es en los parámetros de control.

- Establecimiento de un sistema de vigilancia - Principio 4

La vigilancia es la medición u observación programadas en un PCC con el fin de evaluar si la fase está bajo control, es decir, dentro del límite o límites críticos especificados.

- Establecimiento de medidas correctivas para desviaciones que puedan producirse - Principio 5

[Las medidas correctivas son las acciones que se toman para recuperar el control del proceso cuando los resultados de la vigilancia en los puntos críticos de control indican desviaciones (situación existente cuando un límite crítico es incumplido o excedido).

- Establecimiento de procedimientos de verificación - Principio 6

Estos procedimientos comprenden auditorías del plan de HACCP con el fin de examinar las desviaciones y el destino de los productos, así como muestreos y comprobaciones aleatorias para validar la totalidad del plan.

- Establecimiento de un sistema de documentación y registros - Principio 7

Se debe establecer un sistema de documentación de todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación. Los registros deben estar a disposición de la autoridad sanitaria y archivarse en el módulo por un lapso de un año.

En la figura 70 se muestra un diagrama de flujo del manual HACCP de Norandino para la identificación de puntos críticos de control.

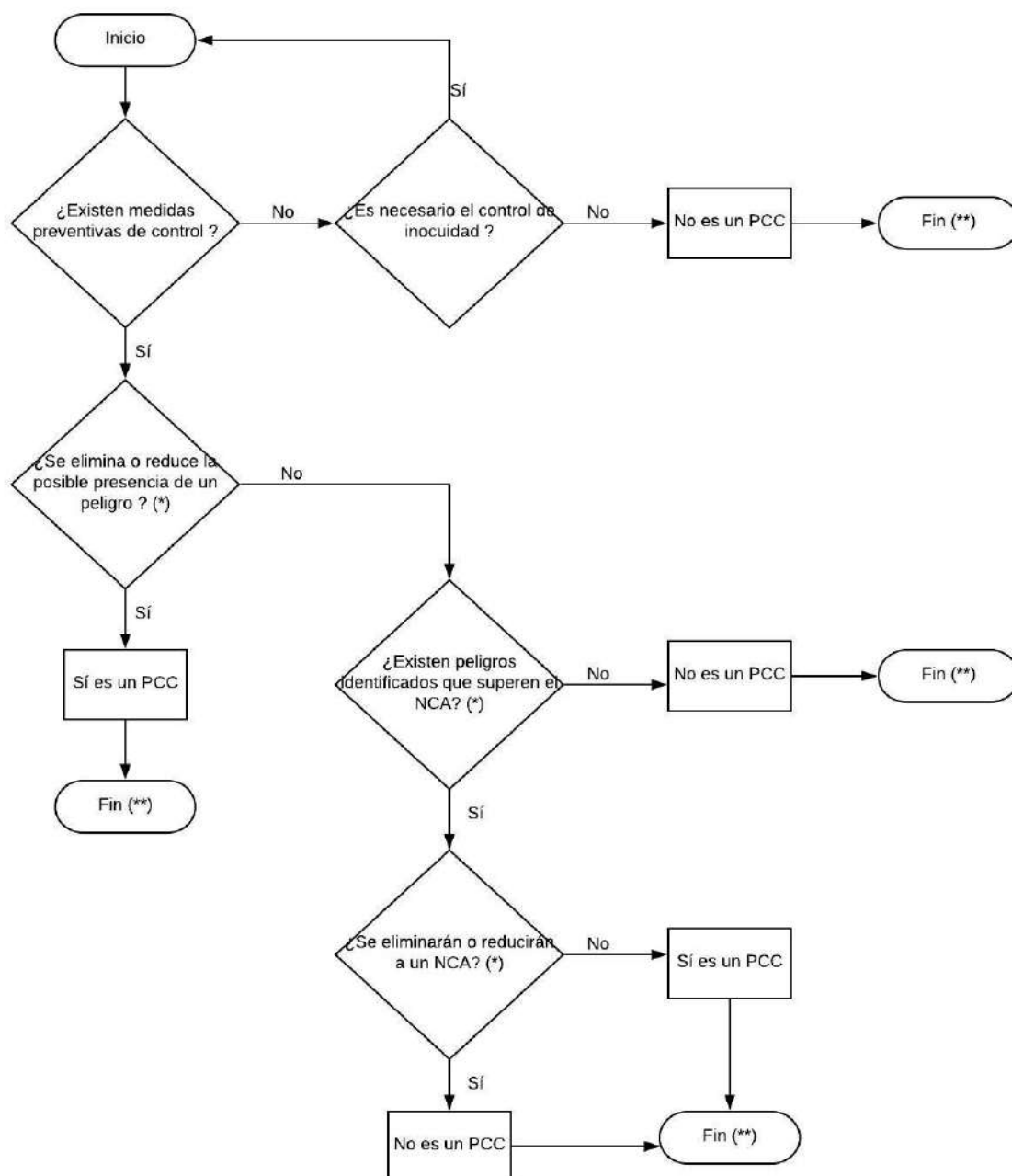


Figura 70. Identificación de puntos críticos de control

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Donde:

- NCA: nivel de calidad aceptable
- (*): los niveles aceptables o inaceptables necesitan ser definidos teniendo en cuenta los objetivos globales cuando se identifiquen los PCC del plan HACCP.
- (**): pasar al siguiente peligro identificado en el proceso

Siguiendo la secuencia de la figura 70, en la tabla 31, Norandino ha identificado los puntos críticos de control en los módulos de procesamiento.

Tabla 31. Determinación de PCC en los módulos de procesamiento

Etapas	Tipo de peligro	Definición del peligro	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Número de PCC
Recepción en el módulo	Químico	Petróleo.	Sí	No	No	-	-
	Biológico	Bacterias patógenas, esporas termo resistentes: clostridium (e), bacillus (e), escherichia coli, salmonella.	Sí	No	No	-	-
Molienda de caña	Químico	Lubricantes y pintura (metales pesados: plomo).	Sí	No	No	-	-
	Biológico	Bacterias patógenas: clostridium, escherichia coli.	Sí	No	No	-	-
Filtración y decantación	Biológico	Bacterias patógenas: escherichia coli.	Sí	No	No	-	-
Almacenamiento de jugo	Biológico	Crecimiento microbiano de bacterias patógenas: escherichia coli, clostridium, bacillus.	Sí	No	No	-	-
Limpieza y clarificación	Biológico	Crecimiento microbiano de bacterias patógenas: escherichia coli, clostridium, bacillus.	Sí	No	No	-	-
Evaporación	Biológico	Sobrevivencia de bacterias patógenas: escherichia coli, clostridium, bacillus.	Sí	No	No	-	-
Concentración	Biológico	Sobrevivencia de bacterias patógenas: escherichia coli, clostridium, bacillus.	Sí	No	Sí	No	PCC1
Cristalización y enfriamiento	Biológico	Contaminación microbiológica con patógenos: escherichia coli, salmonella.	Sí	No	No	-	-

Tabla 31. Determinación de PCC en los módulos de procesamiento (continuación)

Etapas	Tipo de peligro	Definición del peligro	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Número de PCC
Recepción en el módulo	Químico	Petróleo.	Sí	No	No	-	-
	Biológico	Bacterias patógenas, esporas termo resistentes: clostridium (e), bacillus (e), escherichia coli, salmonella.	Sí	No	No	-	-
Filtración y decantación	Biológico	Bacterias patógenas: escherichia coli.	Sí	No	No	-	-
Almacenamiento de jugo	Biológico	Crecimiento microbiano de bacterias patógenas: escherichia coli, clostridium, bacillus.	Sí	No	No	-	-

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017. Elaboración propia

En la etapa de concentración, Norandino ha identificado el PCC: “Control de Temperatura” con un límite crítico de temperatura de 117 °C a 130 °C por cinco minutos. Como medidas correctivas se tiene:

- Si se supera el rango de temperatura, se debe sacar el producto del fuego y proceder al batido inmediato para enfriar.
- Si la temperatura está por debajo de 117 °C, se debe controlar por 5 minutos la temperatura hasta llegar a 130 °C.

2.5.4. Verificación in situ

Las zonas de los módulos paneleros se encuentran definidas, según la naturaleza de las actividades realizadas, en zonas limpias y sucias.

- Zona limpia: lugar donde la higiene debe ser adecuada evitando que el ambiente sea fuente de contaminación. Se considera como zona limpia: la zona de proceso, tamizado y homogenizado, almacén de producto terminado y vestuarios.
- Zona sucia: lugar donde se desarrollan actividades que generan gran cantidad de residuos que pueden contaminar el producto. Se considera como zona sucia: la plataforma de caña, molienda, bagacera, secado de bagazo y los baños.

Las figuras 71, 72 y 73 muestran los planos con las zonas limpias y sucias presentes en los módulos paneleros de estudio, siendo las líneas rojo zonas sucias, y azules las limpias.

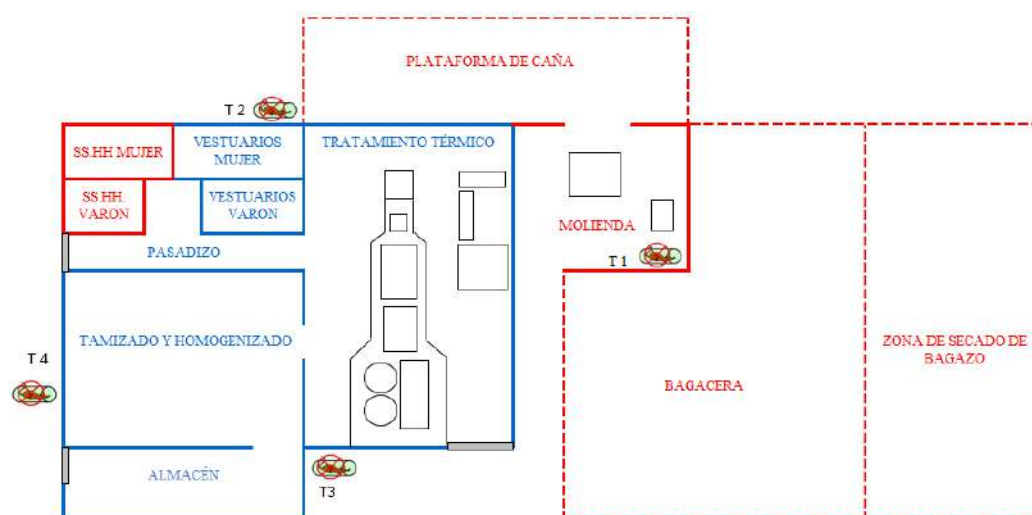


Figura 71. Plano del módulo de Santa Rosa de Chonta

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

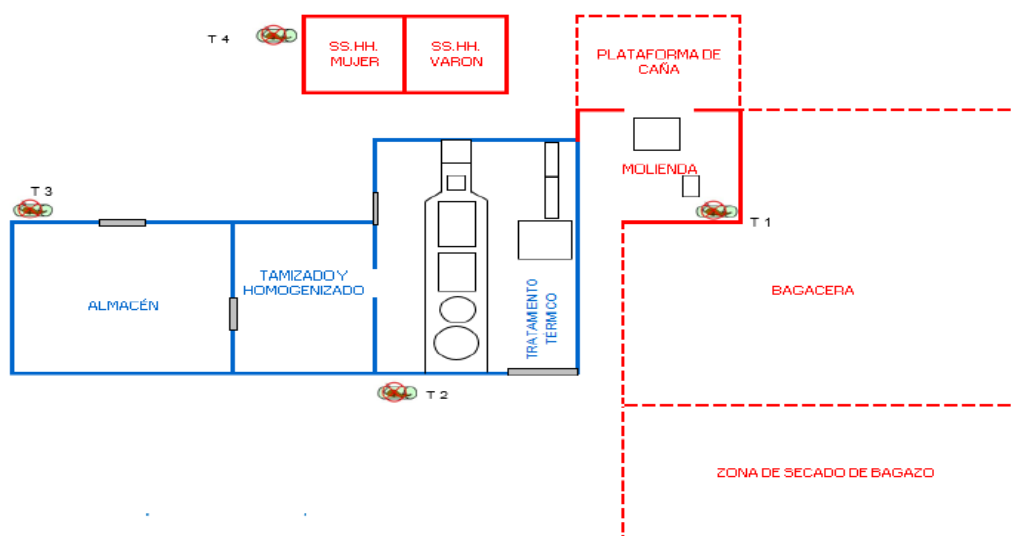


Figura 72. Plano del módulo de Taylín

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

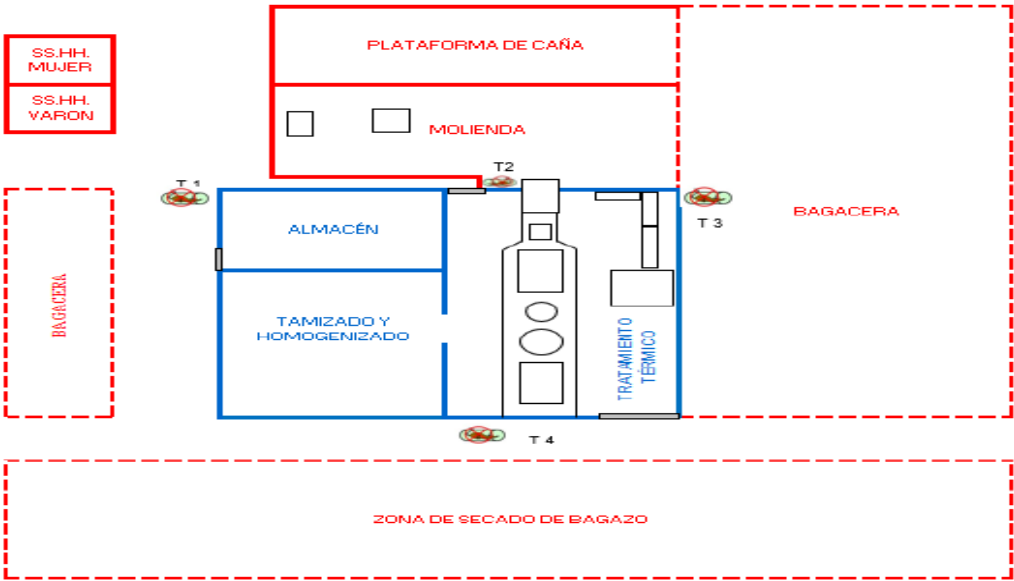


Figura 73. Plano del módulo de Santa Lucía de Pite
Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

En la figura 74 se muestra la leyenda de los planos mostrados anteriormente.

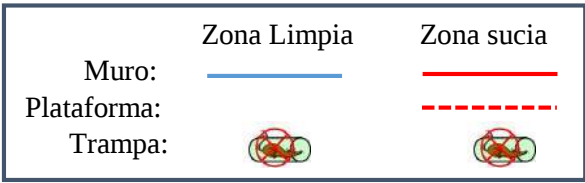


Figura 74. Leyenda
Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Luego de identificar las zonas que conforman los módulos paneleros, se ha realizado un diagnóstico de inocuidad. Para ello, en las visitas técnicas se tomó fotos de los diferentes ambientes y se verificaron las condiciones de inocuidad (véase tablas 32, 33 y 34).

Tabla 32. Inocuidad. Módulo de Santa Rosa de Chonta

	• Los operarios del módulo hacen uso de uniforme para el proceso de elaboración de panela granulada. De acuerdo a la cartilla de Higiene y Saneamiento de Norandino es necesario que también se use guantes.
	• Las ventanas ubicadas en la zona de proceso poseen malla mosquitera para evitar la entrada de insectos, adicionalmente permite una buena ventilación.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Inocuidad. Módulo de Taylín

	• Los operarios del módulo hacen uso de uniforme. En la foto se puede apreciar que el uniforme consta de mandil, gorra para el cabello y tapaboca. De acuerdo a la cartilla de Higiene y Saneamiento de Norandino es necesario que también se use guantes.
	• Las ventanas ubicadas en la zona de proceso poseen una malla mosquitera de fácil instalación, permitiendo la libre circulación de aire e impidiendo el paso de insectos que puedan ser foco de contaminación.
	• Los sacos de panela son apilados unos encima de otros sobre parihuelas, pensando en un almacenamiento más prolongado, para evitar así que, la humedad por el lavado del piso, no deteriore el producto.
	• Se pudo apreciar la presencia de un perro en las instalaciones del módulo, lo cual no está permitido en plantas de procesamiento de alimentos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Inocuidad. Módulo de Santa Lucía de Pite

	• Los operarios del módulo hacen uso de uniforme. En la imagen se puede apreciar que el uniforme consta de mandil, gorra para el cabello o cofia, tapaboca y guantes. De acuerdo a la cartilla de Higiene y Saneamiento de Norandino es necesario que también se use botas.
	• Las ventanas se encuentran cerradas y no presentan orificios por donde puedan ingresar plagas. • Las ventanas que están en la zona de proceso poseen una malla mosquitera de fácil instalación, que permite la libre circulación de aire e impide el paso de insectos que puedan ser foco de contaminación.

Tabla 34. Inocuidad. Módulo de Santa Lucía de Pite (continuación)

	• En la imagen se puede apreciar que los equipos y utensilios están limpios antes de dar inicio al procesamiento, para evitar la generación de plagas, formación de hongos y la contaminación del producto.
	• Como se muestra en la imagen, los sacos de panela se apilan en forma ordenada, unos encima de otros, sobre parihuelas para evitar el contacto con la humedad proveniente del aseo del piso. • El almacén permanece ventilado y se limpia diariamente.

Fuente: Elaboración propia

2.5.5. Registros

En las visitas técnicas, el administrador de cada módulo fue quien nos proporcionó los registros para poder revisarlos y nos permitió tomar fotos de ellos. En los tres módulos visitados se comprobó que se lleva a cabo un sistema de documentación y registros, cumpliendo de este modo con el principio 7 del plan HACCP.

A continuación se detallan los registros que se tienen en cuenta en los módulos paneleros.

Control de cloro libre residual

El registro de control de cloro libre residual tiene por finalidad llevar un tratamiento del agua. El administrador del módulo y productores socios son los responsables de, según los instructivos de Norandino, preparar las cantidades exactas de cloro usado (véase anexo F1), así como de verificar la cantidad de cloro libre residual (véase anexo F2). La frecuencia de dicho control es semanal.

En el anexo F3 se puede apreciar la foto del registro de control de cloro libre residual. Los datos que se recopilan son:

- Fecha y hora de control.
- Concentración de cloro libre residual (ppm).
- Acciones correctivas.
- Nombre del productor que realizó la medida en el caso que el administrador no haya podido hacerlo.

El registro de control de cloro libre residual es elaborado y firmado por el administrador del módulo; y es verificado por el responsable del aseguramiento de calidad del módulo.

Limpieza y desinfección

El registro de limpieza y desinfección tiene por finalidad llevar un control de higiene de las zonas que conforman los módulos paneleros. Operarios y productores socios son los responsables de, según el instructivo de Norandino, preparar la solución limpiadora y de cloro (véase anexo F4). En el caso de la limpieza y desinfección de reservorios o tanques, operarios y productores socios deben seguir el procedimiento indicado en el anexo F5. La frecuencia de dicho control puede ser diaria, general o profunda.

En el anexo F6 se puede apreciar la foto del registro de limpieza y desinfección. Los datos que se recopilan son:

- Zonas de los módulos paneleros sujetas a limpieza.
- Tipos de limpieza: diaria, aquella que se realiza cuando se está procesando y al término de cada molienda; general, al final de la jornada semanal; y profunda, que se realiza trimestralmente. La limpieza diaria y general es realizada por los socios y operarios, mientras que la limpieza profunda es realizada sólo por los socios.
- Producto empleado para la limpieza: cloro, detergente industrial o alcohol.

El registro de limpieza y desinfección es elaborado y firmado por el administrador del módulo; y es verificado por el responsable del aseguramiento de calidad del módulo.

Inspección de ambientes, equipos y personal

El registro de inspección de ambientes, equipos y personal tiene por finalidad verificar las condiciones de limpieza que conforman los módulos paneleros. Los responsables de la inspección de ambientes, equipos y personal son los operarios y productores socios. La frecuencia de dicho control es semanal.

En el anexo F7 se puede apreciar la foto del registro de inspección de ambientes, equipo y personal. Los datos que se recopilan son:

- Zonas de los módulos paneleros sujetas a limpieza. También se tiene en cuenta el aseo del personal.
- Condición de limpieza: ya sea conforme o no.
- Acciones correctivas a tomar para mejorar las condiciones de limpieza de los módulos.

El registro de inspección de ambientes, equipos y personal es elaborado y firmado por el administrador del módulo; y es verificado por el responsable del aseguramiento de calidad del módulo.

Seguimiento y control de enfermedades y accidentes

El registro de seguimiento y control de enfermedades y actividades tiene por finalidad supervisar la salud de los trabajadores. El responsable del seguimiento y control de enfermedades y accidentes es el administrador del módulo cada vez que ocurran.

En el anexo F8 se puede apreciar la foto del registro de seguimiento y control de enfermedades y accidentes que se lleva a cabo en los módulos paneleros. Los datos que se recopilan son:

- Nombres y apellidos del personal.
- Zona de trabajo.
- Síntomas o lesiones que se presentaron.
- Acciones que se tomaron: descanso, atención médica, reubicación, medicación, entre otros.
- Fecha de reingreso del personal.

El registro de seguimiento y control de enfermedades y accidentes es elaborado y firmado por el administrador del módulo.

Control de plagas

El registro de control de plagas tiene por finalidad llevar a cabo una inspección de las plagas existentes en los módulos paneleros. El administrador del módulo es el encargado de identificar, según el instructivo de Norandino, el tipo de plaga y con ello poder establecer acciones que permitan eliminarlas o erradicarlas a tiempo (véase anexo F9). La frecuencia de dicho control es semanal.

En el anexo F10 se puede apreciar la foto del control de plagas. Los datos que se recopilan son:

- Producto y cantidad empleada de comida que se coloca en las trampas para los roedores.
- Fecha que se colocó la trampa, el número de trampa y lo que se pudo observar con respecto al animal (comió, no comió, murió).
- Para el control de insectos, se tiene en cuenta el producto y cantidad empleada de insecticida que se esparce directamente a los insectos.
- Fecha que se roció el insecticida, el tipo de insecto (moscas, abejas, hormigas y cucarachas) y el área donde fue encontrado.

El registro de control de plagas es elaborado y firmado por el administrador del módulo; y es verificado por el responsable del aseguramiento de calidad del módulo.

Capítulo 3

Lineamientos para la implementación de la norma técnica de la panela granulada

La Norma Técnica NTP 207.200 PANELA GRANULADA. Definiciones y requisitos, existe desde el año 2013. Se trata de una norma de definiciones y requisitos, donde están establecidos los parámetros de calidad que debe cumplir el edulcorante como producto final.

De acuerdo al diagnóstico realizado en el Capítulo 2, productores y operarios creen conocer la norma técnica; sin embargo, en la práctica se ha verificado que no tienen un involucramiento mayor en su cumplimiento. La terminología y parámetros de calidad establecidos en la norma están inmersos en el proceso de elaboración y sería ideal que productores y operarios conozcan, con palabras más sencillas, qué significado tiene cada parámetro.

En este capítulo se explicarán los lineamientos para implementar la norma técnica. Cabe recalcar que estos lineamientos no establecen una estandarización, recomendaciones o cambios específicos durante el proceso productivo.

3.1. Consideraciones generales

3.1.1. Definición de los lineamientos para la implementación de la norma técnica de la panela granulada

Según la RAE, un lineamiento es un rasgo característico de algo e implementar es poner en funcionamiento o aplicar métodos, medidas, entre otros; con la finalidad de llevar algo a cabo.

Los lineamientos para la implementación de la norma técnica de la panela se presentan como una propuesta de pautas básicas que permitirán a los productores y operarios entender claramente y cumplir los requisitos establecidos en dicha norma. Asimismo buscan la estandarización y garantía permanente de los parámetros de calidad.

3.1.2. Necesidad de los lineamientos para la implementación de la norma técnica de la panela granulada

Los productores y operarios que conforman la Cooperativa Norandino necesitan comprender, en un lenguaje claro y preciso, todas las definiciones y requisitos establecidos en la norma técnica de panela. En algunos sectores productivos paneleros aún predominan comportamientos y prácticas tradicionales que no van acorde a los requisitos de la norma técnica y tienden a restar importancia y valor agregado a los productos terminados, por ello es muy importante promover la educación mediante la preparación técnica de los actores involucrados.

3.1.3. Beneficios

- Favorecer el desarrollo productivo de la panela granulada mediante la armonización de las reglas establecidas en la NTP de la panela.
- Establecer conceptos y pasos mediante la estandarización de los parámetros de calidad pertenecientes al proceso de producción de la panela granulada. Se trata de crear un lenguaje claro y preciso.
- Promover el acceso de panela de buena calidad a mercados nacionales e internacionales.

3.2. Lineamientos para la interpretación e implementación de la NTP 207.200:2013 en la cadena productiva de panela granulada en Piura

El proceso de implementación se inicia con la revisión y comprensión de los requisitos de la NTP 207.200 (INDECOPI, 2013). Para facilitar la implementación, los presentes lineamientos presentan en una serie de términos y definiciones; y recuadros donde se hace mención a los requisitos establecidos en los capítulos de la NTP 207.200 seguida de su correspondiente orientación cuando sea aplicable.

Capítulo 1. Objeto

Esta Norma Técnica Peruana establece las definiciones y los requisitos de calidad que debe cumplir la panela destinada al consumo humano y uso industrial.

Esto quiere decir que ésta es una norma de producto (no de procesos, sistemas, ni métodos), siendo el producto la panela granulada. La norma establece qué requisitos (características) debe cumplir la panela granulada para ser reconocida como tal, dichos requisitos se especifican en el capítulo 5 de la NTP 207.200. Además se deja claro que la panela granulada es obtenida por evaporación, concentración y cristalización del jugo de la caña de azúcar, sin ser sometido a operaciones de refinación, obteniéndose la granulación mediante enfriamiento y batido en la etapa final de cristalización. También se aclara que el producto, objeto de la norma, para consumo humano y uso industrial, se puede usar en forma directa como edulcorante y como insumo para la elaboración de alimentos.

Capítulo 2. Referencias normativas

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión,

se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1. Normas Técnicas Internacionales

- 2.1.1. CODEX CAC/MRL 1:2009 Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas

2.2. Normas Técnicas Peruanas

- 2.2.1. NTP 207.001:2011 AZÚCAR. Definición y clasificación
- 2.2.2. NTP 207.005:2010 AZÚCAR. Determinación de humedad en azúcar por pérdida en secado
- 2.2.3. NTP 207.006:2011 AZÚCAR. Determinación de ceniza sulfatada en azúcar crudo, azúcar rubia, jugo, jarabe y melazas
- 2.2.4. NTP 207.011:2013 AZÚCAR. Determinación de insolubles en azúcar blanco por filtración con membrana
- 2.2.5. NTP 207.022:2013 AZÚCAR. Azúcar rubia. Productos del proceso de caña y azúcares especiales. Determinación del contenido de azúcares reductores por el procedimiento de Lane y Eynon a volumen constante
- 2.2.6. NTP 207.039:2008 MELAZA DE CAÑA. Determinación de azúcares reductores totales en melaza y jarabes refinados después de hidrólisis por procedimiento Laney and Eynon a volumen constante
- 2.2.7. NTP 207.050:2013 AZÚCAR. Métodos de ensayos microbiológicos en azúcar rubia
- 2.2.8. NTP 207.055:2008 AZÚCAR. Envases. Sacos de polipropileno, polipropileno con liner de polietileno, polipropileno laminados, sacos de papel kraft y bolsas de polietileno 1 kg, 2 kg y 5 kg para envasar azúcar. Especificaciones y métodos de prueba
- 2.2.9. NTP 207.058:2008 AZÚCAR. Rotulado
- 2.2.10. NTP 209.038:2009 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado
- 2.2.11. NTP ISO 2859-1:2013 PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN POR ATRIBUTOS. Parte 1: Esquemas de muestreos clasificados por límite de calidad aceptable (LCA) para inspección lote por lote
- 2.2.12. NTP ISO 2859-10:2008 PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA (revisada el 2013) INSPECCIÓN POR ATRIBUTOS. Parte 10: Introducción a la serie de normas de la ISO 2859 para el muestreo para inspección por atributos

2.3. Normas Técnicas de Asociación

- 2.3.1. AACCI 40-75.01 Determinación de minerales por espectroscopía por plasma de acoplamiento inductivo
- 2.3.2. AACCI 46-30.01 Proteína cruda – Método de combustión
- 2.3.3. ICUMSA GS 1/2/3/9-1 2011 Determinación de la polarización de azúcar 2011 rubia por polarimetría
- 2.3.4. ICUMSA GS 2/3-47 1998 Determinación de mohos y levaduras en 1998 productos de azúcar refinada por el método de placa o el método o el método de filtración de membrana

Este capítulo de la NTP 207.200 comprende una lista de otras normas a las que se hace referencia, en otras palabras, que se necesitan para la comprensión completa de la norma. Por ejemplo si un requisito de calidad requiere de un ensayo para su verificación, este ensayo debe corresponder a un método, y el método debe tener su referencia normativa en este capítulo y detallar en qué parte se cita su aplicación.

Capítulo 3. Campo de aplicación

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a la panela granulada obtenida del jugo de caña de azúcar, para el consumo humano y uso industrial.

Se comprende que la NTP 207.200 es aplicable a la panela granulada, es decir al producto obtenido de la evaporación, concentración y cristalización del jugo de la caña de azúcar, no es una norma para el azúcar convencional.

Capítulo 4. Definiciones

Para todos los propósitos de la presente Norma Técnica Peruana se aplican las definiciones de la NTP 207.001, además de las siguientes:

- 4.1.caña de azúcar:** Es el tallo procedente de cualquier variedad de la especie *Saccharum officinarum* L.
- 4.2.panela:** Es un producto obtenido de la evaporación, concentración y cristalización del jugo de la caña de azúcar, sin ser sometido a operaciones de refinación. Puede ser en bloques o granulada. Está constituida por sacarosa, azúcares reductores, minerales y nutrientes propios de la caña de azúcar. Sinónimos: chancaca, raspadura, piloncillo, *jaggery*, azúcar de caña sin refinar, azúcar sin centrifugar.
- 4.3.panela granulada:** Es la panela en forma de cristales sueltos, obtenida por evaporación, concentración y cristalización del jugo de la caña de azúcar, sin ser sometido a operaciones de refinación. La granulación se consigue mediante enfriamiento y batido en la etapa final de cristalización.
- 4.4.panela granulada defectuosa:** Es la que presenta uno o más de los siguientes defectos: manchas de color diferente al característico de la panela granulada, consistencia blanda, presencia de impurezas o materia extraña. Se le considera no apta para el consumo humano.
- 4.5.panela cerosa:** Es la que presenta una humedad mayor de 3 %, y un tamaño de grano mayor de 2 mm.
- 4.6.panela suelta:** Es la que presenta una humedad entre 2 % y 3 %, y un tamaño de grano entre 250 µm y 2 mm.
- 4.7.panela seca:** Es la que presenta una humedad entre 1 % y 2 %, y un tamaño de grano entre 125 µm y 250 µm.
- 4.8.panela alterada:** Es la que ha sufrido cambios en su color, textura, sabor o apariencia debido a ataques de insectos, roedores, ablandamientos, presencia de moho o fermentaciones, ocasionados generalmente por deficiencia en la fabricación o en el almacenamiento.
- 4.9.panela adulterada:** Es aquella a la que se ha adicionado productos no permitidos o se ha sustituido parte de sus elementos constitutivos naturales.
- 4.10. confitillo:** Es la panela de granos gruesos que no pasan por la zaranda de orificios de 4 mm de diámetro y se lleva al reproceso o es utilizada para subproductos.
- 4.11. sólidos sedimentables:** Cantidad de materia extraña que se determina por sedimentación.

- 4.12. materia extraña:** Son los restos de vegetales, insectos, larvas, pelos de mamíferos, arena, tierra u otro tipo de impurezas presentes en la panela.
- 4.13. trapiche:** Equipo de 2 o más mazas de hierro, madera o acero inoxidable movidos por energía eléctrica, combustible o fuerza animal (caballos, bueyes, etc.) para extraer el jugo de la caña de azúcar.
- 4.14. envase:** Recipiente o envoltura destinada a contener y proteger los productos individuales hasta su consumo final.
- 4.15. embalaje:** Cubierta o envoltura destinada a contener temporalmente un producto o conjunto de productos durante su manipulación, transporte, almacenamiento o presentación a la venta, a fin de protegerlos, identificarlos y facilitar dichas operaciones.

De la revisión del capítulo 4 de la NTP 207.200, se comprende que para uniformizar el vocabulario empleado durante el proceso de producción de la panela granulada y para lograr un mejor entendimiento entre proveedores, clientes y evaluadores de la conformidad, se debe tener en cuenta las 15 definiciones de la NTP 207.200 enumeradas en el cuadro anterior. Éstas se complementan con las 34 definiciones especificadas a continuación:

- Norma técnica: documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que establece para un uso común y repetido, reglas, directivas o características para ciertas actividades o sus resultados, con el fin de conseguir un grado óptimo de orden, en un contexto dado.
- Reglamento técnico: documento que suministra requisitos técnicos, bien sea directamente o mediante referencia o incorporando el contenido de una norma técnica, una especificación técnica o un código de buena práctica o cuya observancia es obligatoria.
- Buenas prácticas: serie de normas y disposiciones obligatorias que rigen los lineamientos que se deben seguir en el módulo de procesamiento de un producto.
- Buenas prácticas de manufactura: directrices que tienen por finalidad que el producto (panela granulada) que se procesa y comercializa, sea sana, segura, y cumpla con las expectativas de calidad que los clientes esperan.

NOTA: Las buenas prácticas de manufactura siguen los lineamientos del CODEX ALIMENTARIUS del DECRETO SUPREMO N° 007-98 SA y la Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de alimentos y bebidas RM N° 449-2006- MINSA.

- Metodología: serie de métodos y técnicas de rigor científico que se aplican durante un proceso de investigación para alcanzar un resultado teóricamente válido.
- HACCP: sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control, desarrollado para prevenir la contaminación durante todo el proceso productivo de los alimentos.
- Plan HACCP: documento preparado de conformidad con los principios del Sistema HACCP, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria.
- Mejora continua (ciclo PHVA): herramienta de calidad que favorece el incremento de la productividad y el crecimiento sostenido. Se basa en la identificación de los procesos productivos y el análisis mensurable de cada fase, actividad y tarea.
- Herramientas de calidad: procedimientos que dan soporte al control de la calidad, para el análisis y solución de problemas operativos en los distintos contextos de una organización (empresa).
- Sistema de gestión de calidad: sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.
- Ficha técnica de producto: documento que contiene el nombre comercial, nombre técnico, código, descripción, características, datos de aplicación, proceso recomendado, presentación y referencias de seguridad de una determinada materia prima o material del trabajo.

- **Ficha técnica de equipo:** documento que incluye las características relacionadas al nombre, marca, modelo, calibración y fecha de ingreso a un módulo de producción de un equipo.
- **Productos orgánicos:** alimentos que en ninguna etapa de su producción intervienen fertilizantes, herbicidas, pesticidas químicos o derivados, así como tampoco en los suelos donde son cultivados.
- **Trazabilidad:** conjunto de procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el historial, ubicación y trayectoria de un producto o lote de los mismos a lo largo de la cadena de suministro en un momento dado.
- **Evaluación de la conformidad:** demostración de que se cumplen los requisitos especificados, relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo.
NOTA: El campo de la evaluación incluye actividades de muestreo, ensayo/prueba, inspección, auditoría, revisión, y atestación. Las atestaciones pueden ser: de primera parte (efectuado por la empresa que posee el objeto), de segunda parte (efectuado por personas u organizaciones usuarias del objeto) y de tercera parte (certificaciones efectuadas por personas u organizaciones independientes del proveedor o usuario del objeto).
- **Inocuidad de los alimentos:** garantía de que un alimento no causará daño a la salud humana, de acuerdo con el uso que se destina.
- **Laboratorio de ensayos:** organismo de primera, segunda o tercera parte, que realiza servicios de ensayos, inspecciones, revisiones y certificaciones de evaluación de la conformidad, aplicando procedimientos de ensayos, especificados en normas técnicas.
- **Ensayo/prueba:** determinación de una o más características de un objeto sujeto a la evaluación de la conformidad, de acuerdo con un procedimiento de ensayo (método de ensayo).
- **Inspección:** examen del diseño de un producto, resultado de un proceso o instalación y determinación de su conformidad con requisitos específicos o, sobre la base del juicio profesional, con requisitos generales.
- **Revisión:** verificación de la aptitud, adecuación y eficacia de las actividades de selección y determinación, y de los resultados de dichas actividades, con respecto al cumplimiento de los requisitos especificados por un objeto de evaluación de conformidad.
- **Certificación:** emisión de una declaración, basada de una decisión tomada después de la revisión, de que se ha demostrado que se cumplen los requisitos especificados.
- **Certificación orgánica:** procedimiento mediante el cual se garantiza que un determinado producto animal o vegetal, los equipos y el proceso de producción, cumplen con las normas de un organismo regulador orgánico, sin dañar el medio ambiente.
- **Control de calidad:** conjunto de mecanismos, acciones y herramientas realizadas para detectar la presencia de errores. Asimismo es parte de la gestión de la calidad, orientada a controlar que se cumplan los requisitos especificados en una norma técnica.
- **Requisito:** disposición de la norma, que indica las características que se deben cumplir.
- **Características:** es una condición física o química, especificada para un producto y cuyo rango de aceptación se debe medir o determinar mediante un método de ensayo.
- **No conformidad:** no cumplimiento de un requisito especificado (véase la NTP-ISO 2859-1).
- **Plan de muestreo:** documento específico que indica el número de unidades de producto de cada lote que se debe inspeccionar (tamaño de muestra o series de tamaño de muestra) y los criterios (NCA) relacionados para determinar la aceptabilidad del lote (número de aceptación y rechazo).
- **Plan de inspección y ensayo:** documento presentado en forma de tablas que relacionan los requisitos de una norma técnica con los planes de muestreo y los métodos de ensayo, propuestos para la verificación de su cumplimiento.

- **Autoridad responsable:** concepto usado para mantener la neutralidad de la parte de la NTP-ISO 2859-1 (principalmente para propósito de especificación), sin considerar si es invocada o aplicada por la primera, segunda, o tercera parte:

NOTAS:

La autoridad responsable puede ser:

- a. el departamento de calidad dentro de la organización de un proveedor (primera parte),
 - b. el comprador o la organización adquiriente (segunda parte),
 - c. una autoridad de verificación o certificación independiente (tercera parte),
 - d. cualquiera de los mencionados en a), b) o c), que difieren según la función (véase nota 2) descrita en un acuerdo por escrito entre dos de las partes, por ejemplo, un documento suscrito entre proveedor y comprador.
- Las obligaciones y funciones de una autoridad responsable son descritas en la NTP- ISO 2859 (véase 5.2, 6.2, 7.2, 7.3, 7.5, 7.6, 9.1, 9.3.3, 9.4, 10.1, 10.3, 13.1).
- **Análisis de peligros:** proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes con la inocuidad de los alimentos.
 - **Punto crítico de control (PCC):** fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.
 - **Límite crítico:** criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase.
 - **Higiene:** sistema de principios y reglas para preservar la salud y la vida de las personas.
 - **Instructivo:** documento o folleto que contiene instrucciones escritas para una adecuada verificación y control de las buenas prácticas de manufactura.

Capítulo 5. Requisitos

5.1.Requisitos generales

- 5.1.1.** Dependiendo de la variedad de la caña, las condiciones agro-ecológicas y del proceso de elaboración, el color de la panela puede variar desde el amarillo claro hasta el marrón.
- 5.1.2.** La panela debe estar libre de olores y sabores extraños y sólo se debe percibir el olor y sabor característico de la caña de azúcar.
- 5.1.3.** La panela debe estar libre de materias extrañas, no puede estar fermentada ni presentar ataques visibles de hongos o presencia de insectos.
- 5.1.4.** En la elaboración de panela no se permite el uso de azúcar ni de miel procedente de ingenios azucareros.
- 5.1.5.** En la elaboración de panela no se debe usar compuestos azufrados ni aditivos como el hidrosulfito de sodio, hiposulfito de sodio ni otra sustancia química para blanquear el producto. Sólo se usará aditivos reguladores del pH del jugo de la caña de azúcar, permitidos por el Codex Alimentarius o de origen natural.
- 5.1.6.** En la elaboración de panela no se permite el uso de colorantes naturales, artificiales ni colorantes idénticos a los naturales.
- 5.1.7.** La panela granulada no debe exceder los límites de residuos de plaguicidas establecidos por la autoridad sanitaria competente o en su defecto por la Comisión del Codex Alimentarius (CAC/MRL 1).
- 5.1.8.** La panela granulada debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla 2.
- 5.1.9.** Los residuos vegetales y otros subproductos originados durante el proceso deben eliminarse o aprovecharse de tal manera que no

contaminen el ambiente, como por ejemplo: compost, humus, entre otros.

5.1.10. La panela debe ser elaborada según lo establecido por la autoridad sanitaria competente.

5.1.11. Las condiciones de almacenamiento deben ser tales que impidan el deterioro o la contaminación de la panela granulada.

En este primer acápite del capítulo 5 de la NTP 207.200, se pueden observar las características generales que debe poseer la panela granulada para cumplir con los estándares de calidad nacional e internacional vigentes y sus modificatorias, garantizando así la inocuidad del producto.

Según la norma, el color de la panela granulada debe variar desde el amarillo claro hasta el marrón, siendo ideal el color marrón, ello dependerá principalmente de tres factores: variedad de la caña de azúcar, las condiciones agro-ecológicas y finalmente el proceso de elaboración. Con respecto al tipo de caña de azúcar, en la sierra de Piura las variedades más conocidas por los productores de la zona son guasgua amarilla y la azul casagrande, siendo la más recomendable la guasgua amarilla por su baja cantidad de ceras; las condiciones agro ecológicas son las circunstancias en las que se desarrolla la agricultura sostenible, tales como suelo, fertilizantes, condiciones atmosféricas, entre otros; y finalmente el proceso de elaboración hace referencia al modo de elaboración de la panela granulada en cada una de sus etapas tales como, momento adecuado del corte de la caña basándose en el grado de madurez y fecha de corte, el sistema de corte empleado (entresaque), largos periodos entre corte y molienda, tiempo expuesto al sol, medio de transporte utilizado, entre otros.

La panela debe estar libre de olores y sabores extraños, durante la molienda y prelimpieza de la caña de azúcar y jugo respectivamente, éstos no pueden ser mezclados con materias ajenas al proceso.

La panela debe estar libre de materias extrañas, es por ello que en el proceso de elaboración se realiza el tamizado para separar el confitillo que no pasa por la zaranda y que origina la aparición de puntos negros, lo que conlleva a una mayor cantidad de impurezas, asimismo no puede estar fermentada ni presentar ataques visibles de hongos o presencia de insectos. Cabe resaltar, que en la elaboración de la panela granulada no se permite el uso de azúcar, miel, colorantes naturales, artificiales ni colorantes idénticos a los naturales, compuestos azufrados ni aditivos químicos para blanquear el producto. Sólo se usará aditivos reguladores del pH del jugo de la caña de azúcar, permitidos por el Codex Alimentarius o de origen natural, en la etapa de clarificación, donde se forma una película llamada cachaza que se extrae mediante utensilios llamados descachazadores, el cual permite regular el pH de la caña de azúcar, aglutinar las partículas cerosas e impurezas de la caña para poder eliminarlas, evitar la inversión de la sacarosa y clarificar el jugo. La dosis promedio por cada litro de jugo debe poseer un rango de 10 ml a 30 ml.

La panela granulada no debe exceder los límites de residuos de plaguicidas establecidos por la autoridad sanitaria competente o en su defecto por la Comisión del Codex Alimentarius (CAC/MRL 1). Los límites máximos de residuos del Codex para los plaguicidas (LMR) son de aplicación para el contenido en residuos de la muestra final representativa del lote y de la porción de los productos básicos analizados. Los alimentos no deben contener una cantidad mayor de residuos de plaguicidas que la que señala el LMR.

Los residuos vegetales y otros subproductos originados durante el proceso y clasificación deben utilizarse o eliminarse de tal manera que no contaminen el ambiente, como la energía, compost, humus, entre otros.

Finalmente, las condiciones de almacenamiento deben ser tales que impidan el deterioro o la contaminación de la panela granulada. Para ello se debe almacenar el azúcar ecológica en un ambiente seco a temperatura ambiente, limpio y que cuente con ventilación adecuada.

5.2.Requisitos específicos

La panela granulada debe cumplir con los requisitos indicados en las Tablas 1 y 2 detalladas a continuación:

Tabla 1 – Requisitos físicos químicos de la panela granulada

Requisitos Físico – Químicos		Valor		Método de ensayo
		Min.	Max.	
Polarización		69	93	ICUMSA GS/1/2/3/9-1
Humedad, % m/m		-	4	NTP 207.005
Azúcares reductores, % m/m		5	-	NTP 207.022
Azúcares totales, % m/m		-	93	NTP 207.039
Impurezas insolubles (mg/Kg)		-	5000	NTP 207.011
Proteínas (N x 6,25), % m/m		0.2	-	AACCI 46-30.01
Cenizas, % m/m		1	-	NTP 207.006
Minerales	Hierro (mg/kg)	20	-	AACCI 40-75.01
	Fósforo (mg/kg)	50	-	
	Calcio (mg/kg)	100	-	
	Potasio (mg/kg)	1000	-	

Tabla 2 – Requisitos microbiológicos de la panela granulada

Requisitos microbiológicos	N	Límite por g		c	Método de ensayo
		m	M		
Aerobios mesófilos (ufc/g)	5	4x10 ²	2x10 ³	2	NTP 207.050
Enterobacterias (ufc/g)	5	10	10 ²	2	*
Mohos (ufc/g)	5	10	20	2	ICUMSA GS 2/3-47
Levaduras (ufc/g)	5	10	10 ²	2	ICUMSA GS 2/3-47

(*) El método de ensayo a utilizar debe ser normalizado o validado.
Donde:

	n = número de unidades de muestra seleccionadas al azar de un lote m = límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general, un valor igual o menor a "m", representa un producto aceptable y los valores superiores a "m" indican lotes aceptables o inaceptables. M = los valores de recuentos microbianos superiores a "M" son inaceptables. c = número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre "m" y "M". Cuando se detecte un número de unidades de muestra mayor a "c" se rechaza el lote. ufc = unidades formadoras de colonia.	
--	--	--

En este segundo acápite del capítulo 5 de la NTP 207.200, se pueden observar las características físicas y químicas que debe cumplir la panela granulada para su comercialización, de igual forma se menciona el método analítico que debe emplearse para cada determinación.

Esta información es importante para el área de control de calidad de la empresa que elabora panela granulada, y para los laboratorios de ensayo que participan en la evaluación de la conformidad.

Dentro de los parámetros físicos y químicos que se miden para determinar la calidad del producto se tiene:

- La humedad: es importante que sea debajo de 4% para evitar el crecimiento de hongos y bacterias que provoquen la formación de productos complejos de descomposición y cambios desfavorables en sus características organolépticas. Bajo esta condición no ocurre endurecimiento de la panela, siempre y cuando se conserve bien, guardándola en un empaque con suficiente protección que impida la ganancia de humedad.
- Los azúcares presentes en la panela granulada son la sacarosa que aparece en mayor proporción como azúcares totales, y otros componentes menores denominados azúcares reductores o invertidos.
- El contenido de impurezas insolubles en la panela tiene un rango máximo de 5000 mg/kg, de otra forma se afectará la calidad de la misma por la presencia de partículas en suspensión y sedimentos cuando se use el producto.
- El contenido de ceniza hace referencia a la suma de minerales que contiene la panela y es importante tenerlo en cuenta porque un elevado valor puede estar asociado a un exceso de cal en la clarificación o al uso de cal, y no necesariamente al contenido de minerales propios de la caña de azúcar.

Capítulo 7. Embalaje y rotulado

7.1. Envasado y embalado

- 7.1.1.** El envase debe ser fabricado de materiales que cumplan con las Normas Técnicas Peruanas (véase la NTP 207.055) y cuando se requiera con las Normas Técnicas Internacionales de seguridad y transporte.
- 7.1.2.** El envase no deberá alterar las características químicas ni físicas del producto y deberá preservar las mismas durante su transporte y almacenamiento.

Es importante recalcar que la panela granulada debe estar debidamente seca antes de ser envasada, y que el envasado debe ser realizado en un ambiente limpio. El envase debe ser

fabricado bajo los criterios establecidos de la NTP 207.055:2015, la cual exige que los envases sean sacos de polipropileno con liner de polietileno, bolsas de polietileno. Asimismo, se incluirán las normas internacionales de seguridad y transporte cuando sea necesario.

El envase debe ser fabricado únicamente con materiales inocuos y adecuados para el uso de alimentos, no deben transmitir al producto ninguna sustancia tóxica, olores o sabores extraños, conservando así las características físicas y químicas del producto.

7.2.Rotulado

7.2.1. El etiquetado de los alimentos se rige de conformidad con la legislación sobre la materia o en su defecto a lo establecido en las normas y directrices del Codex Alimentarius.

7.2.2. Los envases deberán llevar impresos, en forma destacada, la leyenda “Panela Granulada” y las siguientes indicaciones en caracteres legibles, las mismas que deberán cumplir con lo dispuesto sobre rotulado en la NTP 209.038 y la NTP 207.058.

- a) Nombre del producto que exprese claramente la naturaleza del mismo.
- b) Forma en que se presenta, por ejemplo: granulado.
- c) Peso neto en kilogramos del producto envasado.
- d) Nombre o razón social del fabricante o de la entidad comercial bajo cuya marca se expende el producto con la dirección del establecimiento de elaboración; así como su número de RUC.
- e) Nombre del país donde se elaboró el producto.
- f) Lista de ingredientes y aditivos empleados en la elaboración del producto.
- g) Etiquetado nutricional.
- h) Número del registro sanitario.
- i) Identificación del lote de producción.
- j) Fecha de vencimiento (día/mes/año) con caracteres indelebles e instrucciones para la conservación.

De la revisión del capítulo 7 de la NTP 207.200, se encuentra que además de los requisitos del rotulado especificados en sus apartados 7.2.1 y 7.2.2, los envases también deben cumplir los requisitos que sean aplicables a las NTP 209.038:2009 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado.

De la revisión del capítulo 5 de la NTP 209.038, se encuentran los siguientes principios generales a cumplir:

- Los alimentos envasados no deben describirse ni presentarse con una etiqueta o etiquetado en una forma que sea falsa, equívoca o engañosa, o susceptible de crear en modo alguno una impresión errónea respecto de su naturaleza en ningún aspecto.
- Los alimentos envasados no deben describirse ni presentarse con una etiqueta o etiquetado en los que se empleen palabras, ilustraciones u otras representaciones gráficas que se refieran o sugieran, directa o indirectamente, a cualquier otro producto con el cual pueda confundirse, ni en una forma tal que pueda inducir al comprador o al consumidor a suponer que el alimento se relaciona en forma alguna con aquel otro producto.

De la revisión del capítulo 6 de la NTP 209.038, en la etiqueta de alimentos envasados debe aparecer la siguiente información:

- Nombre del alimento.
- Lista de ingredientes.

- Contenido neto: en unidades del Sistema Métrico Internacional (kg) y debe declararse en peso.
 - Nombre y dirección (domicilio legal) del fabricante (productor), envasador, distribuidor, importador, exportador o vendedor del alimento.
 - País de origen: indicar el país de origen del alimento.
 - Identificación del lote: indicar con indeleble la fábrica productora y el lote.
 - Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación: indicar la fecha de vencimiento.
 - Registro sanitario: indicar el código del registro sanitario de alimentos y bebidas.
- En cuanto a las disposiciones comprendidas en los apartados 7.2.1 y 7.2.2 de la NTP 207.200 se comprende que no se requieren mayores explicaciones ni ampliaciones, por ser de fácil comprensión.

Directrices generales en el proceso de elaboración de la panela granulada, tomando como base el manual de BPM de la Cooperativa Norandino.

A continuación se presentan una serie de directrices a considerar en lo referente a la elaboración de panela granulada:

- Infraestructura del módulo panelero: se debe contar con ambientes de proceso (zona de recepción, molienda, proceso o tratamiento térmico, tamizado y homogenizado), almacén, servicios higiénicos, vestuarios y zona de sanitización, plataforma de recepción de caña de azúcar, zona de secado y almacenamiento de bagazo, paredes, pisos y techos, y servicios del módulo como iluminación, ventilación, energía eléctrica y tuberías y drenajes.
- Equipos e implementos: deben ser de acero inoxidable, y diseñados y fabricados de manera que se asegure la higiene y se permita una fácil y completa limpieza, desinfección e inspección.
- Buena salud e higiene: productores y personal operario deben contar con buenos hábitos de higiene y conducta personal, debiendo estar libres de enfermedades respiratorias, estomacales y de piel, porque de esta manera constituyen un foco de contaminación para sus compañeros y el alimento. Además, es de suma importancia utilizar uniforme de trabajo para la protección total del cuerpo como; gorra para el cabello o cofia, para poder cubrir la cabeza y evitar así que los cabellos puedan caer al alimento; tapaboca, con la finalidad de evitar la contaminación del producto por bacterias que naturalmente viven en nuestra boca y nariz; botas, para protección y limpieza de los pies; y guantes, logrando proteger las manos de accidentes.
- El color de los uniformes del personal debe ser asignado de acuerdo al área de trabajo, para que de este modo exista una mayor organización.
- Durante el proceso de elaboración de panela se debe tener en cuenta los factores que incluyen en la calidad del edulcorante tales como, el tipo y madurez de la caña de azúcar, temperatura, precipitación, nutrientes del suelo, largos periodos entre corte y molienda, uso de combustible inadecuado, mezcla de la cachaza y falta de higiene en el módulo. Asimismo, se realizará un control de pH, temperatura, y de las características organolépticas.

- Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinarias y equipos.
- Capacitación de personal: es ideal que todo el personal que labora en un módulo de producción, desde los socios hasta el personal que realiza el mantenimiento y limpieza, debe ser capacitado en: certificación orgánica, comercio justo, sistema HACCP, Buenas Prácticas de Manufactura, y Buenas Prácticas de Higiene, Saneamiento y Seguridad, inspecciones internas y calidad de la panela. Asimismo, el personal debe ser evaluado periódicamente para verificar sus conocimientos.

3.3. Propuesta de difusión de los lineamientos

Es necesario plantear una propuesta de difusión que permita influir y persuadir a cada uno de los pequeños productores y operarios, quienes son los principales involucrados con los parámetros de calidad. Por ello se plantea que la Cooperativa Norandino lleve a cabo las siguientes acciones:

- Recopile los lineamientos propuestos para editar e imprimir una pequeña cartilla o manual.
- Realice actividades de capacitación, como son los talleres. Se propone realizar un taller por módulo, en el cual el material pueda ser distribuido a cada uno de los productores y operarios. Se sugiere que el taller sea dictado por un técnico de Norandino que explique de manera clara y dinámica la norma a través de los lineamientos logrando que los productores tengan una mayor visión del tema.

Por otro lado, también es posible realizar talleres para productores no asociados a Norandino y que pertenecen a otras organizaciones o asociaciones. En este caso se sugiere que un técnico realice el taller y explique sobre la norma teniendo en cuenta los lineamientos, se propone que el lugar para llevar a cabo este evento sea la institución de la organización o asociación.

Conclusiones

En el año 2014 la ley N° 30224 creó el Sistema Nacional para la Calidad y el INACAL, y en el año 2015 los servicios de normalización, acreditación y metrología asumidas por INDECOPI pasaron a ser competencia de INACAL.

INACAL busca promover la cultura de calidad sensibilizando a las compañías sobre la importancia de producir con calidad, factor que permite acceder a nuevos mercados, con miras al desarrollo, la competitividad de las actividades y la protección del consumidor.

La panela es un producto 100% natural, su característica más importante es que, no sufre ningún tipo de proceso químico ni de refinamiento, al ser un azúcar orgánico es muy rica en vitaminas y minerales.

Es necesario promover el consumo local de panela, ya que según datos de diario El Tiempo, las ventas de la producción anual de la Cooperativa Norandino están destinadas en un 97 % al mercado internacional, y sólo el 3 % corresponde al mercado nacional, este bajo número de ventas se debe a la escasa cultura de consumir productos peruanos orgánicos.

La panela es la base del sustento de un gran número de familias campesinas. En los módulos paneleros laboran productores y operarios aledaños a la zona.

Existe una norma técnica de requisitos de la panela granulada, en la cual están estipulados los parámetros de calidad que debe cumplir el producto final. Estos parámetros están involucrados con el proceso de producción, por esta razón, es ideal que productores y operarios comprendan de manera más clara qué significa cada parámetro.

Los productores de la sierra de Piura tienen conocimiento que existe la norma técnica de la panela granulada desde el 2013, la cual establece la terminología y requisitos de calidad, sin embargo no existe un mayor involucramiento en su cumplimiento.

Se visitó tres módulos paneleros ubicados en la sierra de Piura, en cada uno de ellos se realizó un diagnóstico enfocado en la infraestructura, producción, calidad e inocuidad, deduciendo que existen puntos por mejorar.

- En los módulos de Santa Rosa de Chonta y Taylín se han construido nuevos prototipos de hornillas paneleras que han permitido mejorar las eficiencias térmicas de los módulos paneleros. En el caso del módulo de Santa Lucía de Pite aún no se han implementado mejoras tecnológicas que permitan obtener mayores índices de operación.

- El uso de ladrillo refractario en el ducto de gases se justifica, a pesar de ser más costoso que el ladrillo común, porque proporciona un mejor aislamiento lo que se traduce en una reducción importante de las pérdidas de calor a través de las paredes de la hornilla. Hasta el momento, el módulo de Santa Lucía de Pite no ha reemplazado el ladrillo común.
- El módulo de Santa Lucía de Pite a pesar de ser el más pequeño, en los dos últimos años superó la capacidad productiva del módulo de Taylín.
- Se determinó que los factores que influyen en gran medida en la calidad de la panela y que necesitan un adecuado seguimiento son: el tipo y madurez de la caña de azúcar, temperatura, precipitación, nutrientes del suelo, largos periodos entre corte y molienda, uso de combustible inadecuado, mezcla de la cachaza y falta de higiene en el módulo.

Se logró mapear los 29 módulos de la Cooperativa Norandino gracias a las coordenadas decimales extraídas de la página del MINEDU.

Existe trazabilidad en el proceso de elaboración de la panela granulada ya que se lleva a cabo un sistema de documentación de registros que permiten el control de la producción, calidad e inocuidad de los módulos paneleros.

A partir de los resultados de los ensayos se llega a las siguientes conclusiones:

- Existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de humedad de panela provenientes tanto de los módulos como de la planta de envasado. De esta manera se sostiene que la variabilidad entre las medias depende del proceso productivo y no del muestreo, por lo que será necesario llevar un mejor control de la variable humedad.
- A pesar de que la panela es homogenizada nuevamente en la planta de envasado, la humedad sólo se reduce en un 0.4476 % con respecto al porcentaje de humedad de las muestras provenientes de los módulos paneleros.
- Existe una considerable variabilidad de panela retenida por tamiz entre las muestras provenientes de los módulos.

Inicialmente, se había previsto realizar una guía de implementación orientada a que sea publicada por INACAL, pero dada la nueva política de la institución en la cual las guías de implementación no pueden ser elaboradas por parte de los comités de normalización sino de sus propias funciones, es que se dejó la estructura de guía y se optó por lineamientos.

Los lineamientos se presentan como pautas básicas para la implementación de la norma técnica y explican con palabras más sencillas la terminología y requisitos de calidad establecidos en dicha norma, pero no proponen una estandarización, recomendaciones ni cambios específicos dentro del proceso de producción.

Se considera que se ha cumplido plenamente con el objetivo general de la tesis, que era el diagnóstico técnico de algunos módulos paneleros de la sierra de Piura, que permita a los pequeños productores comprender mejor y cumplir permanentemente los aspectos de calidad para el proceso de elaboración de la panela granulada. Respecto a los objetivos específicos, se ha logrado elaborar los lineamientos para la implementación de la norma técnica de la panela granulada, y cuando estos lineamientos se empiecen a aplicar por parte de los productores, se espera que la norma sea de mayor utilidad para ellos y así contribuir mejorar

el desempeño de las empresas que procesan y comercializan panela granulada e incrementar la competitividad de este sector, que redundará en una mayor satisfacción de sus clientes

Recomendaciones

Se considera que a futuro sea posible plantear a los productores paneleros y operarios recomendaciones específicas sobre el proceso de producción de panela granulada, objetivo que no ha sido planteado en esta tesis, de manera que se pueda lograr una estandarización y uniformización del proceso.

Se recomienda crear conciencia en los productores para supervisar el control del punto crítico en el proceso de elaboración de la panela, como es, el control de temperatura en la etapa de concentración.

Incentivar al gobierno al arreglo de trochas cercanas a los módulos paneleros, las cuales se encuentran en mal estado pudiendo generar dificultades para el transporte de la materia prima hacia el módulo, así como para la comercialización.

Se sugiere implementar tecnologías en la planta de envasado de panela que permitan reducir tiempos y esfuerzos humanos, ya que para trasladar la panela de una etapa a otra, el personal lo realiza manualmente con apoyo de baldes.

Referencias bibliográficas

Abalaka, J. (1999). Cómo asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos: volver a los principios fundamentales y aplicar el control de calidad a lo largo de toda la cadena alimentaria. La función de los gobiernos al respecto. En: Conferencia sobre comercio internacional de alimentos a partir del año 2000: decisiones basadas en criterios científicos, armonización, equivalencia y reconocimiento mutuo. Australia.

Asociación Española de Normalización y Certificación [AENOR]. (Julio de 2011). Diagnóstico del sistema nacional de calidad peruano y plan de acción para su fortalecimiento [en línea]. Obtenido de https://www.cnc.gob.pe/images/cnc/LAvance_12_13/archivos/Diagnostico_SNC_Documento_final.pdf

Asociación Europea de Institutos Nacionales de Metrología [EURAMET]. (2008). Metrología abreviada [en línea]. Obtenido de http://www.inacal.gob.pe/inacal/files/metrologia/Otras%20publicaciones/METROLOGIC_ABREVIADA.pdf

CAES Piura. (s/f). Obtenido de <http://www.caespiura.org/>

CODEX ALIMENTARIUS. (1997). Higiene de los alimentos. Textos básicos [en línea]. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm>

CODEX ALIMENTARIUS. (2018). Obtenido de <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/home/es/>

Collaguazo, K., & Játiva, J. (2007). Construcción de un prototipo mecánico de batido para mejorar el proceso de producción de panela granulada artesanal. Tesis (Tecnólogo en procesos de producción mecánica). Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Cooperativa Norandino. (2017). Manual Análisis de peligros y puntos críticos de control en la elaboración de panela granulada o azúcar ecológica (HACCP).

Cooperativa Norandino. (2017). Manual Buenas prácticas de manufactura (BPM).

Cooperativa Norandino. (2017). Manual de Higiene, Saneamiento y Seguridad (SSOP).

Cooperativa Norandino. (2018). Obtenido de <http://www.coopnorandino.com.pe/spanish/>

Cooperativa Norandino. (s/f). Sostenibilidad de la diversificación productiva para acceder a mercados nacionales e internacionales generando un valor agregado de los socios de Norandino.

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia [Corantioquia]. (s/f). Guía técnica [en línea]. Obtenido de <http://www.corantioquia.gov.co/sitios/ExtranetCorantioquia/SiteAssets/Images/MenuSuperiorArchivos/GUIATECNICA.pdf>

Cruz, G. (2016). Las normas técnicas en la agroindustria de Piura [diapositivas]. Piura. Fomento de Investigación y Acción para el Desarrollo [FIAD]. (26 de Mayo de 2015). Proyecto Lalaquiz [Archivo de video]. Video publicado en <https://www.youtube.com/watch?v=TLOF90BOM1M&t=213s>

García, H. [et al.] (2007). Guía tecnológica para el manejo integral del sistema productivo de caña panelera. Bogotá: CORPOICA. Obtenido de: http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/Guia_panelera.pdf

Gobierno quitará al INDECOPI las funciones sobre normalización, acreditación y metrología [en línea]. (01 de Julio de 2014). Gestión. Obtenido de: <https://gestion.pe/economia/gobierno-quitará-indecopi-funciones-normalizacion-acreditacion-metrologia-64513>

Gómez, L. [et al.]. (1980). *Fundamentos de la normalización, Metrología y Control de Calidad*. La Habana. Centro Nacional de Enseñanza en Normalización

Harmonized Tariff Schedule . (03 de Enero de 2018). Obtenido de <https://hts.usitc.gov/>
Herbozo, O. (s/f). Política Nacional para la Calidad [en línea]. MINSA. Obtenido de http://www.minsa.gob.pe/dgsp/observatorio/documentos/2014/ponencias/25092014/ponencia_002.pdf

IEC. (2018). Obtenido de <http://www.iec.ch/>

INACAL. (2015). Acreditación. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/acreditacion>

INACAL. (2015). Metrología. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/metrologia>

INACAL. (2015). Normalización. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/normalizacion>

INACAL. (2015). Sistema Nacional de Calidad [en línea]. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/principal/categoria/sistema-nacional-de-calidad>

INACAL. (02 de Octubre de 2017). Pasos a seguir para solicitar la conformación de un Comité Técnico de Normalización (CTN)/Subcomité Técnico de Normalización (SC) [en línea]. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/6/jer/reglamentos-y-procedimientos-de-normalizacion/files/I-001->

2017%20Pasos%20a%20seguir%20para%20solicitar%20la%20conformaci%C3%B3n%20de%20un%20CTN.pdf

INACAL. (13 de Setiembre de 2017). Reglamento de Comités Técnicos de Normalización, Subcomités Técnicos de Normalización y Grupos de Trabajo [en línea]. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/6/jer/reglamentos-y-procedimientos-de-normalizacion/files/RD%20037%20Reglamento%20de%20CTN.pdf>

INACAL. (13 de Setiembre de 2017). Reglamento de Elaboración y Aprobación de Normas Técnicas Peruanas, Guías y Textos Afines a las Actividades de Normalización [en línea]. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/6/jer/legislacion/files/RD%20037%20Reglamento%20de%20Elaboraci%C3%B3n%20de%20PNTP.pdf>

INACAL. (s/f). Normalización [en línea]. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/6/jer/reglamentos-y-procedimientos-de-normalizacion/files/Presentacion%20Normalizacion%20FINAL.pdf>

INDECOPI. (2005). NTP 207.033:2005 AZÚCAR. Determinación de la distribución del tamaño de partícula de azúcar blanca por tamizado. Lima, Perú.

INDECOPI. (2009). NTP 209.038: 2009 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado. Lima, Perú.

INDECOPI. (2010). NTP 207.005:2010 AZÚCAR. Determinación de humedad en azúcar por pérdida en secado. Lima, Perú.

INDECOPI. (2013). NTP 207.200:2013 PANELA GRANULADA. Definiciones y requisitos. Lima, Perú.

INDECOPI. (2015). NTP 207.055:2015 AZÚCAR. Envases de polipropileno laminado con y sin liner de polietileno, papel kraft y bolsas de polietileno para envasar azúcar. Especificaciones y métodos de prueba. Lima, Perú.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [ICONTEC]. (2016). Objetivos de la Normalización [en línea]. Obtenido de <http://www.icontec.org/Ser/Nor/Paginas/Nor/obj.aspx>

ISO. (s/f). Obtenido de <https://www.iso.org/home.html>

CORPOICA-ASCPAZSUR-PRONATTA (1999). *La tecnología del cultivo de caña panelera*. Florencia: CORPOICA

Lastra, S. (2016). Incorporando calidad a través de las normas técnicas: la normalización y su aporte al desarrollo de la región [diapositivas]. Piura.

Mejía, L., & Manrique, R. (2000). Manual de caña de azúcar para la elaboración de panela [en línea]. Obtenido de <http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/71%29pdf.PDF>

Metalagro. (2016). R8S El Panelero. Obtenido de <http://www.metalagro.com.co/trapiches/r-8.html>

Minaya, C. (2016). Aseguramiento de la calidad en los productos: aporte de la acreditación en la región Piura [diapositivas]. Piura

MINSA. (2010). El gran reto de salud: La inocuidad de los alimentos [en línea]. DIGESA. Obtenido de <http://www.digesa.minsa.gob.pe/compial/compial.asp>

Núñez, F. (19 de Octubre de 2016). Implementación de la Política Nacional para la calidad 2016 - 2018 [diapositivas]. Piura.

OMC. (2018). Obtenido de <https://www.wto.org/indexsp.htm>

Organización Internacional de Normalización. (s/f). Obtenido de Wikipedia, Enciclopedia Libre: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Organizaci%C3%B3n_Internacional_de_Normalizaci%C3%B3n&oldid=66240538

Osorio, G. (2007). Manual técnico de buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas de manufactura (BPM) en la producción de caña y panela [en línea]. Medellín: CORPOICA – MANA – FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-a1525s.pdf>

Perú. Decreto N°046-2014-PCM. Decreto supremo que aprueba la política nacional para la calidad. (2014). Lima, Perú, 28 de Junio de 2014.

Perú. Ley N°30224. Ley que crea el Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad. (2014). Lima, Perú, 11 de Julio de 2014.

Piura exporta 1600 toneladas de panela granulada cada año [en línea]. (12 de Octubre de 2017). El Tiempo. Obtenido de <http://eltiempo.pe/piura-exporta-1-600-toneladas-panela-granulada-ano/>

Pons, J., & Sivardiére, P. (2002). Manual de capacitación - certificación de calidad de los alimentos orientada a sellos de atributos de valor en países de América latina [en línea]. L'Isle Jourdain – Santiago: ECOCERT – FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/004/ad094s/ad094s00.htm>

Proyecto Panela. (2011). Obtenido de <http://udep.edu.pe/ingenieria/proyectos/proyecto-panela/>

Real Academia Española. (2017). Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=P8UX1lE>

Ruffino, L. (27 de enero de 2017). Evaluación de medio término de la investigación del proyecto "Desarrollo de tecnologías para la optimización del proceso primario de la obtención de la panela granulada". Piura.

Saavedra, R., Marcelo, D., & La Madrid, R. (2011). Innovaciones tecnológicas para mejorar la eficiencia energética en el proceso de la producción de la panela granulada. XVIII

International Congress of Electronic, Electrical and Systems Engineering. IEEE. INTERCON.

Sandoval, G. (s/f). Hornillas paneleras.

Santamaría, H. (13 de Abril de 2012). Evaluación mediante indicadores productivos y energéticos de tres módulos de producción de panela granulada. Tesis (Ingeniero Mecánico-Eléctrico). Piura: Universidad de Piura.

Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA]. (02 de Febrero del 2009). ISO 9001:2008 Módulo 3. Documentación de un sistema de gestión de calidad [en línea]. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/38706795/La-Normalizacion>

Silva, K. (Junio de 2013). Propuesta de norma técnica para la panela granulada y proceso para su elaboración y aprobación. Tesis (Ingeniera Industrial y de Sistemas). Piura: Universidad de Piura.

Sociedad Nacional de Industrias [SNI]. (03 de Julio de 2014). Informe de la Ley N°30224 [en línea]. Departamento Legal. Obtenido de <http://www2.sni.org.pe/servicios/legal/reportelegal/content/view/12253/27/>

SUNAT. (s/f). Operatividad aduanera. Obtenido de <http://www.sunat.gob.pe/operatividadaduanera/index.html>

SUNAT. (s/f). Tratamiento arancelario por subpartida nacional. Obtenido de <http://www.aduanet.gob.pe/itarancel/arancelS01Alias>

Universidad Centroamericana José Simeon Cañas. (s/f). Análisis de tamaño de partículas por tamizado en agregado fino y grueso y determinación de material más fino que el tamiz No. 200 (75 um) en agregado mineral por lavado [en línea]. Obtenido de <http://www.uca.edu.sv/mecanica-estructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoAgregados/GRANULOMETRIA.pdf>

Universidad Complutense de Madrid. (2008). Valoración del cuadro de indicadores y cargas de trabajo.

Vera, M. L. (2012). Lineamientos de la política de trazabilidad metrológica colombiana [en línea]. Obtenido de http://rcm.gov.co/files/Politica_de_Trazabilidad_Metrolgica.pdf

Vera, R. (s/f). ISO - Principios generales [en línea]. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos72/iso-principios-generales/iso-principios-generales.shtml>

Villalta, W. (2012). Beneficios de la panela producida orgánicamente frente al azúcar blanca. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Cuenca: Universidad de Cuenca.

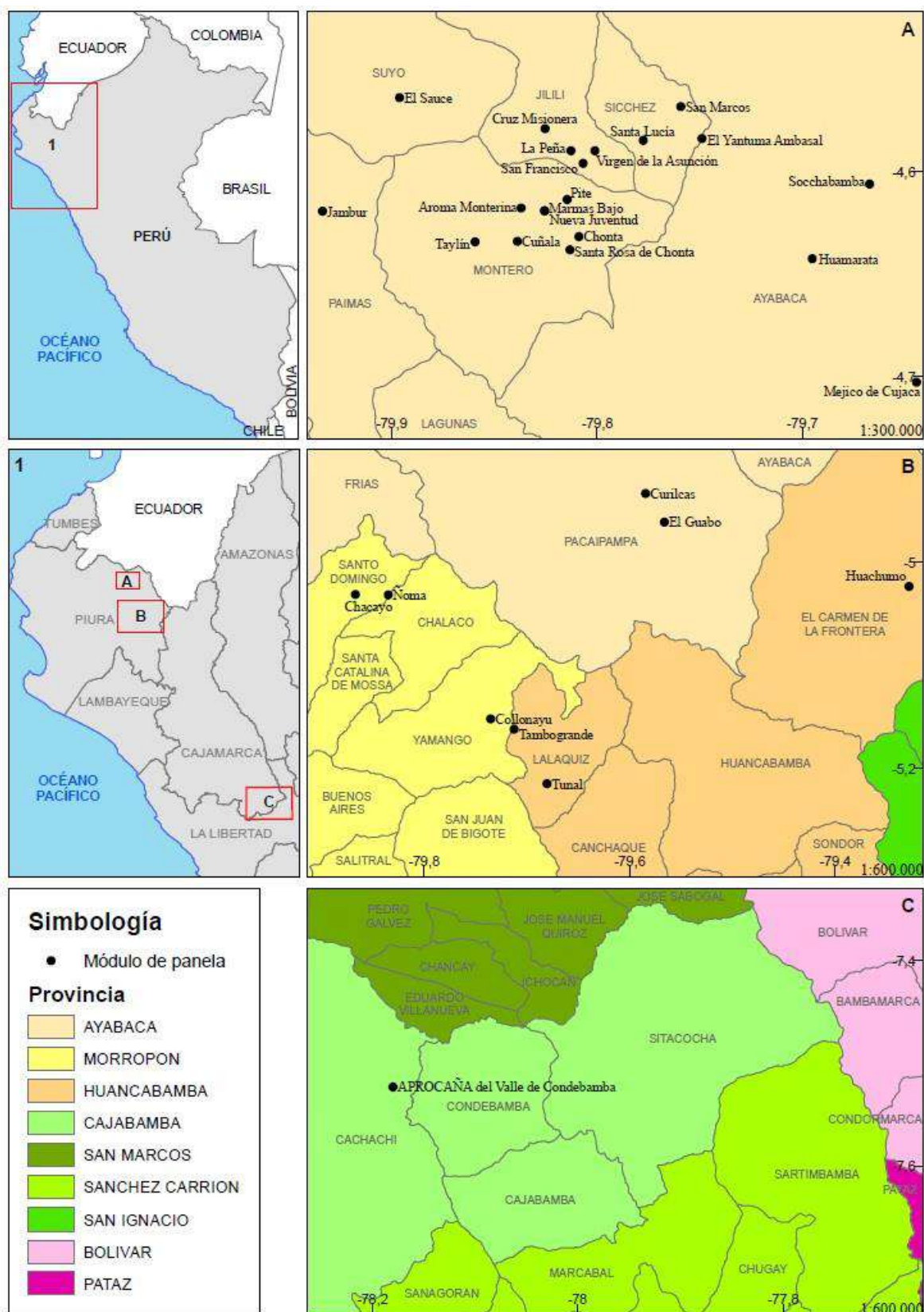
ANEXO A

Tabla A1. Listado de los 29 módulos orgánicos pertenecientes a la Cooperativa Norandino

N °	Módulo	APPAGROP	Caserío	Distrito	Provincia	Departamento
1	Cruz Misionera	Cruz Misionera	Pueblo Nuevo de Hualambi	Jililí	Ayabaca	Piura
2	La Peña	La Peña	Lihuasnio	Jililí	Ayabaca	Piura
3	San Francisco	San Francisco	Bellavista	Jililí	Ayabaca	Piura
4	Virgen de la Asunción	Virgen de la Asunción	Bellavista	Jililí	Ayabaca	Piura
5	El Yantuma Ambasal	El Yantuma	Ambasal	Ayabaca	Ayabaca	Piura
6	Huamarata	Huamarata	Huamarata	Ayabaca	Ayabaca	Piura
7	Mejico de Cujaca	Mejico de Cujaca	Cujaca	Ayabaca	Ayabaca	Piura
8	Socchabamba	Socchabamba	Socchabamba	Ayabaca	Ayabaca	Piura
9	Santa Lucía	Santa Lucía Sicchez Pampa	Sicchezpampa	Sícchez	Ayabaca	Piura
10	San Marcos	San Marcos	Loma de Sícchez	Sícchez	Ayabaca	Piura
11	Santa Rosa de Chonta	Santa Rosa de Chonta	Chonta	Montero	Ayabaca	Piura
12	Chonta	Chonta	Naranjo de Chonta	Montero	Ayabaca	Piura
13	Pite	Pite	Santa Lucia	Montero	Ayabaca	Piura
14	Taylín	Taylín	Taylín	Montero	Ayabaca	Piura
15	Aroma Monterina	Aroma Monterina	La Majada	Montero	Ayabaca	Piura
16	Marmas Bajo	Marmas Bajo	Marmas Bajo	Montero	Ayabaca	Piura

N °	Módulo	APPAGROP	Caserío	Distrito	Provincia	Departamento
17	Cuñala	Cuñala	Cuñala	Montero	Ayabaca	Piura
18	Nueva Juventud	Nueva Juventud	Marmas bajo	Montero	Ayabaca	Piura
19	Jambur	Jambur	Minas de Jambur	Paimas	Ayabaca	Piura
20	El Sauce	El Sauce	Sauce	Suyo	Ayabaca	Piura
21	Curilcas	Curilcas	Curilcas	Pacaipampa	Ayabaca	Piura
22	El Guabo	El Guabo	El Huabo	Pacaipampa	Ayabaca	Piura
23	Tunal	Tunal	Tunal	Lalaquiz	Huancabamba	Piura
24	Tambogrande	Tambogrande	Tambogrande	Lalaquiz	Huancabamba	Piura
25	Huachumo	Huachumo	Huachumo	Carmen de la Frontera	Huancabamba	Piura
26	Collonayu	Collonayu	Collonayu	Yamango	Morropón	Piura
27	Ñoma	Santa Elena	Ñoma	Santo Domingo	Morropón	Piura
28	Chacayo	Santa Elena	Chacayo	Santo Domingo	Morropón	Piura
29	APROCAÑA del Valle de Condebamba	APROCAÑA del Valle de Condebamba	Chimín	Cachachi	Cajabamba	Cajamarca

ANEXO B



Mapa B1. Ubicación de módulos paneleros

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C

Tabla C1. Cuestionario realizado a productores paneleros

Infraestructura	1. ¿Cuál es el año de construcción del módulo? 2. ¿Cuál es el tipo de motor? 3. ¿Cuál es la potencia de motor (HP)? 4. ¿Se utiliza un motor adicional? 5. ¿De qué material son los recipientes donde se colocan los jugos? 6. Indicar el tipo de hornilla panelera. 7. ¿En qué zona se encuentra la mayor cantidad de productores?
Producción	1. ¿Se tiene conocimiento acerca de la norma técnica de panela? 2. ¿Se tiene una copia de la norma en físico? 3. ¿Con cuántos productores cuenta el módulo? 4. ¿Se le ha entregado en físico el manual de buenas prácticas y manufactura? 5. ¿Se utilizan registros para el control de la producción? Mencionar cuáles. 6. ¿Quién llena los registros, a quién se le entrega, quién los revisa? 7. ¿Cómo se controla el acopio de materia prima? 8. ¿En qué temporada del año hay producción? 9. ¿Cuál es la producción promedio diaria de panela (kg/quintales)? 10. ¿Cuál es la cualidad de la caña más utilizada como materia prima? 11. ¿Cuál es la cantidad de caña de azúcar diaria que se utiliza (kg/quintales)? 12. ¿Cuántos litros de jugo se producen por día aproximadamente? 13. ¿Qué cantidad de confitillo aproximadamente se produce por día (kg)? ¿En que lo utilizan? 14. Punto crítico de control y en qué etapa. 15. ¿Qué tiempo se almacena el producto final (horas/días/semanas)? 16. ¿Se planea aumentar la capacidad del módulo?
Calidad	1. ¿Cuál es la principal característica de la panela defectuosa? 2. ¿Qué características debe poseer la caña para obtener panela de óptima calidad en cuanto a: • Edad (cm/m) • Grosor/diámetro (cm/m) • Altura (cm/m) • Agoste (secar o abrasar las plantas) • Color (desde amarillo claro hasta marrón) • Tamaño de grano (mm)? 3. ¿Qué parámetro considera más importante para determinar la calidad de la panela? 4. ¿Cuántos kg aproximadamente resultan defectuosos del total de panela producida? 5. ¿Qué hacen cuando la panela que se obtiene es de baja/mala calidad? 6. ¿Cuál es el porcentaje de devolución de la materia prima al productor? 7. ¿Utilizan instrumentos (brixómetros, termómetros, pH-metros) para determinar indicadores de calidad de la panela? ¿Cuenta con éstos instrumentos?

Tabla C1. Cuestionario realizado a productores paneleros (continuación)

	8. ¿Han tenido alguna observación acerca de la calidad de su producto final? ¿Han recibido algún reconocimiento por éste? 9. ¿Qué medidas de control son las más comunes? 10. ¿Cuáles son las acciones correctivas más comunes? 11. ¿Se utilizan registros para el control de la producción? Mencionar cuáles. 12. ¿Quién llena los registros, a quién se le entrega, quién los revisa? 13. ¿Utilizan compuestos azufrados o aditivos como el hidrosulfito de sodio o hiposulfito de sodio para regular el pH del jugo de la caña? 14. ¿Qué tipo de regulador de pH se utiliza en el proceso de regularización de la caña de azúcar para evitar la fermentación? 15. ¿Cuál es el rango ideal de pH que debe tener el jugo regulado? 16. ¿Cuál es el rango ideal de temperatura utilizada para la concentración del jugo? 17. ¿Se eliminan los residuos vegetales durante el proceso de elaboración o se aprovechan de alguna manera (compost/humus)? 18. ¿Cuál es el porcentaje de humedad máximo permisible del producto final? 19. ¿Cuál es el tamaño de grano ideal del producto final? 20. ¿Cuál es el porcentaje de devolución de la materia prima al productor? 21. ¿Existe alguna institución supervisora que verifique el cumplimiento de cada proceso de elaboración de la panela granulada según la norma técnica existente?
Inocuidad	1. ¿Se le ha repartido el manual de Higiene, Saneamiento, y Seguridad? 2. ¿Se utilizan registros para el control de la producción? Mencionar cuáles. 3. ¿Quién llena los registros, a quién se le entrega, quién los revisa? 4. ¿Cuál es la frecuencia de limpieza de los ambientes de proceso y superficies de contacto alimentario? 5. ¿Con qué frecuencia se inspecciona los ambientes, equipos y el personal? 6. En el módulo de proceso ¿Se realiza una identificación de zonas sucias y limpias? 7. ¿Sabía que si usted es portador de enfermedades respiratorias, estomacales y de piel las puede transmitir a través de los alimentos? Esto representa un foco de contaminación, poniendo en riesgo su salud y la de sus compañeros. 8. ¿De qué consta su uniforme? 9. ¿Sabía que el uso de anillos, aretes, collares, pulseras, imperdibles y relojes puede causar accidentes o contaminar los productos? ¿Los usa? 10. ¿El ambiente donde se coloca el producto final está protegido de roedores, insectos, ataques visibles de hongos u otros? 11. Indicar de qué forma(s) coopera al orden y limpieza dentro del módulo.

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D
Registros relativos a la producción

Anexo D1

Registro del manual BPM: control de recepción de materia prima

 Norandino	REGISTRO	 Coordinadora Rural	 PROGRESO
COOP NORANDINO	CONTROL DE LA MATERIA PRIMA		

MÓDULO: _____

Marcar con un aspa (x)
según corresponda:

Condición de
Productor:
Socio (S)
No Socio (NS)

Cualidad de Caña:
Orgánica (O)
Convencional (C)
Naturland (N)
FLO (F)
SPP (SP)

Nº	FECHA DE CORTE	PRODUCTOR		PROCEDENCIA DE CAÑA		CUALIDAD DE CAÑA					CANTIDAD INGRESADA DE CAÑA (kg)	OBSERVACIONES	
		NOMBRES Y APELLIDOS	CONDICIÓN		Nombre de Parcela	Appagrop							
			NS	S			O	C	F	SP			N

ADMINISTRADOR DEL MÓDULO
Nombre: _____

VºBº RESPONSABLE
Nombre: _____

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo D2

Registro del manual BPM: control de recepción de la producción

 Norandino	REGISTRO	 Coordinadora Rural	 PROGRESO
COOP NORANDINO	CONTROL DE LA PRODUCCIÓN		

MÓDULO: _____

N°	FECHA	PRODUCTOR										CANTIDAD DE JUGO (L)	CANTIDAD DE PANELA (kg)	CANTIDAD CONFITILLO (kg)	RENDIMIENTO (%)	OBSERVACIONES
		NOMBRES Y APELLIDOS	CONDICIÓN		APPAGROP	CUALIDAD										
			NS	S		O	C	F	SP	N						

Rendimiento (%) = $\frac{\text{kg. de panela}}{\text{L. de jugo}} \times 100$

Condición del
Productor:

Socio (S)
No Socio (NS)

Cualidad de Caña:

Orgánica (O)
Convencional (C) FLO (F)
Naturland (N) SPP (SP)

ADMINISTRADOR DEL MÓDULO
Nombre: _____

VºBº RESPONSABLE
Nombre: _____

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo D3

Registro del manual BPM: kárdex de almacén

 Norandino	REGISTRO	 Proyecto Coordinadora Rural
COOP NORANDINO	KÁRDEX DE ALMACÉN	

MÓDULO: _____

Nº	PRODUCTOR				CAÑA					PANELA								OBSERVACIONES	
	NOMBRE PRODUCTOR	CONDICIÓN		APPAGROP	CUALIDAD					FECHA INGRESO	ENTRADAS		FECHA SALIDA	SALIDAS		SALDO (kg)			DESTINO DE SALIDAS
		NS	S		O	C	F	SP	N		Nº SACOS	CANTIDAD (kg)		Nº SACOS	CANTIDAD (kg)	Nº SACOS	CANTIDAD (kg)		

Marcar con un x según corresponda:

Cualidad de Caña:
 Organica (O)
 Convencional (C)
 FLO (F) SPP (SP)
 Naturland (N)

Condición de Productor:
 Socio (S)
 No Socio (NS)

Nombre: _____
ADMINISTRADOR DEL MÓDULO

Nombre: _____
VºBº RESPONSABLE

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo D4

Registro del manual BPM: acopio de panela

 Norandino	REGISTRO	 
COOP NORANDINO	ACOPIO DE PANELA	

NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN: _____

CÓDIGO: _____

MÓDULO: _____

CAMPAÑA: _____

Nº DE GUÍA DE REMISIÓN: _____

FECHA: _____

CERTIFICADO POR:

ORGÁNICO
FLO-FAIRTRADE
SPP
NATURLAND

Condición: Socio (S)
No Socio (NS)

N°	Datos llenados por el encargado del acopio						FIRMA	Datos llenados por el supervisor de turno					
	FECHA PROCESO	DNI	PRODUCTOR	CONDICIÓN	KILOS ACOPIADOS	N° DE SACOS		CONDICIÓN DEL SACO	KILOS RECIBIDOS	QUINTALES RECIBIDOS	CLASIFICACIÓN (Kg)		
											SUELTA	SECA	CEROS.
					</								

Condición del Saco:

Define el estado del saco de panela granulada:

B : BUENO (limpio, sin agujeros, con rótulo)
R : REGULAR (no cumple todas las condiciones)
M : MALO (presenta alguna anomalía)
 En el caso de colocar R o M especificar o detallar el porque

Condición del

Transporte:

Si es Conforme colocar un check (✓)
 Si es No Conforme colocar un aspa (x)

CONDICIÓN DEL TRANSPORTE

PAIHUELAS	
CARPA	
OTROS	

ADMINISTRADOR DEL MÓDULO

Nombre: _____

RESPONSABLE DE ACOPIO

Nombre: _____

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo D5

Registro del manual BPM: inspección y transporte de estiba

 Norandino	REGISTRO	 Coordinadora Rural	 PROGRESO
COOP NORANDINO	INSPECCIÓN DE TRANSPORTE Y ESTIBA		

FECHA	
-------	--

DATOS TRANSPORTISTA			
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL TRANSPORTISTA			
MARCA Y PLACA DE VEHÍCULO	LICENCIA CONDUCIR DE CONDUCTOR		

DATOS DEL VEHÍCULO														
ESTADO DE CONSERVACIÓN		NEUMÁTICOS DE REPUESTO	SOAT	REV. TEC.	BOTIQUÍN	EXTINGUIDOR	GPS	IMPLEMENTOS DE LIMPIEZA	CONDICIONES DE LIMPIEZA Y SANEAMIENTO DEL VEHÍCULO					OBSERVACIONES
A	D								PISOS	PAREDES	TECHOS	OLORES EXTRAÑOS	CARPA	

CONDICIONES DEL SACO	Bueno	Regular	Malo
Limpio y en buenas condiciones amarrado			
Amarrado/Cocido			

VEHÍCULO / CONDICIONES DE SACO	ESTADO CONSERVACIÓN VEHICULO
Si es Conforme colocar un check (✓) Si es No Conforme colocar un aspa (x)	Marcar con un aspoa (x) según corresponda: A: Adecuada D: Deficiente

OBSERVACIONES:	
----------------	--

ADMINISTRADOR DEL MODULO	V"B* RESPONSABLE
Nombre:	Nombre:

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo D6

Registro del manual BPM: capacitación a personal

 Norandino	REGISTRO	 
COOP NORANDINO	CAPACITACIÓN A PERSONAL	

FECHA		EXPOSITOR (ES)	
HORA		RESPONSABLE (ES)	
LUGAR			

TEMA:

CURSO TALLER OTROS

☐
 ☐
 ☐

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO/ÁREA	ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	FIRMA	CALIFICACIÓN

ADMINISTRADOR DEL MÓDULO	Vº Bº RESPONSABLE	EXPOSITOR (ES)
Nombre:	Nombre:	Nombre:

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo D7

Registro del manual BPM: mantenimiento de hornilla, máquinas y equipos

		REGISTRO								
COOP NORANDINO		MANTENIMIENTO DE HORNILLA, MAQUINARIA Y EQUIPOS								
FECHA	TIPO DE MANTENIMIENTO		MAQUINARIA Y/O EQUIPO	MATERIALES / REPUESTOS USADOS	CAUSA DE MANTENIMIENTO	DURACIÓN DEL MANT.	RESPONSABLE DEL MANT.	FIRMA RESPONSABLE		
	Preventivo	Correctivo								

Nombre: _____
ADMINISTRADOR DEL MÓDULO

Nombre: _____
V° B° RESPONSABLE

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

ANEXO E
Registros e instructivos relativos a la calidad

Anexo E1

Instructivo del manual BPM: preparación y dosificación de regulador de pH a partir de ceniza

1. Materiales

- Jarra medidora

2. Producto

- Regulador de ceniza a base de la cáscara seca de café

3. Preparación

- Secar la cáscara del café orgánico.
- Quemar hasta convertir en ceniza.
- Tamizar para obtener la ceniza homogénea.
- Mezclar con agua en una proporción de 1:1 (1 de ceniza y 1 de agua).
- Dejar macerar por un periodo mínimo de tres días.
- Filtrar y colocar en un recipiente limpio y con tapa.

4. Dosis

Para adicionar la cantidad adecuada de regulador, tener en cuenta el siguiente cuadro.

Regulador	Jugo de caña de azúcar	Jugo regulado
pH = 10 - 13	pH = 5.0 - 5.6	pH = 5.8 - 7.0
Dosis promedio = 10 ml a 30 ml por cada litro de jugo		

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo E2

Instructivo del manual BPM: medición de pH

1. Materiales

- Kit de cintas indicadoras de pH.
- pH-metro portátil

2. Procedimiento

2.1.Kit de cinta indicadora de pH

- Tomar en un recipiente limpio, 50 ml de jugo de caña de la paila clarificadora.
- Tomar una cinta indicadora del kit, sin sobrepasar la línea de reacción.
- Introducir la cinta hasta la última línea de reacción en el jugo por 10 segundos aproximadamente.
- Leer el resultado comparando con la cartilla de colores del kit.
- Anotar el resultado en el registro de control.
- El pH aceptable del jugo regulado es menor o igual a 7.

2.2.pH-metro portátil

- Calibrar el equipo antes de usarlo.
- Introducir el vástago del pH-metro dentro del jugo.
- Anotar el resultado en registro de control.
- El pH aceptable del jugo regulado es menor o igual a 7.

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo E3

Instructivo del manual BPM: medición de temperatura

1. Materiales

- Termómetro electrónico digital.

2. Procedimiento

- Encender el termómetro subiendo la palanca que se encuentra al lado derecho de la caja indicadora (cuerpo plástico anti-impacto).
- Introducir el vástago (bulbo sensor de acero inoxidable) a la paila concentradora, de forma que llegue a tener contacto directo con la miel.
- Ver el resultado en el display o pantalla de la caja indicadora después de 5 segundos.
- Repetir el mismo procedimiento hasta llegar a la temperatura recomendada (120 °C a 130 °C).
- Apagar el termómetro bajando la palanca que se encuentra al lado derecho de la caja indicadora.
- Anotar el resultado en los formatos correspondientes.

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo E4

Registro del manual BPM: control de pH y temperatura

 COOP NORANDINO	REGISTRO	 Coordinadora Rural	 PROGRESO
CONTROL DEL PH Y TEMPERATURA			

MÓDULO:

Límites de Control del Regulador:
 pH = 10 - 13
 Dosis promedio = 10 ml a 30 ml /litro de jugo

Límites de Control del Jugo Regulado: pH = 5.8 - 7.0
Acciones Correctivas: Si el jugo no llega a dichos niveles, adicionar más cantidad de regulador hasta que alcance los límites establecidos.

Límites de Control de Temperatura de Concentración del Jugo:
 T° = 117 - 130 °C

Fecha:		Calidad Productor: No socio (NS) : ☐ Socio (S) : ☐		Calidad Caña: Orgánica (O) : ☐ Convencional (C) : ☐ FLO (F) : ☐	
NOMBRE DE PRODUCTOR: APPAGRO:					
REGULADOR		JUGO DE CANA			
pH	Cantidad Adicionada (L)	Cantidad de Jugo (L)	pH de Jugo sin regular	pH de Jugo Regulado	ACCIÓN CORRECTIVA
N° BATCH	PAILA CONCENTRADORA	N° BATCH	PAILA CONCENTRADORA	OBSERVACIONES	
	TEMPERATURA (°C)		TEMPERATURA (°C)		

Fecha:		Calidad Productor: No socio (NS) : ☐ Socio (S) : ☐		Calidad Caña: Orgánica (O) : ☐ Convencional (C) : ☐ FLO (F) : ☐	
NOMBRE DE PRODUCTOR: APPAGRO:					
REGULADOR		JUGO DE CANA			
pH	Cantidad Adicionada (L)	Cantidad de Jugo (L)	pH de Jugo sin regular	pH de Jugo Regulado	ACCIÓN CORRECTIVA
N° BATCH	PAILA CONCENTRADORA	N° BATCH	PAILA CONCENTRADORA	OBSERVACIONES	
	TEMPERATURA (°C)		TEMPERATURA (°C)		

Nombre: _____
ADMINISTRADOR DEL MÓDULO

Nombre: _____
V°B° RESPONSABLE

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

ANEXO F
Registros relativos e instructivos a la inocuidad

Anexo F1

Instructivo del manual SSOP: tratamiento del agua

1. Materiales

- Balde.
- Jarra.
- Cucharita medidora.
- Productos químicos
- Agua.
- Solución de cloro de 2 ppm de cloro libre.

2. Consideraciones generales

El administrador del módulo es el encargado de preparar las cantidades exactas de cloro usado en el tratamiento del agua, teniendo en cuenta que cada solución es preparada para su uso.

Solución de cloro de 2 ppm de cloro libre residual

- Pesar 4 g de Hipoclorito de Calcio (65 %).
- Disolver el hipoclorito en un balde con 10 L de agua.
- Agregar la solución a un tanque de 1100 L.

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo F2

Instructivo del manual SSOP: control de cloro libre

1. Materiales

- Kit de medida de cloro libre residual.

2. Consideraciones generales

El Administrador del módulo es el encargado de verificar la cantidad de cloro libre residual utilizando el kit de prueba.

3. Métodos de prueba

3.1. Mediante reactivos

- Llene el frasco de prueba con el agua tratada hasta la línea indicadora.
- Agregue 5 gotitas del reactivo A al agua tratada contenida en el frasco de prueba.
- Tape el frasco de prueba y compare con la escala de colores del kit.
- Si está dentro del rango de 0.5 ppm a 2 ppm de cloro libre se termina el tratamiento, si está por debajo del rango se debe tratar el agua según el instructivo “Tratamiento del agua”.

3.2. Método DPD

- Colocar agua en el comparador hasta la señal.
- Añadir una pastilla de DPD1, para medir el cloro libre en la celda que está a la derecha de los colores.
- Tapar el comparador y agite hasta que se disuelva totalmente la pastilla.
- Comparar el color de la muestra con los colores estándares del comparador y anote los resultados.
- Enjuagar con agua destilada después de haber hecho el análisis.

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo F3
Registro del manual SSOP: control de cloro libre residual

 Norandino	REGISTRO	 Coordinadora Rural	 PROGRESO
COOP NORANDINO	CONTROL DE CLORO LIBRE RESIDUAL		

FECHA	HORA DE CONTROL	CONCENTRACIÓN CLORO LIBRE RESIDUAL (ppm)		ACCIONES CORRECTIVAS	PRODUCTOR QUE REALIZÓ LA MEDIDA	OBSERVACIONES
		M1	M2			

Puntos de Control de Cloro Residual:

M 1 : Llave de agua de la zona de sanitización
M 2 : Llave de agua de la zona de proceso o tamizado

Límite de Control:

Concentración de cloro 0.5 - 2 ppm cloro libre residual

Acciones Correctivas:

Si la solución de agua clorada esta fuera de los límites adicionar cloro o agua hasta que alcance los límites establecidos.

ADMINISTRADOR DE MÓDULO

Nombre:

V°B° RESPONSABLE

Nombre:

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo F4

Instructivo del manual SSOP: preparación de solución limpiadora y de cloro

1. Materiales

- Balde.
- Cucharita medidora.
- Jarra.

2. Productos químicos

- Detergente industrial.
- Agua.

3. Preparación de solución limpiadora

- Pesar aproximadamente 30 g de detergente industrial.
- Agregar en un balde con 10 L de agua.
- Disolver hasta espumar.

4. Preparación de solución de cloro

Solución de cloro de 50 ppm de cloro libre (limpieza de pozos de agua)

- Pesar 1 g de hipoclorito de calcio (65 %) (usar cucharita medidora).
- Agregar el hipoclorito en 20 L de agua y disolver bien.
- Colocar en el dispensador y rociar todo el tanque o reservorio.

Solución de cloro de 50 ppm de cloro libre (equipos)

- Pesar 1 gramo de hipoclorito de calcio (65 %) (usar cucharita medidora).
- Agregar el hipoclorito en 10 L de agua y disolver bien.
- Enjuagar con esta solución todos los equipos que previamente hayan sido limpiados con detergente y luego ser enjuagados con abundante agua.

Solución de cloro de 200 ppm de cloro libre (pisos y paredes)

- Pesar 3 g de hipoclorito de calcio (65 %) (usar cucharita medidora).
- Agregar el hipoclorito en 10 L de agua y disolver bien.
- Colocar en el dispensador y rociar en pisos y paredes.

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017.

Anexo F5

Instructivo del manual SSOP: limpieza de reservorio y tanque de agua

1. Materiales

- Escobillón.
- Cepillo o escobilla.
- Balde.
- Jarra.
- Protector para los ojos, boca, nariz, manos y pies.
- Dispensador.

2. Productos químicos

- Agua
- Solución de cloro de 50 ppm de cloro libre

3. Métodos de limpieza

Para la limpieza y desinfección de reservorios de agua proceder de la siguiente manera:

- Retirar toda el agua del reservorio.
- Limpiar minuciosamente las paredes, techo y el fondo del reservorio, extrayendo todo el lodo sedimentado que pudiera existir.
- Lavar y refregar las paredes y el fondo con una solución de hipoclorito de calcio que contenga 50 ppm de cloro libre, utilizando un cepillo o rociar el desinfectante con dispensador.

Solución de cloro de 50 ppm de cloro libre

- Pesar 2 g de hipoclorito de Calcio (65 %).
- Agregar el hipoclorito en 20 L de agua y disolver bien.
- Colocarlo en el dispensador y rociar todo el tanque o reservorio.

4. Seguridad del personal de limpieza

- La persona que realice la limpieza debe contar con el equipo mínimo de protección (guantes, lentes de protección, botas limpias protector naso bucal), debiendo asearse previamente y colocarse ropa adecuada.
- La solución desinfectante debe adicionarse usando un trapo húmedo sobre la boca y la nariz a modo de protección, y debe salir inmediatamente después de aplicar la solución desinfectante.

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

	REGISTRO	
COOP NORANDINO	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	

Cantidad de producto:
Instructivo N° 01 de Manual SSOP Instructivo
N° 04 de Manual SSOP

VB* RESPONSABLE
Nombre:

165

Anexo F7

Registro del manual SSOP: inspección de ambientes, equipos y personal

	REGISTRO		
COOP NORANDINO	INSPECCIÓN DE AMBIENTES, EQUIPOS Y PERSONAL		

Fecha :

ÁREA	DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LIMPIEZA		ACCIONES CORRECTIVAS	OBSERVACIONES
		C	NC		
RECEPCIÓN - MOLIENDA- ZONA DE SECADO DE BAGAZO	Paredes				
	Pisos				
	Trapiche				
	Motor				
	Personal *				
	Presencia o signos de plagas				
ZONA DE TRATAMIENTO TÉRMICO	Paredes				
	Puertas, ventanas y mallas				
	Pisos y canaletas				
	Filtros				
	Receptor de jugo				
	Utensilios				
	Pailas				
	Baldes				
ZONA DE TAMIZADO Y ENVASADO	Personal *				
	Paredes				
	Puertas y ventanas				
	Pisos				
	Bunques				
	Utensilios				
ALMACENES	Personal *				
	Paredes				
	Puertas y ventanas				
	Pisos				
	Balanza plataforma				
	Parihuelas				
VESTUARIOS	Presencia o signos de plagas				
	Paredes				
	Puertas y ventanas				
	Pisos				
SERVICIOS HIGIÉNICOS	Armario				
	Paredes				
	Puertas y ventanas				
	Pisos				
UTENSILIOS DE LIMPIEZA	Baños, lavatorios y duchas				
	Según cartilla colores				
	Tachos y recipientes de basura				
	Limpieza y orden				
RESERVORIO	Tanque				
	Reservorio				

Condición de Limpieza:
 Marcar con un aspa (x) según corresponda:
 C : Conforme
 NC : No Conforme

Personal * : Revisar el correcto uso del uniforme; uñas y manos limpias; cabello limpio y recogido; sin joyas y accesorios; conducta adecuada; ni signos de enfermedad.

ADMINISTRADOR DE MÓDULO
 Nombre y Apellidos:

VºBº RESPONSABLE
 Nombre y Apellidos:

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo F8

Registro del manual SSOP: seguimiento y control de enfermedades y accidentes

 Norandino	REGISTRO	 
COOP NORANDINO	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE ENFERMEDADES Y ACCIDENTES	

NOMBRE DEL PERSONAL :

ZONA DE TRABAJO :

1. ¿Cuáles son los síntomas o lesiones que presentan?

2. ¿Qué acciones se tomaron?

Descanso	☐
Atención médica	☐
Reubicación	☐
Medicación	☐
Otro	☐

3. Fecha de reingreso y presentación de certificado indicando la alta

Fecha: _____

Firma y Nombre del Administrador del módulo: _____

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo F9

Instructivo del manual SSOP: control de plagas

1. Objetivo

Implementar las medidas de exclusión, identificación y erradicación de las plagas.

2. Identificación de plagas

Los signos de plagas nos permiten identificar el tipo de plaga y con ello poder establecer las acciones que nos permitan erradicarlos o eliminarlos.

Signos de Plagas

Heces de roedores e insectos, cuerpos de insectos muertos o parte de los cuerpos, roeduras, huellas y restos de orina.

Tipos de insectos

Moscas, cucarachas, avispas, abejas y hormigas.

Tipos de roedores

Rata de desagüe, rata de techado y ratón doméstico.

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017

Anexo F10

Registro del manual SSOP: control de plagas

 Norandino	REGISTRO	 
COOP NORANDINO	CONTROL DE PLAGAS	

Datos del Cebo:

Producto empleado :

Cantidad empleada :

Reporte de Hallazgo:

C : Comió
NC: No comió

FECHA	NUMERO DE CEBADERO						RESUMEN			OBSERVACIONES
	1	2	3	4	5	6	C	NC	M	

CONTROL DE INSECTOS:

Producto empleado :

Cantidad empleada :

FECHA	TIPO DE INSECTOS				AREA/ZONA	OBSERVACIONES
	Moscas	Abejas	Hormigas	Cucarachas		

ADMINISTRADOR DE MODULO
 Nombre:

Vº Bº RESPONSABLE
 Nombre:

Fuente: Cooperativa Norandino, 2017