

BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL USO DE NORMAS TÉCNICAS



Estudio de caso de las empresas:

- ▶ Koplast Industrial SAC
- ▶ Microdata SRL
- ▶ Frío Perú SAC
- ▶ Esteriliza SA



PERÚ

Ministerio
de la Producción

BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL USO DE NORMAS TÉCNICAS

Estudio de caso de las empresas:

- ▶ Koplast Industrial SAC
- ▶ Microdata SRL
- ▶ Frío Perú SAC
- ▶ Esteriliza SA



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad



EL PERÚ PRIMERO

© **INACAL 2019**

Editado por:

Instituto Nacional de Calidad - INACAL

Calle Las Camelias 817, San Isidro Lima 27, Perú

Teléfono: +51 1 614 8820

www.inacal.gob.pe

Primera edición: Diciembre 2019

Tiraje: 1000 ejemplares

Hecho el depósito legal en la Biblioteca

Nacional Del Perú N.º 2019-11178

Se terminó de imprimir en diciembre de 2019 en:

Comunica2 SAC

Calle Omicrón N.º 218 Urb. Parque Internacional de

Industria y Comercio, Callao

ISBN 978-612-47825-0-3

CRÉDITOS

Alta Dirección

Clara Gálvez Castillo
Presidente Ejecutiva del INACAL

Oficina de Estudios Económicos

Luis Limachi Huallpa
Jefe (e)

Julia Maritza Layme Almonte
Especialista

Elaboración

Luis Limachi Huallpa
Resumen y compilación de la metodología

Walter Ramírez Eslava
Revisión de las versiones preliminares del documento

Cinthia Casquino Gonzales
Desarrollo del estudio de caso de la empresa Koplast Industrial SAC

David Paredes Espejo
Sistematización y desarrollo del estudio de caso de la empresa Frío Perú SAC

Julia Maritza Layme Almonte
Desarrollo del estudio de caso de la empresa Microdata SRL
Sistematización y desarrollo del estudio de caso de la empresa Esteriliza SA

Diseño de carátula

Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional

Corrección de estilo

Fiorella Dávila Pérez

Diagramación

Yharssur E.I.R.L.

Impresión

AGRADECIMIENTOS

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) expresa su gratitud a todas las empresas y personas que han permitido el desarrollo de los estudios presentados en este documento, en especial a:

Jesús Salazar Nishi (CEO de Koplast Industrial SAC),

Robert Edison Arisaca Mamani (gerente general de Microdata SRL),

Juan Manuel Velez Gauna (gerente general de Frío Perú SAC),

Orestes Gonzales Sotelo (gerente general de Esteriliza SA).

Asimismo, al equipo de colaboradores de las empresas Koplast Industrial SAC, Microdata SRL, Frío Perú SAC y Esteriliza SA, por la paciencia y el tiempo brindado para ayudarnos a entender los efectos de las normas técnicas en diversas fases de la cadena productiva de sus empresas.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	7
PRESENTACIÓN	13
INTRODUCCIÓN	14
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	15
I. LA METODOLOGÍA ISO	17
1.1. Enfoque básico para medir el impacto del uso de normas técnicas	18
1.1.1. Comparación antes-después	19
1.1.2. Comparación de condiciones concurrentes: proyectos	19
1.1.3. Comparación qué pasa si	19
1.2. Pasos de la metodología ISO	19
Paso 1: Comprensión de la cadena de valor del sector y de la empresa	20
Paso 2: Identificación del impacto de las normas técnicas	21
Paso 3: Determinación de los impulsores de valor y de los indicadores operacionales	21
Paso 4: Medición del impacto de las normas técnicas	22
II. CASO DE LA EMPRESA KOPLAST INDUSTRIAL SAC	25
2.1. Información general	26
2.1.1. Datos generales de la empresa	26
2.1.2. Principales productos y servicios ofertados	26
2.1.3. Organización de la empresa	26
2.1.4. La empresa y el uso de normas técnicas	29
2.2. Cadena de valor de Koplast Industrial SAC	32
2.3. Impacto del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC	41
2.3.1. Indicadores operacionales	48
2.3.2. Estimación del impacto del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC	51
III. CASO DE LA EMPRESA MICRODATA SRL	59
3.1. Información general	60
3.1.1. Datos generales de la empresa	60
3.1.2. Principales productos y servicios ofertados	60
3.1.3. Organización de la empresa	62
3.1.4. La empresa y el uso de normas técnicas	64
3.2. Cadena de valor de Microdata SRL	64

3.3. Impacto del uso de normas técnicas en Microdata SRL	69
3.3.1. Indicadores operacionales	69
3.3.2. Estimación del impacto del uso de normas técnicas en Microdata SRL	70
IV. CASO DE LA EMPRESA FRÍO PERÚ SAC	75
4.1. Información general	76
4.1.1. Datos generales de la empresa	76
4.1.2. Principales productos y servicios ofertados	76
4.1.3. Organización de la empresa	77
4.1.4. La empresa y el empleo de normas técnicas	78
4.2. Cadena de valor de Frío Perú SAC	79
4.3. Impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC	82
4.3.1. Identificación de impactos	82
4.3.2. Indicadores operacionales y estimación del impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC	83
V. CASO DE LA EMPRESA ESTERILIZA SA	89
5.1. Información general	90
5.1.1. Datos generales de la empresa	90
5.1.2. Principales productos y servicio ofertados	90
5.1.3. Organización de la empresa	95
5.1.4. La empresa y el uso de normas técnicas	95
5.2. Cadena de valor de Esteriliza SA	100
5.3. Impacto de las normas técnicas en Esteriliza SA	113
VI. A MANERA DE CONCLUSIONES	113

Lista de figuras

Figura 1.	Enfoque básico en la evaluación: comparación entre la situación 1 y 2	18
Figura 2.	Pasos de la evaluación de beneficios - método ISO	20
Figura 3.	Organigrama de Koplast Industrial SAC	28
Figura 4.	Cadena de valor de Koplast Industrial SAC	33
Figura 5.	Proceso de producción de tuberías por extrusión	38
Figura 6.	Proceso de producción de conexiones por inyección	39
Figura 7.	Principales beneficios del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC	55
Figura 8.	Modelo de transición de medimercado	61
Figura 9.	Organigrama de Microdata SRL	63
Figura 10.	Cadena de valor de Microdata SRL	64
Figura 11.	Diagrama del proceso de gestión del proyecto	66
Figura 12.	Diagrama del proceso de implementación de software	68
Figura 13.	Principales beneficios del uso de normas técnicas en Microdata SRL	72
Figura 14.	Organigrama de Frío Perú SAC	78
Figura 15.	Cadena de valor de Frío Perú SAC	82
Figura 16.	Principales beneficios del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC	85
Figura 17.	Tipos de esterilizador a vapor	94
Figura 18.	Principales productos, según volumen de producción en el 2016 (%)	94
Figura 19.	Organigrama de Esteriliza SA	95
Figura 20.	Fases de la cadena de valor de Esteriliza SA	100
Figura 21.	Proceso de producción de equipos de autoclave	101
Figura 22.	Anuncios publicitarios realizados por Esteriliza SA	105
Figura 23.	Nivel de satisfacción de los clientes en promedio	106
Figura 24.	Principales beneficios del uso de normas técnicas en Esteriliza SA	110

Lista de tablas

Tabla 1.	Normas técnicas empleadas por Koplast Industrial SAC	30
Tabla 2.	Impacto del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC	41
Tabla 3.	Indicadores operacionales para aproximar el impacto del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC	48
Tabla 4.	Impactos derivados del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC	51
Tabla 5.	Modelo de transición de Smart Salud	61
Tabla 6.	Modelo de transición SISPLA	62
Tabla 7.	Estándares implementados por Microdata SRL	64
Tabla 8.	Impacto del uso de normas técnicas en Microdata SRL	69
Tabla 9.	Indicadores operacionales para estimar el impacto del uso de estándares en Microdata SRL	70
Tabla 10.	Impactos del uso de normas técnicas en Microdata SRL	71
Tabla 11.	Impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC	83
Tabla 12.	Impactos del uso del estándar NA0079:2009 en Frío Perú SAC	84
Tabla 13.	Impacto del uso del estándar en Esteriliza SA	107

PRESENTACIÓN

El uso de normas técnicas trae consigo múltiples beneficios, tanto para los productores de bienes y servicios como para los consumidores. A los productores puede ayudarles a producir en serie, y beneficiarse con el consecuente ahorro de tiempo, la disminución de desperdicios y la optimización de procesos, aspectos que pueden traducirse en la disminución de costos y en la mejora de la competitividad. Por su parte, para los consumidores, las normas técnicas establecen confiabilidad en niveles de calidad y seguridad de los productos y servicios, ya que brindan información sobre las características del producto y facilitan la comparación entre diferentes ofertas.

A pesar de sus múltiples beneficios, el uso de normas técnicas por parte de las empresas del país es todavía limitado. Según la Encuesta Nacional de Calidad a las MYPE manufactureras, desarrollada por el INACAL y el INEI entre 2017 y 2018, solo el 18,5 % de las MYPE encuestadas habían utilizado normas técnicas en alguna fase de su proceso productivo. No obstante, el dato alentador era que, en más del 70 % de los casos, aquellas que habían utilizado normas técnicas reportaron beneficios derivados de su uso, tales como la mejora de la calidad del producto, la ampliación de mercado, la mejora de la productividad o la reducción de costos.

Los estudios de caso que contiene el presente documento confirman que el uso de las normas técnicas tiene beneficios significativos para las empresas que las emplean, aun cuando muchas de ellas desconocen este hecho y todavía no se animan a implementarlas en sus procesos productivos. En ese sentido, el propósito fundamental del presente documento es contribuir con la reflexión y análisis de la importancia de las normas técnicas, y ayudar a entender a los agentes involucrados en la promoción de la competitividad de las empresas—particularmente de las micro y pequeñas empresas (MYPE)—que la implementación de normas técnicas no es un costo, sino una inversión que genera retornos económicos positivos.

Clara Gálvez Castillo
Presidente Ejecutiva del INACAL

INTRODUCCIÓN

Las normas técnicas son documentos que establecen especificaciones o requisitos de calidad para la estandarización de los productos, procesos y servicios. Estos documentos son elaborados por los comités o subcomités técnicos de normalización que agrupan a las partes interesadas en la calidad de un producto o servicio específico, como los consumidores, productores, comercializadores, académicos, entidades públicas y todos aquellos que requieren que sus productos o servicios tengan una calidad reconocida. En el caso peruano, una vez elaborada la norma técnica, y culminada la fase de discusión pública, es aprobada y puesta a disposición de los usuarios por la Dirección de Normalización del Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

En el contexto internacional, existen múltiples aproximaciones de medición de los efectos del uso de las normas técnicas o estándares de calidad en las empresas. En 2013, la Organización Internacional para la Estandarización (International Organization for Standardization, ISO) publicó un método para la estimación de beneficios económicos del uso de estándares de calidad o normas técnicas en empresas (ISO, 2013). Paralelo a ello, publicó un conjunto de casos de aplicación de esta metodología en diversas empresas de varios países.

Entre 2016 y 2018, la Oficina de Estudios Económicos del INACAL, en coordinación con la Dirección de Normalización, desarrolló estudios de caso de aplicación de normas técnicas en cuatro empresas del país —tres de ellas microempresas—, siguiendo los procedimientos propuestos por la ISO. El presente documento es el resumen de esos estudios de caso, que se llevaron a cabo en las empresas Koplast Industrial SAC, Microdata SRL, Frío Perú SAC y Esteriliza SA.

El documento está estructurado en seis secciones. En la primera sección, explica de manera resumida el método de estimación de los beneficios económicos planteado por la ISO; y en las siguientes cuatro secciones, se presentan los estudios de caso de las empresas Koplast Industrial SAC, Microdata SRL, Frío Perú SAC y Esteriliza SA, respectivamente.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ASME	The American Society of Mechanical Engineers
BPMG	Buenas Prácticas de Manufactura y Gestión
BPMN	Business Process Model and Notation
COPANT	Comisión Panamericana de Normas Técnicas
CTN	Comité Técnico de Normalización
EBIT	Earnings Before Interest and Taxes (beneficio antes de intereses e impuestos)
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas
IEC	International Electrotechnical Commission
INACAL	Instituto Nacional de Calidad
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
ISO	International Organization for Standardization
KPI	Key Performance Indicator (Indicador Clave de Desempeño)
MIG	Metal Inert Gas (soldadura por gas inerte de metal)
MYPE	Micro y Pequeña Empresa
NA	Norma Técnica Andina
NTK	Norma Técnica Koplast
NTP	Norma Técnica Peruana
PASC	Pacific Area Standards
PRODUCE	Ministerio de la Producción
PVC	Policloruro de vinilo
SENATI	Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial
SGC	Sistema de Gestión de la Calidad
SGS	Société Générale de Surveillance
UNE	Asociación Española de Normalización





LA METODOLOGÍA ISO

I. LA METODOLOGÍA ISO

El método para evaluar los beneficios del uso de normas técnicas propuesto por la ISO nace como una necesidad de homogenizar los diversos enfoques que fueron reportados en esta materia desde el año 2000. Este método se enfoca principalmente en los beneficios que el uso de las normas técnicas aporta a las empresas¹.

1.1. Enfoque básico para medir el impacto del uso de normas técnicas

En general, el enfoque para evaluar el impacto del uso de normas técnicas o estándares de calidad consiste en comparar una situación 1, en la que no se usan las normas técnicas, con una situación 2, cuando las normas se han implementado (ver Figura 1).

Figura 1.

Enfoque básico en la evaluación: comparación entre la situación 1 y 2

Situación 1	Situación 2	Indicadores operacionales de impacto
 <p>Sin uso de normas técnicas</p>	 <p>Con uso de normas técnicas</p> 	<p>Eficiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> > Costo > Tiempo > Residuos/desechos > Tasas de conformidad > Otros <p>El desarrollo del mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> > Ventas > Lanzamiento de nuevos productos > Precio

Fuente: ISO, 2013

Para medir el impacto de la implementación de normas técnicas en una empresa, ISO plantea tres (3) enfoques: I) comparación *antes-después*, II) comparación de condiciones concurrentes y III) comparación *qué pasa si*.

¹International Organization for Standardization [ISO] (2013). Economic benefits of Standards - ISO Methodology 2.0. Ginebra: ISO.

1.1.1. Comparación antes-después

La comparación más simple es la de antes-después, ya que puede medirse el cambio de una organización que ha migrado de una situación 1, cuando no usaba normas técnicas, hacia una situación 2, o momento en el que ya emplea alguna o varias normas técnicas. Para esto se requieren datos operacionales de la empresa de antes y después de la introducción de las normas técnicas, lo que permitirá comparar y cuantificar el impacto de la implementación de dichos instrumentos.

1.1.2. Comparación de condiciones concurrentes: proyectos

Otro tipo de comparación es el que se establece a partir de dos proyectos dentro una misma empresa, uno que usa normas técnicas, debido a los requisitos del cliente o exigencias del mercado, y algún otro que no utilice normas técnicas. En este caso, se evidenciará una relación concurrente entre la situación 1 (proyecto que usa normas técnicas) y la situación 2 (proyecto que no utiliza normas técnicas).

Bajo ese marco, la evaluación de beneficios intentará identificar la diferencia entre las dos situaciones mediante la aplicación de los mismos indicadores en la comparación, y así determinar y cuantificar la contribución de las normas.

1.1.3. Comparación *qué pasa si*

Se basa en la estimación y comparación del desempeño de indicadores de la empresa cuando las actividades/procesos no incorporan el uso de normas técnicas (situación 1) con la situación hipotética en la que estas actividades/procesos incorporan el uso de normas técnicas (situación 2).

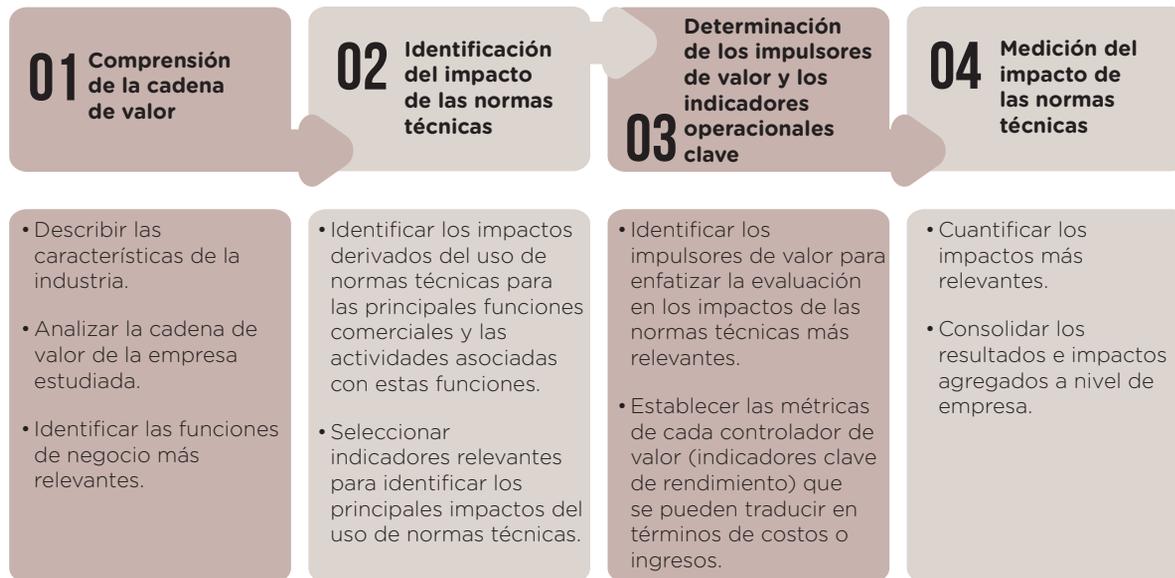
Se puede hacer una comparación de este tipo aplicando los conocimientos de los expertos de la empresa que se está analizando o sustituyendo los datos faltantes con datos de empresas que tengan condiciones similares en la industria (con un tamaño similar, etc.).

Los estudios de caso que se presentan en el presente documento están basados en el enfoque de la comparación antes-después, con algunas adaptaciones y simplificaciones.

1.2. Pasos de la metodología ISO

La evaluación de los impactos de las normas técnicas, según ISO, tiene cuatro fases secuenciales, tal como se muestra en la Figura 2.

Figura 2.
Pasos de la evaluación de beneficios - método ISO



Fuente: ISO, 2013

Paso 1: Comprensión de la cadena de valor del sector y de la empresa

El primer paso es ubicar a la empresa evaluada en el contexto de la cadena de valor de la industria o del sector económico. Esto es importante porque ayuda a comprender a la empresa, apreciar sus límites y sus relaciones con proveedores, clientes y canales de distribución.

En segundo lugar, se debe comprender, con bastante detalle, la cadena de valor interna de la empresa. Es crucial entender los procesos del negocio de la empresa, su organización y las principales actividades que le generan valor.

Una decisión clave en esta fase es definir el alcance de la evaluación: ¿debería abarcar a toda la empresa o debería limitarse a una o más áreas del negocio? Es posible que se requieran algunas iteraciones en el análisis hasta que el alcance de la evaluación sea finalmente definido. La decisión sobre el alcance depende de factores como el tamaño y la complejidad de la empresa, los recursos disponibles para la evaluación, el acceso a la información clave, la experiencia de los miembros del equipo evaluador y la disposición de la empresa para participar la evaluación.

Cuando se evalúa una empresa grande, es casi imposible evaluar los impactos de las normas técnicas en la empresa en su totalidad. Por lo tanto, el alcance debe limitarse a ciertas áreas clave. En otros casos, la evaluación puede incluir varias unidades de negocios diferentes.

Paso 2: Identificación del impacto de las normas técnicas

En este segundo paso, se determinan las fases y actividades de la cadena de valor de la empresa, donde se espera que las normas técnicas tengan un impacto importante.

Para ello se identifican, en primer lugar, aquellas actividades al interior de la cadena de valor de la empresa en las que se emplean estándares o normas técnicas. Luego, se focaliza la evaluación hacia la identificación de los principales beneficios que pueden ser atribuidos al empleo de normas técnicas.

Dependiendo del alcance planteado, el cálculo de los beneficios derivados de su uso de normas técnicas puede centrarse tanto en una sola actividad al interior de la cadena productiva como en varias actividades, o alcanzar a toda la empresa.

La documentación existente de la empresa (el manual de calidad, los procesos y organigramas, o alguna otra documentación corporativa) debe utilizarse para comprender los procesos, las fases del negocio y las principales actividades realizadas en cada etapa relevante. Dependiendo de la complejidad de la empresa, se recomienda utilizar o compilar una lista global o una lista específica de la función (o potencial aporte) de las normas técnicas utilizadas. Los expertos de la empresa deben indicar qué normas técnicas (o grupos de normas técnicas) se aplican y para qué actividades específicas dentro de cada fase de la cadena de valor.

En algunos casos, podría ser útil desarrollar un mapa de proceso productivo de la empresa ubicando las normas técnicas utilizadas en cada actividad. Esta forma de presentación permite identificar las normas técnicas en cada etapa del proceso productivo y comprender para qué tipo de operación se utilizan.

Paso 3: Determinación de los impulsores de valor y de los indicadores operacionales

Este paso se subdivide en: a) análisis de impulsores de valor de la empresa y b) determinación de indicadores operacionales clave.

a) Análisis de impulsores de valor

Los impulsores de valor son aquellos aspectos que le dan una ventaja competitiva a la empresa. Su análisis es importante porque ayuda a comprender mejor las actividades que agregan valor dentro de las diversas fases de la cadena de valor.

Si las normas técnicas son utilizadas en actividades estrechamente asociadas con los impulsores de valor, es probable que el impacto de estas en la creación de valor sea significativamente mayor que en otras actividades.

b) Determinación de indicadores operacionales clave

Para evaluar los impactos resultantes del uso de normas técnicas, es necesario identificar uno o más indicadores operacionales.

Los indicadores operacionales son variables medibles de las actividades de la empresa que muestran una mejora o degradación del rendimiento. Los que sean

elegidos en la evaluación deben ser relevantes, es decir, deben captar aspectos esenciales de las actividades bajo análisis y deben reflejar los impactos de las normas. Asimismo, siempre que sea posible, deben asociarse con los factores de valor de la empresa.

En términos generales, es posible distinguir dos categorías de indicadores operacionales:

- Indicadores relacionados con la eficiencia de las operaciones.
- Indicadores relacionados con el desarrollo del mercado.

Es posible que los indicadores seleccionados no cubran todos los impactos de las normas técnicas en las actividades seleccionadas. Sin embargo, si se elige cuidadosamente, los impactos que pueden determinarse y cuantificarse para estos indicadores pueden ser lo suficientemente significativos como para demostrar el grado en que las normas influyen en las operaciones de la empresa y contribuyen a su creación de valor.

El punto clave a tener en cuenta es recopilar información sobre las actividades operativas en las que se utilizan las normas técnicas. Ejemplos de preguntas que deben hacerse en este proceso son:

- ¿El uso de normas técnicas ha tenido un impacto en los insumos necesarios para realizar una tarea determinada? (Por ejemplo, en la prueba de materiales, ¿se usa la misma cantidad de insumos que antes del empleo de la norma técnica?)
- En caso afirmativo, ¿cuánto ha cambiado la cantidad de insumos utilizados en esta tarea debido al uso de normas técnicas?

Paso 4: Medición de los impactos de las normas técnicas

En esta fase, se cuantifica el impacto del uso de normas técnicas a través de los indicadores operacionales en cada proceso o actividad de la empresa.

Para convertir los impactos resultantes en cifras económicas, se valorizan los cambios obtenidos en los indicadores operacionales en cada proceso seleccionado de la cadena de valor. Se espera que el uso de normas técnicas lleve a un cambio en el valor de los indicadores operacionales de los procesos seleccionados. Este impacto, convertido en términos económicos, muestra que el valor creado por la empresa se incrementa al reducir costos, al contribuir a mayores ingresos, o que es una combinación de ambos.

Por ejemplo, el ahorro en costos de la adquisición de materiales y accesorios es un indicador operacional que se mide directamente en términos monetarios. Sin embargo, la reducción de la mano de obra necesaria para completar el diseño de productos es un indicador operacional que se debe convertir en ahorros de costos monetarios, estimados sobre la base de costos promedio para empresas similares que no utilizan normas técnicas.

Asimismo, el aumento de ventas, debido al cumplimiento de requisitos de aplicación de normas técnicas, exigido por clientes o mercados específicos, es otro indicador operacional medido directamente en términos financieros.

Es deseable que todos los datos recopilados para los indicadores operacionales se conviertan en valores monetarios, aunque en la práctica esto no siempre sea posible. La ventaja de dicha conversión es que los valores monetarios pueden ser agregados para determinar el impacto total del uso de las normas técnicas; en ese caso, el valor final será la contribución total de las normas técnicas a la ganancia de la empresa.



**CASO DE LA
EMPRESA KOPLAST
INDUSTRIAL SAC**

II. CASO DE LA EMPRESA KOPLAST INDUSTRIAL SAC

2.1. Información general

2.1.1. Datos generales de la empresa

Koplast Industrial SAC es una empresa nacional que inició sus actividades en marzo de 2003. Su planta está ubicada al sur de la ciudad de Lima, en la zona industrial del distrito de Lurín, y su actividad económica principal es la fabricación de productos de plástico, en especial la producción de tuberías de policloruro de vinilo (PVC).

Koplast Industrial SAC, en la fecha de evaluación, contaba con 138 trabajadores. Más del 88 % de ellos realizaba labores operativas: fabricación, inspección de productos terminados, entre otros.

2.1.2. Principales productos y servicios ofertados

Actualmente, Koplast Industrial SAC ofrece una diversidad de productos, pero es la fabricación de tubos y conexiones de PVC para redes de alcantarillado la que mayores ingresos le representa. Además de este producto, la oferta de la empresa está compuesta por:

- Tubos perfilados de PVC para canales de irrigación e hidroeléctricas, fabricados de acuerdo con los estándares de la NTP 399.162-1: 2005 y la NTP 399.162-2: 2005.
- Tuberías y conexiones de PVC para agua y desagüe de uso domiciliario.
- Tuberías de polietileno para la minería, agricultura y conducción de fibra óptica.
- Tuberías y conexiones de PVC para redes de telecomunicaciones y redes eléctricas.
- Estructuras de polipropileno: lavaderos, caños y lavaderos con salida para lavadora. Todos ellos de grueso espesor, lo cual los hace aptos para estar al aire libre y, en consecuencia, ser resistentes a la luz solar.
- Cemento disolvente para PVC, fabricado de acuerdo con el estándar NTP 399.090.
- Tubos y conexiones de PVC para redes de agua potable y alcantarillado, válvulas de PVC universales, lubricantes y anillos de caucho para tubos y conexiones.

2.1.3. Organización de la empresa

La organización de Koplast Industrial SAC consta de una gerencia general y cinco gerencias de línea. La primera de ellas guía los procesos y actividades de acuerdo con los objetivos corporativos. Las gerencias de línea son las siguientes: Gerencia de Gestión Corporativa, Gerencia de Producción, Gerencia de Servicio al Cliente, Gerencia Comercial y Gerencia de Administración y Finanzas.

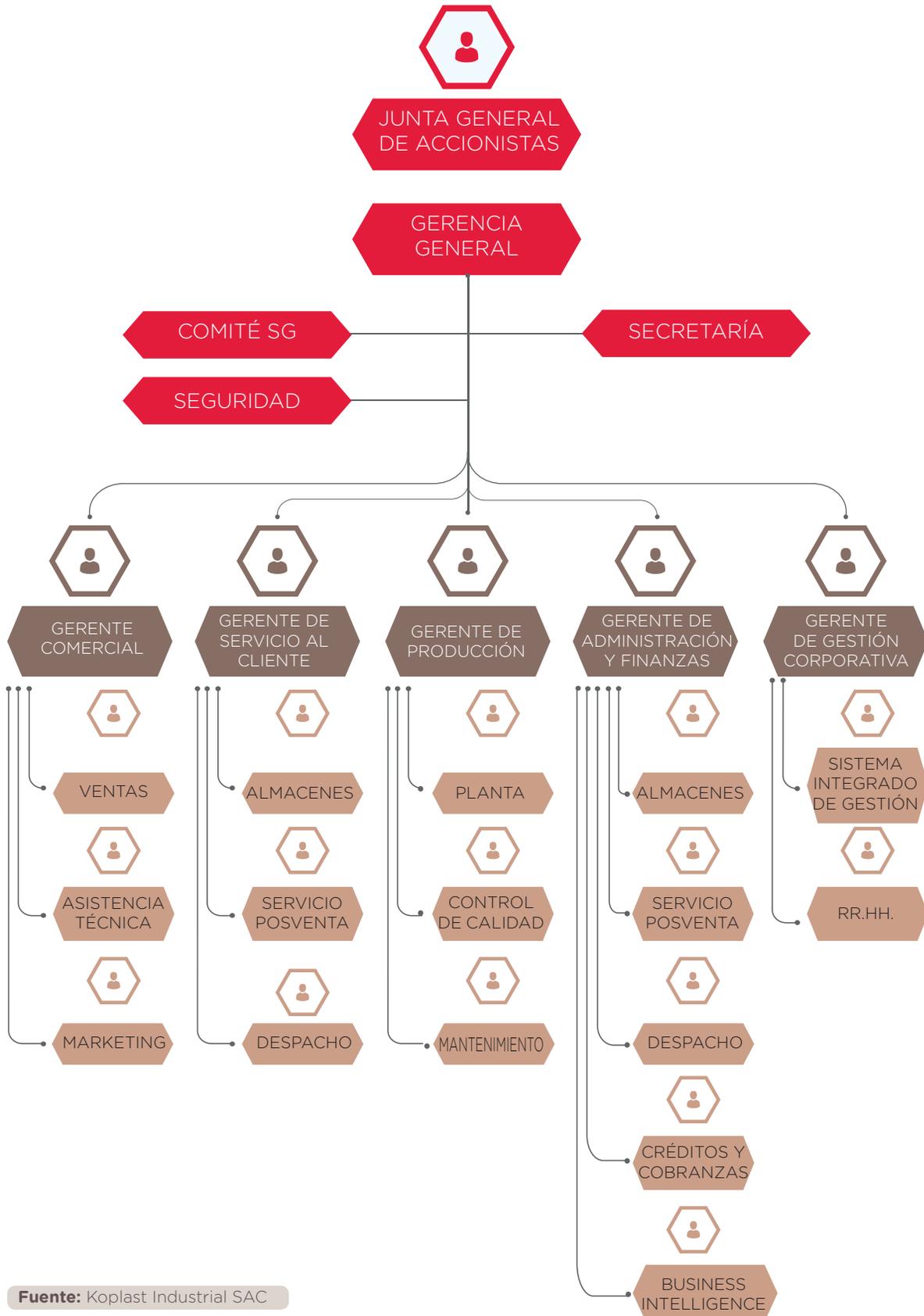
La Gerencia General es el principal órgano de gestión de la empresa. Su labor es la de alinear la gestión de todas las gerencias de línea con los objetivos corporativos. Esta instancia, en suma, diseña la estrategia empresarial en tres niveles, el corporativo, el de negocios y el funcional. De esta gerencia dependen otras cinco gerencias:

- Gerencia de Gestión Corporativa. Es la encargada de coordinar la ejecución del sistema de gestión y de brindar el soporte necesario para el logro de objetivos organizacionales.
- Gerencia de Producción. Área responsable de la fabricación de productos. De ella depende el soporte técnico del área de control de calidad.
- Gerencia de Servicio al Cliente. Unidad encargada de la gestión de servicio. De esta gerencia dependen las áreas de almacenamiento y despacho de bienes.
- Gerencia Comercial. Órgano responsable de dar soporte a las consultas y requerimientos de atención a través de los canales de distribución a nivel nacional. A su cargo también se encuentra el diseño de la estrategia de marketing de la empresa.
- Gerencia de Administración y Finanzas. Área que tiene a su cargo el soporte interno de la gestión de toda la empresa.



Figura 3.

Organigrama de Koplast Industrial SAC



Fuente: Koplast Industrial SAC

Antes de la adopción de normas técnicas por parte de la empresa, algunas funciones, como las de adquisiciones y ventas, estaban inmersas dentro de otras funciones. No existía una oficina *ad hoc* que lidere dichas labores, y esto generaba una superposición de funciones al interior de Koplast Industrial SAC. Recién con el empleo de normas técnicas se creó un área especializada de compras y control de la calidad.

2.1.4. La empresa y el uso de normas técnicas

Contexto del uso de normas técnicas

Desde sus inicios, en 2003, Koplast Industrial SAC ha buscado diferenciarse en el mercado, brindando no solo productos respaldados con certificados de calidad emitidos por entidades acreditadas, sino también por la calidad de atención a sus clientes. Por ello, a partir del 2008, la empresa empieza la implementación de sistemas de gestión de calidad.

En noviembre de 2009, la empresa obtiene la triple certificación en los siguientes sistemas de gestión:

- ISO 9001: Sistema de Gestión de Calidad
- SO 14001: Sistema de Gestión Ambiental
- OHSAS 18001: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Estas certificaciones fueron otorgadas por ICONTEC, empresa certificadora de Colombia, miembro activo de importantes organismos internacionales y regionales de normalización (International Organization for Standardization, ISO; Comisión Panamericana de Normas Técnicas, COPANT; International Electrotechnical Commission, IEC; Pacific Area Standards, PASC).

Paralelamente a estas certificaciones, Koplast Industrial SAC implementó un laboratorio propio, avalado por Intertek, que acredita que los equipos, procedimientos e instrumentos de medición y herramientas utilizadas en el proceso de fabricación estén debidamente evaluados y cumplan con las exigencias de las normas técnicas correspondientes. Las pruebas que realizan en sus laboratorios son:

- Impacto para tubos (Norma Técnica Peruana de Edificaciones)
- Impermeabilidad de las juntas de anillos elastómeros
- Presión hidrostática
- Reversión longitudinal
- Ablandamiento VICAT
- Aplastamiento transversal
- Resistencia al diclorometano
- Impacto para tubos (Norma Técnica Peruana - ISO: redes públicas)

La empresa, además de utilizar normas técnicas o estándares internacionales y nacionales, también cuenta con normas técnicas internas que han sido desarrolladas para productos específicos. Estas prácticas evidencian el carácter innovador de Koplast Industrial SAC y el deseo de garantizar la calidad para sus clientes. Entre las normas formuladas por la empresa se encuentran:

- **NTK T.M001- 2008 Tubería multipropósito.** Establece los parámetros de un producto desarrollado para uso agrícola y con el cual se realiza la canalización de agua con presión baja o sin presión. Este producto es muy útil para usos agrícolas o rurales, donde el abastecimiento proviene de manantiales o riachuelos.
- **NTK C.E002 - 2013 Tubería para canalizaciones eléctricas.** Los productos fabricados con esta norma están orientados a nuevos diseños de edificaciones, instalaciones fabriles u obras de infraestructura que requieren del uso de cables con mayores calibres, y necesitan de tuberías aptas para su traslado y protección mayores a 4”, consideradas en la norma NTP 399.006.
- **NTK T.A003 - 2014 Tubería para uso en la crianza de cochinilla.** Las tuberías fabricadas con esta norma, por su diseño, facilitan la crianza de este insecto.

De otro lado, la empresa ha desarrollado más de cuarenta (40) procedimientos e instructivos para la gestión interna de sus actividades de fabricación, comercialización, atención de clientes, control de calidad y demás procesos.

a) Normas técnicas utilizadas por la empresa

Koplast Industrial SAC emplea una considerable cantidad de normas técnicas en sus diversos procesos, tanto de gestión como de productos (ver Tabla 1).

 **Tabla 1.** Normas técnicas empleadas por Koplast Industrial SAC

Tipo de normas técnicas	Nombre de la norma técnica
De productos	<ul style="list-style-type: none"> • NTP ISO 4435 Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para sistemas de drenaje y alcantarillado. Especificaciones. • NTP ISO 1452 Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para abastecimiento de agua. Parte 1: Especificaciones. • NTP ISO 4427 Tubos de polietileno (PE) para el abastecimiento de agua. • NTP 399.002 Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la conducción de fluidos a presión. Requisitos y métodos de ensayo. • NTP 399.003 Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para instalaciones domiciliarias de desagüe. • NTP 399.006 Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) de paredes lisas, destinados a instalaciones de canalizaciones eléctricas. Requisitos. • NTP 399.019 Conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la conducción de fluidos a presión fabricados por inyección. • NTP 399.086 Ductos y accesorios de PVC para instalaciones de telecomunicaciones. • NTP 399.090 Cemento disolvente para tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). • NTP 399.162 Tubos y conexiones termoplásticas con superficie exterior perfilada e interior lisa. Parte 1: Dimensiones. • NTP 399.166 Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la conducción de fluidos a presión con unión tipo rosca. Requisitos. • NTP ISO 8772 Tubos y conexiones de polietileno de alta densidad (PE-HD) para sistemas enterrados de drenaje y alcantarillado. Especificaciones.

De procesos de ensayos e instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> • NTP ISO 2507-1:1999 Tubos y conexiones termoplásticas. Temperatura de ablandamiento Vicat. Parte 1: Método general de ensayo. • NTP ISO 3126:1997 Tubos plásticos. Medición de dimensiones. • NTP ISO 3606:1997 Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Tolerancia de los diámetros exteriores y espesores de pared. • NTP ISO 4065:1997 Tubos termoplásticos. Tabla universal de espesores de pared. • NTP ISO 3127:1997 Tubos termoplásticos. Determinación de la resistencia al impacto externo. Método del giro. • NTP ISO 11922-1:2002 Tubos termoplásticos para la conducción de fluidos. Dimensiones y tolerancias. Parte 1: Serie métrica. • NTP ISO 1167:2004 Tubos termoplásticos para el transporte de fluidos. Determinación de la resistencia a la presión interna. Método de ensayo. • NTP ISO 727:1997 Conexiones de Poli (Cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), poli (cloruro de vinilo) clorinado (PVC-C) o acrílico nitrilo/butadieno/estireno (ABS) con campanas planas para tubos bajo presión. Dimensiones de las campanas. Serie métrica. • NTP ISO 580:1997 Conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) fabricado por inyección. Ensayo en horno. Método de ensayo y especificaciones de base. • NTP ISO 9852:2001 Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Resistencia al diclorometano a una temperatura especificada (DCMT). Método de ensayo. • NTP 399.005:2002 Tubos de plástico. Muestreo e inspección de tubos de material plástico. • NTP 399.007:1987 Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) de paredes lisas, destinados a instalaciones de canalizaciones eléctricas. Métodos de ensayo. • NTP ISO 2505:2006 Tubos termoplásticos. Reversión longitudinal. Métodos y parámetros de ensayos. • NTP ISO 4191:2001 Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para suministros de agua. Recomendaciones para la instalación. • NTP 399.161:1999 Recomendaciones para la instalación de tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para drenaje y alcantarillado.
De procesos	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 9001 Sistema de Gestión de Calidad
De salud, seguridad y normas ambientales (HSE)	<ul style="list-style-type: none"> • R.M. N.º 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico*. • Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. • D.S. N.º 005-2012-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. • ISO 14001 Sistema de Gestión Ambiental. • OHSAS 18001 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

*Se trata de reglamentos técnicos y/o estándares de empleo obligatorio, según lo estipulado por la autoridad competente.

La política de Koplast Industrial SAC implica estar permanentemente actualizado con las últimas versiones de las normas. Ello le ha permitido ir direccionando sus productos y procesos para cumplir con las necesidades de sus clientes.

Para los miembros de la organización, y en especial de la Gerencia General, es un compromiso fundamental la mejora continua de la calidad mediante el uso de normas técnicas.

Certificaciones obtenidas

Koplast Industrial SAC cuenta con un sistema integrado de gestión avalado por su triple certificación (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001), otorgada por ICONTEC en noviembre de 2009, y que ha sido renovada en los siguientes años.

Esta triple certificación le ha facilitado a la empresa el ingreso a nuevos mercados, en los procesos de compras públicas o licitaciones privadas que exigen productos con certificación de calidad o que tienen requisitos específicos establecidos en normas técnicas de productos.

Participación en comités de normalización

Los representantes de Koplast Industrial SAC participan activamente en el Comité Técnico de Normalización (CTN) de tubos, válvulas y accesorios de material plástico para el transporte de fluidos de INACAL. Este comité se conformó el 10 de enero de 1995 y se instaló el 15 de mayo del mismo año. Su campo de aplicación es la estandarización de diversos tipos de tubos, accesorios, válvulas y equipo auxiliar destinado al transporte de fluidos.

Supervisión del cumplimiento de normas técnicas

El monitoreo del cumplimiento de las Normas Técnicas en Koplast Industrial SAC requiere que todos los trabajadores conozcan los contenidos de los estándares. Viendo esta necesidad, la empresa capacita continuamente a sus trabajadores, tanto en sus funciones como en responsabilidades relacionadas con la aplicación de las normas técnicas. Esto permite cerrar las brechas que podrían darse entre el perfil requerido en determinado puesto y las habilidades propias del trabajador que ocupa tal posición. De esta forma, los trabajadores son partícipes de los compromisos y las tareas propias que se establecen en el marco del Sistema Integrado de Gestión (ISO 9001, ISO 14001 Y OHSAS 18001) de la empresa.

Las capacitaciones realizadas son posteriormente evaluadas para medir su eficacia, es decir, el que estas logren un valor agregado en la organización, midiendo los rendimientos de los colaboradores antes y después de las capacitaciones brindadas por los jefes inmediatos superiores. Gracias a las capacitaciones, la empresa ha podido promover a sus colaboradores, tanto a nivel operativo como a nivel administrativo.

2.2. Cadena de valor de Koplast Industrial SAC

En la Figura 4, se muestra la cadena de valor de Koplast Industrial SAC, en la que se da cuenta de las actividades primarias, como el almacenamiento y conservación de materias primas, la fabricación e inspección de productos terminados, el almacenamiento de productos terminados, marketing y gestión comercial, y el servicio posventa. Estas actividades son “apoyadas” por las áreas de Compras, Desarrollo Estratégico, Recursos Humanos y el Sistema Integrado de Gestión.

El objetivo de la cadena de valor de la empresa es maximizar la creación de valor en cada una de sus áreas y disminuir costos, propiciando así una ventaja competitiva frente a otros competidores en la industria.

Figura 4.
Cadena de valor de Koplast Industrial SAC



a) **Compras o logística de entrada.** Comprende las actividades de **compras de materias primas** (PVC y polietileno, principalmente, que se importan de México, Colombia y Estados Unidos); **compra de equipos**, que abarca la evaluación técnica de los equipos a comprar y la verificación de las características, garantías, antigüedad de la empresa proveedora, el prestigio de la marca, entre otros aspectos; **evaluación de proveedores**, para verificar que los proveedores cumplan con estándares de calidad en sus sistemas productivos, con la finalidad de asegurar la calidad y continuidad del aprovisionamiento de materias primas e insumos.

También en esta fase, Koplast Industrial SAC visita las instalaciones de sus potenciales proveedores y propicia **el desarrollo de proveedores**. Esto se sigue las directrices de la empresa, que tiene como política desarrollar inversionistas o emprendedores que incursionen en la producción de insumos requeridos por la empresa, a fin de garantizar que estos se ajusten a sus necesidades y evitar disconformidades con sus proveedores.

b) **Desarrollo estratégico.** Uno de los principales objetivos de la empresa es lograr el **diseño de nuevos productos** que den solución a necesidades concretas de los clientes. Para ello, en algunos casos, la empresa adopta normas técnicas o diseña nuevos productos con parámetros más amplios que los contemplados en las normas técnicas, de acuerdo a cada necesidad.

De otro lado, en este eslabón de la cadena, también se realizan actividades como:

- **El mejoramiento de equipos y herramientas de fabricación.** La empresa adapta y desarrolla equipos de fabricación que permitan obtener productos con las especificaciones señaladas en las normas técnicas (propias o nacionales). Un claro ejemplo de ello es que Koplast Industrial SAC diseña y fabrica sus propios moldes de producción de extrusión, y con ello se asegura de que su producción sea más ágil y no dependa de proveedores externos.

- **El soporte comercial al desarrollo de productos especiales para clientes.** Constituye una actividad de asesoramiento a proyectistas y clientes con necesidades específicas.
- **El asesoramiento en pruebas finales de productos instalados.** Koplast Industrial SAC brinda soporte técnico a sus clientes sobre instalación y uso apropiado de sus productos. Con ello, da cumplimiento a los requisitos establecidos en las normas técnicas, las cuales exigen que los productos cuenten con pruebas de campo y de laboratorio.

c) Recursos humanos. La empresa desarrolla actividades de reclutamiento de personal con habilidades alineadas a perfiles de puestos establecidos por cada área. Este proceso se lleva a cabo considerando los siguientes tres pasos: 1) definición de perfiles de puestos *ad hoc* a las necesidades de las áreas; 2) convocatorias de personal mediante bolsas de trabajo virtuales, bolsa de empleo pública (Centro de Empleo del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo) o empresas reclutadoras; y 3) selección de personal.

Asimismo, brinda permanente capacitación, con el fin de dotar y actualizar los conocimientos y habilidades del personal acorde a las tareas específicas de cada puesto. Parte de las capacitaciones, están enmarcadas en los sistemas de gestión de la calidad o la aplicación de las normas técnicas.

De otro lado, y con el objetivo de lograr una mayor identificación de los trabajadores con la empresa, se desarrollan actividades complementarias de integración y asistencia social. Esto contribuye a un buen clima laboral y a que sus trabajadores se sientan motivados, identificados y comprometidos con los objetivos de Koplast Industrial SAC.

d) Sistema integrado de gestión. Busca mantener actualizado el plan estratégico de la empresa. Asimismo, realiza un seguimiento constante de las estrategias establecidas y la mejora continua de toda la organización. Para el cumplimiento de los objetivos estratégicos, la empresa tiene como directriz el uso correcto de las normas técnicas y el control estratégico de la gestión.

e) Almacenamiento y conservación de materias primas. Comprende la recepción de la materia prima, el almacenamiento, el control de inventarios y la entrega de materias primas e insumos al área de Producción. La Gerencia de Administración y Finanzas de Koplast Industrial SAC programa la **recepción de materia prima** y verifica la cantidad y calidad de estas, proceso en el cual participa el área de Control de Calidad, para verificar que las características requeridas en la materia prima se cumplan.

Una vez que la materia prima haya sido verificada, se pasa al almacenamiento correspondiente. El proceso se desarrolla con un enfoque de buenas prácticas, a fin de evitar pérdidas por deterioro, obsolescencia o mermas. Asimismo, se verifica el cumplimiento de las condiciones básicas para evitar contaminaciones, derrames y cualquier otra condición que ponga en riesgo la seguridad ambiental.

De otro lado, y con la finalidad de cuidar el stock de materias primas y evitar rupturas o quiebras de stock, la empresa realiza un **control de inventarios** en tiempo real. Esto debido a que la materia prima e insumos son entregados diariamente al área de Producción, de acuerdo a un plan previamente establecido.

f) Fabricación e inspección de productos terminados². Koplast Industrial SAC tiene dos formas de producción: por extrusión y por inyección. Ambas se inician con la recepción de la materia prima (PVC, polietileno, preservantes, etc.), la cual previamente es inspeccionada, para luego ser transportada a la máquina extrusora, en el caso de fabricación de tuberías de PVC y polietileno, o a la máquina inyectora, en el caso de fabricación de accesorios de PVC (codos, tes, etc.).

Los principales productos fabricados a base de PVC son:

- Tubos de agua y desagüe domiciliario
- Tubos de redes públicas de agua potable y alcantarillado
- Tubos de canalizaciones eléctricas
- Tubos de canalizaciones telefónicas
- Tubos perfilados para canales de irrigación

Por otro lado, los productos fabricados a base de polietileno son:

- Tubos para la minería (en líneas de conducción de aire y para relaves)
- Tubos para la agricultura (en líneas de conducción de agua a presión y para redes finales de riego)
- Redes de agua potable
- Redes de alcantarillado
- Tubos corrugados de doble pared para alcantarillado

A continuación, se presenta una breve explicación de los procesos de fabricación bajo los métodos de extrusión e inyección:

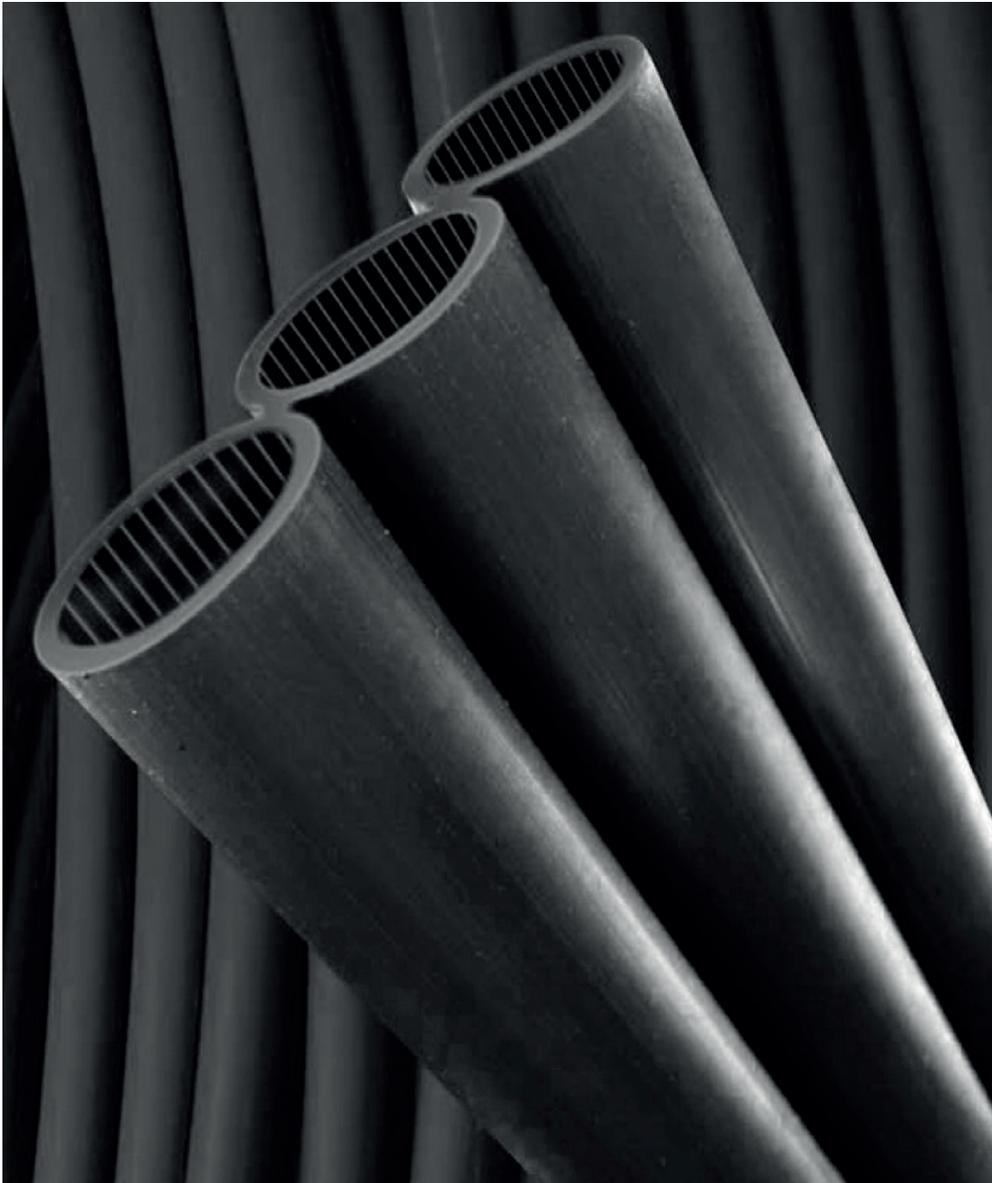
–Proceso de producción de tuberías mediante el método de extrusión

Este método sigue los siguientes procesos:

- **Ingreso de la materia prima a la máquina extrusora.** La materia prima utilizada para la fabricación de tuberías es el PVC y el polietileno, que pueden estar en forma de polvo o pellets. Este material es transportado por los montacargas a la máquina extrusionadora.
- **Extrusión.** En este proceso, la materia prima es sometida a temperaturas altas (150 °C) en la máquina extrusora, a fin de que gelifique (material viscoelástico). En este proceso, se eliminan las burbujas u otros componentes, a fin de que la masa esté libre para su amoldamiento en las dimensiones programadas en el cabezal de la máquina extrusora.
- **Enfriamiento y formado.** Durante este proceso de fabricación, el tubo, con sus dimensiones dadas, pasa por una tina de enfriamiento (agua fría a 20 °C) con el objetivo de lograr su rigidez.
- **Rotulado.** Una vez enfriado, el tubo de plástico o los otros productos son rotulados con la finalidad de garantizar la trazabilidad³. El rótulo de los tubos consigna la siguiente información: nombre de la empresa, material, norma técnica utilizada, dimensiones.

² Yanez, J. (2007). Mejoras en el proceso productivo de fabricación de tuberías de PVC en la empresa Tubrica. Tesis de licenciatura. Universidad Simón Bolívar, Sartenejas. Recuperada de <http://159.90.80.55/tesis/000134907.pdf>

- **Corte y acampanado.** Luego del rotulado, la tubería es transportada hasta la zona de corte, proceso que se lleva a cabo de acuerdo a la longitud previamente determinada. Si el tubo es acampanado, este debe pasar a un área de calentamiento en el cual el extremo del tubo es sometido a altas temperaturas para que luego, con los moldes correspondientes, este logre su acampanamiento.



³ La trazabilidad de un producto permite identificar el origen de la materia prima y los procesos que ha seguido desde su origen hasta su destino final.

- **Inspección y verificación del producto terminado.** En este paso, el área de Control de Calidad juega un papel fundamental, pues se encarga de verificar la conformidad del producto con las especificaciones de las normas técnicas utilizadas para su fabricación. Para ello, se realizan mediciones y pruebas de ensayo con instrumentos y equipos establecidos en cada una de las normas técnicas. Asimismo, el área realiza auditorías de los registros reportados (información sobre temperatura, velocidad, dimensión del producto, tiempos) por los operadores del área de Producción. Los parámetros analizados en las pruebas son las siguientes:
 - Presión hidrostática. Busca garantizar que el tubo no estalle ante una elevada presión de agua.
 - Resistencia al diclorometano. Consiste en someter al tubo a este ácido corrosivo por 30 minutos, a fin de verificar que este no se blanquee o precipite exterior o interiormente.
 - Resistencia al impacto para tubos de redes públicas. Se somete el tubo a golpes fuertes de una masa en caída libre, a fin de verificar su resistencia y evitar quebradura durante su operación.
 - Resistencia al impacto para tubos de edificaciones. Verifica la resistencia del tubo ante un impacto de un percutor que se suelta a una altura determinada en caída libre, buscando con ello comprobar que el tubo no sufra fisuras, grietas o roturas después del impacto.
 - Reversión longitudinal. El tubo es sometido a un horno a fin de verificar que no se dilate o contraiga al ser sometido a temperaturas altas.
 - Aplastamiento transversal. Se verifica el comportamiento del tubo rígido cuando su sección circular transversal sufre una deformación severa (aplastamiento).



- Impermeabilidad de las juntas de anillos elastoméricos. Prueba para garantizar que el tipo de unión flexible con anillo elastomérico⁴ ofrezca impermeabilidad durante su operación.
- Ablandamiento VICAT. Prueba para determinar el grado de ablandamiento. Se intenta que una aguja, bajo la fuerza de 50N, penetre 1 mm la superficie de una pieza de tubo, mientras la temperatura de un baño maría es elevada a una velocidad constante por un tiempo de 55 a 60 segundos. Esta prueba permite asegurar el trabajo del tubo a temperaturas mayores a 23 °C.
- **Producto terminado.** Las tuberías evaluadas con éxito en las pruebas de ensayo pasan a formar parte del producto terminado y son transportadas al área de Almacén de Productos Terminados.

En el caso de los productos no conformes, estos son llevados al área de molino (área donde se reprocesan los productos defectuosos) para su reutilización. A raíz del uso de normas técnicas, la cantidad de productos defectuosos ha disminuido en 80 %; actualmente, solo el 0,4 % de la producción total no cumple los criterios de conformidad del producto.

 **Figura 5.** Proceso de producción de tuberías por extrusión



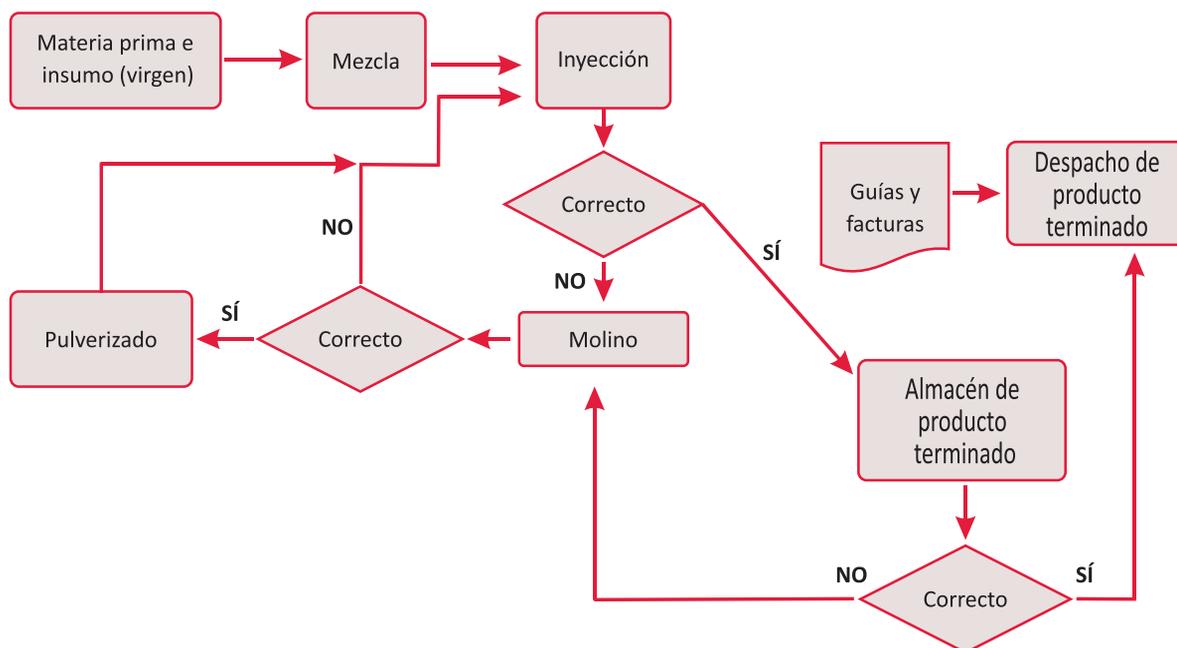
Fuente: Koplast Industrial SAC

—Proceso de producción de conexiones para redes eléctricas mediante el método de inyección

En la fabricación de conexiones para redes eléctricas, la materia prima (los pellets) es introducida en un cilindro para el proceso de calentamiento. Luego, cuando el plástico se reblandece, un tornillo sinfín lo inyecta a alta presión en el interior de un molde de acero para darle forma. El molde y el plástico se enfrían mediante unos canales interiores por los que circula agua, tal como se muestra en el siguiente flujograma.

⁴Material que tiene una elasticidad parecida a la del caucho.

 **Figura 6.** Proceso de producción de conexiones por inyección



Fuente: Koplast Industrial SAC

Otras de las actividades que se realizan en la fase de fabricación del producto son:

- **Mantenimiento preventivo y correctivo.** La actividad es desarrollada por la Gerencia de Producción - Área de Mantenimiento, y se basa en un plan de mantenimiento de maquinarias y equipos. Tiene por finalidad asegurar la continuidad del proceso productivo. En casos de identificación de desviaciones en los parámetros de la calidad del producto, los equipos y las matrices son corregidos o ajustados de forma inmediata.
 - **Control y gestión de uso correcto de moldes y matrices de producción.** La actividad es desarrollada por la Gerencia de Producción. Consiste en la verificación, evaluación y pruebas del uso de moldes y matrices. Cabe indicar que la fabricación y mantenimiento de los moldes está a cargo de los mecánicos de Koplast Industrial SAC, de modo que no dependen de los tiempos de atención de proveedores externos.
- g) Almacenamiento de productos terminados y distribución.** La actividad se inicia con el traslado de productos terminados del área de Producción al área de Almacén y su registro en el sistema informático SAP; con ello, se permite que toda la información se encuentre en línea y que toda la organización, en especial el equipo comercial, pueda verificar la disponibilidad de los productos en tiempo real.

Los productos son almacenados de manera ordenada identificándolos y ubicándolos adecuadamente en sus respectivos casilleros, lo cual garantiza un mejor control y confiabilidad del inventario. Para esta actividad se toman en cuenta estándares de trabajo definidos que eviten la generación de residuos potencialmente contaminantes.

Otra actividad que se realiza en la fase de almacenamiento, es la programación del despacho, la cual consiste en la elaboración de un cronograma de entregas según zonas, volumen y compromisos pactados con los clientes.

h) Marketing y gestión comercial. Para el desarrollo de este eslabón, la empresa realiza un **análisis de las tendencias y preferencias de los clientes**. Para ello, sus gestores de negocios realizan visitas a clientes de manera permanente, con ello alimentan de información sobre necesidades del mercado a las demás áreas de la empresa. Asimismo, Koplast Industrial SAC programa visitas a las regiones por los gestores comerciales (vendedores), para lo cual cuenta con un protocolo de viaje.

Otra de las actividades claves en esta fase de la cadena es la realización de **cotizaciones, asesoramiento y negociación**: se toma el requerimiento del cliente, se le hace la propuesta técnica y económica y se busca la concreción de la venta. El registro de estas actividades se realiza mediante una plataforma digital (cero papel). Los vendedores cuentan para ello con un sistema virtual denominado SAP, que contiene información sobre catálogos, listado de precios, stock de inventarios, formatos de cotizaciones, notas de pedido, ingreso de pedidos, así como los instructivos virtuales para el uso de los productos que fabrica la empresa.

Adicionalmente, los gestores comerciales (vendedores) realizan el ingreso de pedidos. Luego, esta información es verificada por los asistentes comerciales con el fin de no tener inconvenientes en la entrega de los productos a causa de alguna especificación incorrecta (dirección, nombre del cliente, deudor, entre otros).

Con el fin de incrementar su participación en el mercado, Koplast Industrial SAC realiza diversas activaciones en puntos de venta. Se le denomina marketing de campo y generalmente se desarrolla en locales de los distribuidores. En estos eventos, la empresa presenta sus productos y servicios a los usuarios.

i) Servicio posventa. Mediante este servicio Koplast Industrial SAC ofrece una atención personalizada a sus clientes después de la compra. En esta fase de la cadena, la empresa realiza actividades como:

- Recepción y evaluación de quejas y reclamos (manifestaciones de disconformidad de los clientes y usuarios);
- Capacitación a personal técnico y comercial de sus clientes: realiza jornadas de capacitación y adiestramiento en identificación de productos y uso correspondiente, soporte técnico a sus trabajadores y también a las distribuidoras;

- Atención de requerimientos posteriores a la venta, como certificaciones y garantías: evalúa el pedido y entrega de documentación técnica comercial requerida; y
- Monitoreo de la satisfacción del cliente: se lleva a cabo mediante dos (2) encuestas al año que tienen por objetivo levantar información sobre los niveles de satisfacción de los clientes.

2.3. Impacto del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC

En la Tabla 2, se muestran los impactos derivados del uso de normas técnicas en las actividades en las que este instrumento fue utilizado.

 **Tabla 2.** Impacto del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC

Fases de la cadena de valor	Actividades relacionadas	Estándar o norma técnica	Título o nombre de la norma técnica	¿Generó impacto en la actividad? (Sí/ No) ¿Qué impacto?
Compras (logística de entrada)	Compra de materias primas y material de embalaje (especificaciones)	NTP ISO-1452	Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para abastecimiento de agua. Parte 1: Especificaciones.	Sí, con el uso de los estándares se logró asegurar la calidad del producto final. Se generó menos pérdidas y devoluciones de productos en mal estado a causa de la materia prima.
		NTP ISO-4435	Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para sistemas de drenaje y alcantarillado. Especificaciones.	
	Compra de equipos	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, con el uso de los estándares se asegura la calidad de los equipos adquiridos y el respaldo de los proveedores o fabricantes; así como el ahorro de costos de mantenimiento de equipos.
		ISO 14000	Sistema de Gestión Ambiental	
	Evaluación y reevaluación de proveedores	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, con el uso del estándar se ha mejorado los procesos de evaluación, permitiendo asegurar con ello la calidad de los insumos y evitar rupturas de stock, garantizando la continuidad de las provisiones.
		ISO 14000	Sistema de Gestión Ambiental	
		OHSAS 18001	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	
	Desarrollo de proveedores	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, permitió optimizar los procesos de compras (reducción de tiempos) y disminución de las disconformidades, toda vez que los insumos se desarrollan de acuerdo al requerimiento de la empresa, cuyas especificaciones se encuentran estandarizadas.
		NTP ISO-1452	Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para abastecimiento de agua. Parte 1: Especificaciones.	
		NTP ISO-4435	Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para sistemas de drenaje y alcantarillado. Especificaciones.	
		NTP 4427	Sistemas de tuberías plásticas. Tubos de polietileno (PE) y conexiones para abastecimiento de agua.	

I Beneficios económicos del uso de normas técnicas

Almacenamiento y conservación de materias primas	Recepción de materias primas	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, la programación de recepciones contribuye a la disminución de sobrecostos (almacenes de los proveedores) y asegura la calidad de los insumos. Asimismo, disminuye los accidentes y/o incidentes de trabajo.	
		ISO 14001	Sistema de Gestión Ambiental		
		OHSAS 18001	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo		
		NTP ISO-1452	Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para abastecimiento de agua. Parte 1: Especificaciones.		
		NTP ISO-4435	Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para sistemas de drenaje y alcantarillado. Especificaciones.		
		NTP 4427	Sistemas de tuberías plásticas. Tubos de polietileno (PE) y conexiones para abastecimiento de agua.		
Almacenamiento y conservación de materias primas	Almacenamiento de materias primas	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, porque las buenas prácticas de almacenamiento disminuyen pérdidas de materias primas e insumos por deterioro u obsolescencia.	
		ISO 14001	Sistema de Gestión Ambiental		
		OHSAS 18001	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo		
	Entrega de materia prima e insumos	Control de inventarios de materia prima e insumos	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, gracias a la utilización del estándar la empresa tiene un mejor control de los stocks; evitando con ello quiebres o paradas de producción que ocasionen ventas perdidas.
			ISO 14001	Sistema de Gestión Ambiental	
			OHSAS 18001	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	
Fabricación e inspección de productos terminados	Planeamiento de la producción	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, permite la eficiencia de las operaciones, reducción de tiempos, cumplimiento de metas de producción, eficiencia en el uso de los recursos (materias primas, energía, mano de obra y equipos), y de la capacidad instalada. Así como, el reúso de material reprocesado.	
		ISO 14001	Sistema de Gestión Ambiental		
		OHSAS 18001	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo		
	Fabricación del producto		ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, influyó en el incremento de la producción, optimización de la capacidad instalada, reducción de mermas de fabricación.
			ISO 14001	Sistema de Gestión Ambiental	
			OHSAS 18001	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	
			NTP ISO 4435	Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para sistemas de drenaje y alcantarillado. Especificaciones.	
			NTP ISO 1452	Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para abastecimiento de agua. Parte 1: Especificaciones.	
			NTP ISO 4427	Tubos de polietileno (PE) para el abastecimiento de agua	
			NTP 399.002	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la conducción de fluidos a presión. Requisitos y métodos de ensayo.	

Fabricación e inspección de productos terminados	Fabricación del producto	NTP 399.003	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para instalaciones domiciliarias de desagüe.	Sí, influyó en el incremento de la producción, optimización de la capacidad instalada, reducción de mermas de fabricación.
		NTP 399.006	Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) de paredes lisas, destinados a instalaciones de canalizaciones eléctricas. Requisitos.	
		NTP 399.019	Conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la conducción de fluidos a presión fabricados por inyección.	
		NTP 399.086	Ductos y accesorios de PVC para instalaciones de telecomunicaciones	
		NTP 399.090	Cemento disolvente para tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U)	
		NTP 399.162	Tubos y conexiones termoplásticas con superficie exterior perfilada e interior lisa. Parte 1: Dimensiones.	
		NTP 399.163	Sistema de tubos plásticos para drenaje y alcantarillado sin presión enterrados. Tubos de paredes estructuradas de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Especificaciones y requisitos para tubos y conexiones.	
		NTP 399.166	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la conducción de fluidos a presión con unión tipo rosca. Requisitos.	
		NTP ISO 8772	Tubos y conexiones de polietileno de alta densidad (PE-HD) para sistemas enterrados de drenaje y alcantarillado. Especificaciones.	
Fabricación e inspección de productos terminados	Codificación del producto	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, garantiza la trazabilidad del producto y la rápida identificación de las fuentes causantes de las no conformidades presentadas. De modo que se garantiza una atención oportuna ante quejas y una retroalimentación en los procesos de fabricación del producto.
		NTP ISO-1452	Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para abastecimiento de agua. Parte 1: Especificaciones.	
		NTP ISO – 4435	Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para sistemas de drenaje y alcantarillado. Especificaciones.	
		NTP 4427	Sistemas de tuberías plásticas. Tubos de polietileno (PE) y conexiones para abastecimiento de agua.	
	Control de calidad	NTP ISO 2507-1:1999	Tubos y conexiones termoplásticas. Temperatura de ablandamiento Vicat. Parte 1: Método general de ensayo.	
		NTP ISO 3126:1997	Tubos plásticos. Medición de dimensiones.	
		NTP ISO 3606:1997	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Tolerancia de los diámetros exteriores y espesores de pared.	
		NTP ISO 4065:1997	Tubos termoplásticos. Tabla universal de espesores de pared.	
		NTP ISO 3127:1997	Tubos termoplásticos. Determinación de la resistencia al impacto externo. Método del giro.	
		NTP ISO 11922-1:2002	Tubos termoplásticos para la conducción de fluidos. Dimensiones y tolerancias. Parte 1: Serie métrica.	
		NTP ISO 1167:2004	Tubos termoplásticos para el transporte de fluidos. Determinación de la resistencia a la presión interna. Método de ensayo.	

Fabricación e inspección de productos terminados	Control de calidad	NTP ISO 727:1997	Conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), poli (cloruro de vinilo) clorinado (PVC-C) o acrílico nitrilo/butadieno/estireno (ABS) con campanas planas para tubos bajo presión. Dimensiones de las campanas. Serie métrica.	Sí, garantiza la trazabilidad del producto y la rápida identificación de las fuentes causantes de las no conformidades presentadas. De modo que se garantiza una atención oportuna ante quejas y una retroalimentación en los procesos de fabricación del producto.
		NTP ISO 580:1997	Conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) fabricados por inyección. Ensayo en horno. Método de ensayo y especificaciones de base.	
		NTP ISO 9852:2001	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Resistencia al diclorometano a una temperatura especificada (DCMT). Método de ensayo	
		NTP 399.004:1991	Tubos de Poli (Cloruro de Vinilo) no plastificado (PVC-U) para la conducción de Fluidos. Métodos de ensayo.	
		NTP 399.005:2002	Tubos de plástico. Muestreo e inspección de tubos de material plástico.	
		NTP 399.007:1987	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) de paredes lisas, destinados a instalaciones de canalizaciones eléctricas. Métodos de ensayo.	
		NTP 399.080:1981	Métodos de ensayo para determinar las propiedades de los tubos de plástico a las cargas externas.	
		NTP ISO 2505:2006	Tubos termoplásticos. Reversión Longitudinal. Métodos y parámetros de ensayos.	
		NTP 399-162	Tubos y conexiones termoplásticas con superficie exterior perfilada e interior lisa.	
		NTP 399-002	Tuberías de PVC-U para la conducción de fluidos a presión.	
		NTP 399-003	Tubos de policloruro de vinilo para instalaciones domiciliarias de desagüe.	
		NTP 399-166	Tuberías de PVC para la conducción de fluidos a presión con unión roscada.	
		NTP 399-086	Ductos y conexiones de policloruro de vinilo para instalaciones de telecomunicaciones.	
		NTP 399-006	Tuberías de PVC de paredes lisas destinadas a instalaciones de canalizaciones eléctricas.	
			NTP ISO 4427	
Mantenimiento preventivo y correctivo	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido evitar paralizaciones por fallas de equipo y reducción de los tiempos de parada en la producción, cumpliendo así con las metas planificadas.	
	ISO 14001	Sistema de Gestión Ambiental		
	OHSAS 18001	Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo		
Control y gestión de uso correcto de moldes y matrices de producción	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido mantener los moldes en condiciones óptimas, tener productos que cumplen con los estándares establecidos y reducir los defectos de fabricación.	

Almacenamiento de productos terminados y distribución	Recepción de productos terminados e ingreso al sistema informático SAP	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido disponer de productos terminados inmediatamente para su despacho. Mejora de la comunicación en el área comercial (ej.: tiempo de entrega).
	Proceso de almacenamiento del producto	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido reducir los tiempos de entrega del producto y el correcto almacenamiento para que el producto no se dañe. Asimismo, al estar todo organizado se han reducido las horas que demanda encontrar los productos. De otro lado, el correcto almacenamiento ha permitido disminuir los accidentes e incidentes en el área de Almacén.
		ISO 14001	Sistema de Gestión Ambiental	
		OHSAS 18001	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
	Programación del despacho	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido optimizar la distribución o entrega de productos.
	Embalaje y etiquetado	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, permite posicionar la imagen de la marca y ha facilitado la diferenciación del producto.
	Despacho de productos	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, permite cumplir con la formalidad del despacho y facilita al cliente la información de lo enviado.
		ISO 14001	Sistema de Gestión Ambiental	
OHSAS 18001		Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo		
Verificación de la confiabilidad del stock	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido incrementar los niveles de confiabilidad de la información, lo cual se expresa en la reducción de errores de contraste de stock virtual con el físico.	
Marketing y ventas	Identificación de necesidades del mercado	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido identificar las preferencias de los clientes reduciendo con ello los costos de ventas. Además, la implementación de la TRI-norma ha permitido atender a un segmento de clientes exigentes en el cumplimiento de los estándares, como es el caso del sector público, los agroexportadores o las empresas constructoras (ej.: del Gaseoducto Sur Peruano y el túnel de Gambeta).
	Planificación de viajes de gestores comerciales	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, permite atender a los clientes de forma regular y periódica, aumentando con ello el volumen y valor de las ventas. Asimismo, el velar por la seguridad de sus vendedores ha generado que el equipo de trabajo se sienta más identificado con la empresa.
		OHSAS 18001	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	
	Cotizaciones, asesoramiento y negociación	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, se mejoró la eficiencia de las ventas por trabajador debido al manejo de información automatizada y en tiempo real sobre stock, catálogos, precios, crédito del cliente, etc. Asimismo, el tener toda la información en línea ha generado ahorro de costo de papel y envíos de courier de catálogos, cotizaciones y otros.
		ISO 14001	Sistema de Gestión Ambiental	
		OHSAS 18001	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	
Creación y actualización de ficha de cliente	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido contar con la información necesaria sobre el cliente, ahorro de costos de papel, ahorro de tiempos de entrega de pedidos debido a la información actualizada del cliente.	
	ISO 14001	Sistema de Gestión Ambiental		

I Beneficios económicos del uso de normas técnicas

Marketing y ventas	Ingreso de pedidos	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido mejorar los tiempos de atención y reducir los errores de información en los pedidos.
	Activaciones en puntos de venta (marketing en campo)	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido tener mayor cercanía y brindarle información directa al cliente. Asimismo, ha generado un mayor posicionamiento de la marca y sostenibilidad de la demanda de productos.
	Participación en eventos técnicos relevantes del sector	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido mayor posicionamiento de la marca, difusión de los atributos del producto, incremento en las ventas.
	Publicaciones en medios especializados	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido proporcionar información directa al cliente.
	Capacitación a personal técnico y comercial de nuestros clientes	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido que los trabajadores identifiquen mejor los productos y sus usos, de tal modo que esto impacte en una mejor atención al cliente y en la sostenibilidad de las ventas.
	Participación en redes sociales	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha posibilitado un acercamiento y transferencia de información directa al cliente, mayor posicionamiento de la marca e incremento de las ventas.
Servicio de posventa	Recepción y evaluación de quejas y reclamos	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido disminuir los reclamos o quejas, toda vez que las acciones de la empresa se encuentran orientadas a la satisfacción del cliente.
	Atención de requerimientos posteriores a la venta, como certificaciones y garantía de producto	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, mejora la percepción de la imagen institucional y atención oportuna del requerimiento del cliente.
	Monitoreo de la satisfacción de los clientes	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido mejorar la percepción de los clientes sobre la empresa. Hoy en día el cliente se siente atendido. Además, la información de las encuestas de percepción ha permitido la implementación de acciones de mejora continua.
Desarrollo tecnológico	Diseño de nuevos productos	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, el respaldo de los estándares (propios o nacionales) ha permitido incursionar en nuevos mercados, y se ha incrementado con ello las oportunidades de venta de la empresa y los niveles de satisfacción y confianza de los clientes hacia los nuevos productos. Asimismo, ha permitido a la empresa la adopción de nuevas tecnologías.
		NTP-ISO 2507-1:1999	Tubos y conexiones termoplásticas. Temperatura de ablandamiento Vicat. Parte 1: Método general de ensayo.	
		NTP-ISO 3126:1997	Tubos plásticos. Medición de dimensiones.	
		NTP-ISO 3606:1997	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Tolerancia de los diámetros exteriores y espesores de pared.	
		NTP ISO 4065:1997	Tubos termoplásticos. Tabla universal de espesores de pared.	
		NTP ISO 3127:1997	Tubos termoplásticos. Determinación de la resistencia al impacto externo. Método del giro.	
		NTP ISO 11922-1:2002	Tubos termoplásticos para la conducción de fluidos. Dimensiones y tolerancias. Parte 1: Serie métrica.	
		NTP ISO 1167:2004	Tubos termoplásticos para el transporte de fluidos. Determinación de la resistencia a la presión interna. Método de ensayo.	

Desarrollo tecnológico	Diseño de nuevos productos	NTP ISO 727:1997	Conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), poli (cloruro de vinilo) clorinado (PVC-C) o acrílico nitrilo/butadieno/estireno (ABS) con campanas planas para tubos bajo presión. Dimensiones de las campanas. Serie métrica.	Sí, el respaldo de los estándares (propios o nacionales) ha permitido incursionar en nuevos mercados, y se ha incrementado con ello las oportunidades de venta de la empresa y los niveles de satisfacción y confianza de los clientes hacia los nuevos productos. Asimismo, ha permitido a la empresa la adopción de nuevas tecnologías.
		NTP ISO 580:1997	Conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) fabricados por inyección. Ensayo en horno. Método de ensayo y especificaciones de base.	
		NTP ISO 9852:2001	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Resistencia al diclorometano a una temperatura especificada (DCMT). Método de ensayo.	
		NTP 399.004:1991	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la conducción de Fluidos. Métodos de ensayo.	
		NTP 399.005:2002	Tubos de plástico. Muestreo e inspección de tubos de material plástico.	
		NTP 399.007:1987	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) de paredes lisas, destinados a instalaciones de canalizaciones eléctricas. Métodos de ensayo.	
		NTP 399.080:1981	Métodos de ensayo para determinar las propiedades de los tubos de plástico a las cargas externas.	
		NTP ISO 2505:2006	Tubos termoplásticos. Reversión Longitudinal. Métodos y parámetros de ensayos.	
		NTP 399-162	Tubos y conexiones termoplásticas con superficie exterior perfilada e interior lisa.	
		NTP 399-002	Tuberías de PVC-U para la conducción de fluidos a presión.	
		NTP 399-003	Tubos de policloruro de vinilo para instalaciones domiciliarias de desagüe.	
		NTP 399-166	Tuberías de PVC para la conducción de fluidos a presión con unión roscada.	
		NTP 399-086	Ductos y conexiones de policloruro de vinilo para instalaciones de telecomunicaciones.	
		NTP 399-006	Tuberías de PVC de paredes lisas destinadas a instalaciones de canalizaciones eléctricas.	
		NTP-ISO 4427	Tubos de polietileno (PE) para el abastecimiento de agua.	
	Mejoramiento de equipos y herramientas de fabricación	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, permitió el desarrollo de equipos para la producción, ahorro de costos, capacidad para atender mejor y con más opciones para los clientes. Además, los tiempos de respuesta estuvieron controlados por la empresa.
	Soporte comercial de desarrollo de productos especiales para clientes (asesoramiento a proyectistas)	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, permitió emprender nuevas posibilidades de negocios y satisfacción de los requerimientos de clientes.

Desarrollo tecnológico	Asesoramiento en pruebas finales de productos instalados	NTP 1452	Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para el abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión,	Sí, en el acercamiento con los clientes. Ha posibilitado la fidelización de estos a la marca y ha incrementado las posibilidades de nuevas ventas a futuro. Asimismo, ha permitido reducir costos que serían asumidos por la empresa como consecuencia de mal funcionamiento de instalaciones.
		NTP 4435	Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) PVC-U no plastificado para sistemas de drenaje y alcantarillado.	
		NTP 4427	Sistemas de tuberías plásticas. Tubos de polietileno (PE) y conexiones para abastecimiento de agua.	
		NTP 399.162	Tubería perfilada de PVC	
		NTP 399.002	Tubería para el transporte de fluidos a presión. Unión cementada.	
Recursos humanos	Reclutamiento de personal con habilidades alineadas a perfiles de puestos	OHSAS 18001	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	Sí, porque permite la incorporación de personas alineadas con los estándares de trabajo aprobados y con perfiles para el puesto requerido.
		ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	
	Capacitación	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad	Sí, ha permitido que la empresa mejore los estándares y competencias de su equipo de trabajo. Además, disminuye las brechas de conocimiento y aptitudes de los trabajadores para el puesto, permitiendo con ello la mejora continua y aumento de sus niveles de productividad.
		Gestión complementaria de recursos humanos	ISO 9001	Sistema de Gestión de Calidad

Fuente: Elaboración propia, basada en la información recaba en Koplast Industrial SAC

2.3.1. Indicadores operacionales

Los impactos identificados fueron cuantificados mediante indicadores operacionales. Cabe precisar que muchos de los impactos identificados no son cuantificables y, por ende, no son considerados en la siguiente tabla.



Tabla 3.

Indicadores operacionales para aproximar el impacto del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC

Fases de la cadena de valor	Actividades relacionadas	Indicador operacional	Fórmula de cálculo
Compras (logística de entrada)	Compra de materias primas y material de embalaje	<ul style="list-style-type: none"> Costo de personal para la adquisición de materias primas (S//kg) 	$= \frac{\text{Costo de personal para la adquisición de materia prima (S/)}}{\text{Total de materia prima comprada (kg)}}$
		<ul style="list-style-type: none"> Disconformidades de proveedores de materias primas (%). 	$= \frac{\text{N.º de incumplimientos de condiciones pactadas}}{\text{N.º total de compras}} * 100$

Compras (logística de entrada)	Compra de equipos	<ul style="list-style-type: none"> Costo de personal para la adquisición de equipos (%). 	$= \frac{\text{Costo de personal para adquisición de equipos (S/)}}{\text{Costo total de adquisición de equipos (S/)}}$
		<ul style="list-style-type: none"> Disconformidades de proveedores de maquinaria y equipo (%). 	$= \frac{\text{Cantidad de disconformidades}}{\text{N.º total de compras}} * 100$
	Evaluación y reevaluación de proveedores	<ul style="list-style-type: none"> Proveedores que incumplen con los requisitos solicitados por la empresa en los términos de referencia, respecto del total de proveedores (%). 	$= \frac{\text{N.º de proveedores que han incumplido requisitos}}{\text{N.º total de proveedores}} * 100$
	Cumplimiento de tiempos de entrega	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo de adquisición de insumos y equipos (%). 	$= \frac{\text{N.º de compras dentro del plazo de tiempo establecido}}{\text{N.º de compras totales en el tiempo total establecido}} * 100$
	Desarrollo de proveedores	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de proveedores calificados (%). 	$= \frac{\text{N.º de proveedores desarrollados}}{\text{N.º total de proveedores proyectados}} * 100$
Almacenamiento y conservación de materias primas	Recepción de materias primas	<ul style="list-style-type: none"> Costo de almacenamiento de la materia prima (S//Kg). 	$= \frac{\text{Costo de almacenamiento (S/)}}{\text{Total de materia prima (kg)}}$
		<ul style="list-style-type: none"> Insumos que cumplen criterios de calidad respecto del total de insumos (%). 	$= \frac{\text{Cantidad de insumos que cumplen requisitos de calidad}}{\text{Total de compras de insumos}} * 100$
		<ul style="list-style-type: none"> Accidentes y/o incidentes de trabajo durante la recepción de materias primas (%). 	$= \frac{(\text{Cantidad de accidentes y/o incidentes en recepción de MP})}{(\text{Total de recepciones de materia prima})} * 100$
	Almacenamiento de materia prima e insumos	<ul style="list-style-type: none"> Inventario de materia prima 	$= \frac{\text{Stock mínimo de materia prima} * 100}{\text{Inventario de materia prima}}$
		<ul style="list-style-type: none"> Materias primas y/o materiales deteriorados u obsoletos como consecuencia de un inadecuado almacenamiento (%). 	$= \frac{\text{Cantidad de MP y/o materiales deteriorados en almacén}}{\text{Cantidad total de materias y/o materiales en almacén}} * 100$
Control de inventarios de materia prima e insumos	<ul style="list-style-type: none"> Confiabilidad de inventarios (%) 	$= \frac{\text{Stock físico}}{\text{Stock virtual}} * 100$	
Fabricación e inspección de productos terminados	Planeamiento de la producción	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento del plan de producción (%) 	$= \frac{\text{Total de kilos producidos (kg)}}{\text{Total de kilos proyectados (kg)}} * 100$
		<ul style="list-style-type: none"> Uso de la capacidad instalada de la empresa (%). 	$= \frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Capacidad instalada de la empresa}} * 100$

Fabricación e inspección de productos terminados	Fabricación del producto	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de generación de scrap (residuo) 	$= \frac{\text{Total scrap (kg)}}{\text{Total producción (kg)}} * 100$	
		<ul style="list-style-type: none"> • Generación de mermas (%) 	$= \frac{\text{Cantidad de merma detectada (kg)}}{\text{Total de producción (kg)}}$	
		<ul style="list-style-type: none"> • Productividad de la mano de obra (kg/hh) 	$= \frac{\text{Producción total (kg)}}{\text{Horas hombre laboradas (hh)}} * 100$	
		<ul style="list-style-type: none"> • Productividad de la energía utilizada (kg/kwh) 	$= \frac{(\text{Producción total (kg)})}{\text{Energía consumida (kwh)}} * 100$	
	Control de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de productos no conformes 	$= \frac{\text{Productos no conformes (kg)}}{\text{Total producción (kg)}} * 100$	
	Mantenimiento preventivo y correctivo	<ul style="list-style-type: none"> • Horas paradas por falla de máquinas 	$= \frac{\text{Horas paradas por falla de máquinas}}{\text{Total de horas programadas}} * 100$	
		<ul style="list-style-type: none"> • Costos incurridos por la empresa como consecuencia de fallas de equipos. 	$= \frac{\text{Costo anual de mantenimiento correctivo}}{\text{Costo anual de mantenimiento preventivo}}$	
		<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento del plan de mantenimiento (%) 	$= \frac{\text{Metas cumplidas}}{\text{Metas programadas}} * 100$	
	Almacenamiento de productos terminados y distribución	Proceso de almacenamiento de producto	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de productos en el área de almacén 	$= \frac{\text{Total de productos deteriorados en almacén (kg)}}{\text{Total de productos almacenados (kg)}} * 100$
		Programación del despacho	<ul style="list-style-type: none"> • Atención oportuna de pedidos (%) 	$= \frac{\text{Total de pedidos despachados oportunamente}}{\text{Total de despachos del mes}} * 100$
Verificación de la confiabilidad del stock		<ul style="list-style-type: none"> • Confiabilidad de inventarios (%) 	$= \frac{\text{Stock físico (kg)}}{\text{Stock virtual (kg)}} * 100$	
Marketing y ventas	Planificación de viajes de gestores comerciales	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento del plan de marketing (%) 	$= \frac{\text{N.º de tareas completadas}}{\text{Total de tareas programadas}} * 100$	
		<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de nuevos clientes atendidos (%) 	$= \frac{\text{Cantidad de nuevos clientes}}{\text{Total clientes}} * 100$	
	Impacto en la gestión de la actividad comercial	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto de la gestión comercial en las ventas 	$= \frac{\text{Gastos operativos de ventas}}{\text{Ventas totales}}$	
	Optimizar uso de viáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de gastos en viáticos por ventas (%) 	$= \frac{\text{Gastos de viáticos(\$)}}{\text{Total ventas (\$)}} * 100$	
	Proceso de ventas	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento del plan de ventas (%) 	$= \frac{\text{Pedidos ingresados al mes (kg)}}{\text{Cantidad de pedidos proyectados (kg)}} * 100$	
		<ul style="list-style-type: none"> • Índice de compras repetitivas (%) 	$= \frac{\text{Cantidad de clientes con compras repetitivas}}{\text{Cantidad total de clientes}} * 100$	
	Impacto de la calidad en las ventas	<ul style="list-style-type: none"> • Participación de productos normalizados en las ventas totales (%) 	$= \frac{\text{Volumen de ventas debido al uso de normas}}{\text{Volumen anual de las ventas totales}}$	
	Activaciones en puntos de venta (marketing de campo)	<ul style="list-style-type: none"> • Personas interesadas en adquirir productos en actividades de marketing (%) 	$= \frac{\text{Cantidad de personas interesadas}}{\text{Total de personas contactadas en eventos de marketing}} * 100$	

Servicio de posventa	Recepción y evaluación de quejas y reclamos	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de reclamos atendidos (%) 	$= \frac{\text{Cantidad de quejas o reclamos atendidos} * 100}{\text{Cantidad total de quejas o reclamos}}$
	Monitoreo de la satisfacción de los clientes	<ul style="list-style-type: none"> Aceptación del servicio (%) 	$= \frac{\text{Encuestas con opinión favorable} * 100}{\text{Total encuestados}}$
		<ul style="list-style-type: none"> Aceptación de calidad (%) 	$= \frac{\text{Encuestas con opinión favorable} * 100}{\text{Total encuestados}}$
Desarrollo tecnológico	Diseño de nuevos productos	<ul style="list-style-type: none"> Ventas de nuevos productos 	$= \frac{\text{Ingreso anual por venta de nuevos productos (\$)}}{\text{Ingreso proyectado por venta de nuevos productos (\$)}}$
		<ul style="list-style-type: none"> Número de nuevos productos desarrollados (%) 	$= \frac{\text{Nuevos productos desarrollados} * 100}{\text{Total de productos proyectados}}$
Recursos humanos	Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento del plan de capacitación (%) 	$= \frac{\text{Capacitaciones realizadas (unidad)} * 100}{\text{Capacitaciones programadas (unidad)}}$
	Gestión complementaria de recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> Índice de clima laboral (%) 	$= \frac{\text{Encuestas con opinión favorable} * 100}{\text{Total encuestados}}$
		<ul style="list-style-type: none"> Índice de cultura organizacional (%) 	$= \frac{\text{Encuestas con opinión favorable} * 100}{\text{Total encuestados}}$

Fuente: Elaboración propia, basada en la información recaba en Koplast Industrial SAC

2.3.2. Estimación del impacto del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC

La metodología seguida para el cálculo de los impactos del uso de normas técnicas consistió en estimar y comparar el valor de los indicadores operacionales en dos situaciones o momentos: la situación 1, que abarca el periodo anterior a la implementación de las normas técnicas en la empresa, en 2010; y la situación 2, después de la implementación de estas, en 2015. Por la comparación, se utiliza la variación del indicador operacional del 2015 respecto al valor del 2010.

Tabla 4. Impactos derivados del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC

Fases de la cadena de valor de la empresa	Actividades relacionadas	Indicador operacional	Valor del indicador		Variación de los indicadores (%)
			2010	2015	
Compras (logística de entrada)	Compra de materias primas y material de embalaje	<ul style="list-style-type: none"> Costo de personal para la adquisición de materias primas 	2,05 %	1,35 %	-34 %
		<ul style="list-style-type: none"> Disconformidades de proveedores de materias primas (%) 	31,67 %	10 %	-68,42 %
	Compra de equipos	<ul style="list-style-type: none"> Costo de personal para la adquisición de equipos 	0,08 %	0,02 %	-75 %
		<ul style="list-style-type: none"> Disconformidades de proveedores de maquinaria y equipo (%) 	20 %	5,33 %	-73,35 %
	Evaluación y reevaluación de proveedores	<ul style="list-style-type: none"> Proveedores que incumplen con los requisitos solicitados por la empresa en los términos de referencia, respecto del total de proveedores (%) 	77,78 %	50 %	-35,72 %

I Beneficios económicos del uso de normas técnicas

Compras (logística de entrada)	Cumplimiento de tiempos de entrega	• Tiempo de adquisición de insumos y equipos	30 %	7,20 %	-76,00 %
	Desarrollo de proveedores	• Desarrollo de proveedores calificados (%)	20 %	10 %	-50 %
Almacenamiento y conservación de materias primas	Recepción de materias primas	• Costo de almacenamiento de la materia prima (S//kg).	0,008 %	0,004 %	-50 %
		• Insumos que cumplen criterios de calidad respecto del total de insumos (%)	48 %	96 %	100 %
		• Accidentes y/o incidentes de trabajo durante la recepción de materias primas	18 %	1 %	-94,44 %
	Almacenamiento de materia prima e insumos	• Inventario de materias primas	2,17 %	1,67 %	-23 %
		• Materias primas y/o materiales deteriorados u obsoletos como consecuencia de un inadecuado almacenamiento (%)	20 %	2 %	-90 %
Control de inventarios de materia prima e insumos	• Confiabilidad de inventarios (%)	90 %	100 %	11,11 %	
Fabricación e inspección de productos terminados	Planeamiento de la producción	• Cumplimiento del plan de producción (%)	72,22 %	94,10 %	30,30 %
		• Uso de la capacidad instalada de la empresa (%)	69 %	80 %	15,94 %
	Fabricación del producto	• Porcentaje de generación de scrap (residuo)	10,30 %	3,40 %	-67 %
		• Generación de mermas (%)	3,20 %	0,75 %	-77 %
		• Productividad de la mano de obra (kg/hh)	31,25 %	36,54 %	17 %
		• Productividad de la energía utilizada (kg/kwh)	890	1029	16 %
	Control de calidad	• Tasa de productos no conformes (%)	2 %	0,4 %	-80 %
	Mantenimiento preventivo y correctivo	• Horas paradas por falla de máquinas (%)	18 %	5 %	-72,2 %
		• Costos incurridos por la empresa como consecuencia de fallas de equipos (%)	400 %	33 %	-92 %
		• Cumplimiento del plan de mantenimiento (%)	72 %	92 %	27,78 %
Almacenamiento de productos terminados y distribución	Proceso de almacenamiento del producto	• Deterioro de productos en el área de Almacén	0,15 %	0,05 %	-66,67 %
	Programación del despacho	• Atención oportuna de pedidos (%)	80 %	92 %	15 %
	Verificación de la confiabilidad del stock	Confiabilidad de inventarios (%)	92 %	99,60 %	8,26 %

Marketing y ventas	Planificación de viajes de gestores comerciales	Cumplimiento del plan de marketing (%)	80 %	91,67 %	14,59 %
		• Tasa de nuevos clientes atendidos (%)	20 %	41,67 %	108,35 %
	Impacto en la gestión de la actividad comercial	• Impacto de la gestión comercial en las ventas	13,7 %	8,6 %	-37 %
	Optimizar uso de viáticos	• Cumplimiento de gastos en viáticos por ventas (%)	1,50 %	0,50 %	-66,67 %
	Proceso de ventas	• Cumplimiento del plan de ventas (%)	92,86 %	97,09 %	4,56 %
		• Índice de compras repetitivas (%)	60 %	75 %	25 %
	Impacto de la calidad en las ventas	• Participación de productos normalizados en las ventas totales (%)	10 %	100 %	900 %
Activaciones en puntos de venta (marketing de campo)	• Personas interesadas en adquirir productos en actividades de marketing (%)	1 %	10 %	900 %	
Servicio de posventa	Recepción y evaluación de quejas y reclamos	• Gestión de reclamos atendidos (%)	60 %	91,67 %	52,78 %
	Monitoreo de la satisfacción de los clientes	• Aceptación del servicio (%)	75 %	92,86 %	23,81 %
		• Aceptación de calidad (%)	75 %	92,86 %	23,81 %
Desarrollo tecnológico	Diseño de nuevos productos	• Ventas de nuevos productos	0 %	18 %	----
Recursos humanos	Capacitación	• Cumplimiento del plan de capacitación (%)	93 %	100 %	7,53 %
	Gestión complementaria de recursos humanos	• Índice de clima laboral (%)	95 %	99,50 %	4,74 %
		• Índice de cultura organizacional (%)	95 %	99,00 %	4,21 %

Fuente: Elaboración propia, basada en información proporcionada por Koplast Industrial SAC

Tal como se muestra en la Tabla 4, se registran variaciones en los indicadores de diversas magnitudes. Algunas de ellas son explicadas en las siguientes líneas.

a) En las compras o logística de entrada

El empleo de estándares o normas técnicas le ha permitido a Koplast Industrial SAC reducir sus costos de personal en la adquisición de materias primas y equipos de fabricación en 34 % y 75 %, respectivamente. Esto debido a la optimización del tiempo del personal dedicado a estas labores con protocolos basados en las normas de gestión.

Por su parte, la implementación del sistema de gestión ha permitido una mejor selección de sus proveedores, priorizando a aquellos que cuenten con certificación de calidad o mediante procesos de homologación de proveedores.

Ello generó, entre otros indicadores, una reducción del tiempo promedio de adquisición de insumos y equipos, en 76 %.

Por otro lado, el uso de normas técnicas y la mejor selección de proveedores han permitido reducir las disconformidades de proveedores de materias primas y de equipos en 68,42 % y 73,35 %, respectivamente.

b) En el almacenamiento y conservación de materias primas

En esta labor, el empleo de normas técnicas ha permitido que la empresa mejore en la programación de las recepciones de materias primas. Así, se redujo en 50 % el costo de almacenamiento de materias primas y, en paralelo, se redujo en 90 % las pérdidas de materias primas por deterioro u obsolescencia.

Asimismo, como consecuencia de la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (en el marco de la certificación OHSAS 18001), Koplast Industrial SAC ha reducido los accidentes laborales en 94,4 %.

c) En la fabricación e inspección de productos terminados

El empleo de normas técnicas durante el proceso productivo ha permitido que Koplast Industrial SAC disminuya la generación de residuos (scrap) y mermas en 67 % y 77 %, respectivamente. Ello debido a un mejor planeamiento de la producción, tanto en lo que se refiere a la manufactura del producto en sí como a los residuos derivados de su construcción.

De otro lado, la implementación de normas técnicas en el proceso de fabricación, ha devenido en un aumento de la productividad de la mano de obra en 17 %. Esta mejora es atribuible a la disponibilidad de instructivos de trabajo y la documentación técnica sobre las características y requisitos de los productos a ser elaborados.

Adicionalmente, en lo que respecta al mejor uso de la energía eléctrica, la adopción de normas técnicas ayudó a un mejor rendimiento. Es así que, durante el periodo de análisis, se evidenció una mejora de la productividad de la energía eléctrica en 16 %.

En la fase de fabricación, el control y las evaluaciones de calidad cubrieron el 100 % de las actividades. Antes del empleo de los estándares, Koplast Industrial SAC tenía una tasa de productos no conformes del 2 %; mientras que en 2015 esta tasa se redujo al 0,4 % (reducción del 80 %).

d) En el proceso de marketing y ventas

El uso de normas técnicas ha generado impactos positivos en las ventas. Respecto al 2010, estas se incrementaron en 102 %. Asimismo, en 2010 solo el 10 % de los productos eran normalizados (fabricados sobre la base de normas técnicas); al 2015, el 100 % de los productos de Koplast Industrial SAC estaban normalizados (el 95 % sobre la base de normas técnicas peruanas (NTP) y el 5 % restante con normas técnicas formuladas por la empresa).

La implementación de las normas ha permitido a la empresa acceder a nuevos mercados, y ha podido atender a clientes con exigencias de requisitos de calidad basados en normas técnicas, como las empresas agroexportadoras

o constructoras, las cuales contemplan como uno de los requisitos de sus proveedores el cumplimiento de normas técnicas específicas. En el periodo de análisis, la tasa de nuevos clientes atendidos pasó de 20 % en 2010 a 41,67 % en 2015.

Asimismo, la orientación de la empresa hacia la mejora continua de la calidad de sus productos y la búsqueda de satisfacción de sus clientes ha permitido que incremente su índice de compras repetitivas de 60 % a 75 %.

e) **En los servicios posventa**

La implementación de las normas técnicas ha permitido que la empresa mejore sus procesos internos y genere una mayor satisfacción de los clientes, lo cual se evidencia en la aceptación del 92,86 % del servicio y de la calidad de sus productos (incrementó en 23,81 % entre el 2010 y 2015). Asimismo, la gestión de reclamos ha mejorado en 52,78 % durante el periodo de evaluación.

f) **En el proceso de desarrollo tecnológico**

El uso de normas técnicas ha permitido a la empresa introducir nuevos productos al mercado, como las tuberías perfiladas de pared interior lisa y tuberías de exterior corrugadas para la crianza de cochinilla. De no ser por las recomendaciones propias de los estándares, innovaciones de esta índole habrían tomado más tiempo y, probablemente, representarían un costo monetario mayor para la empresa.

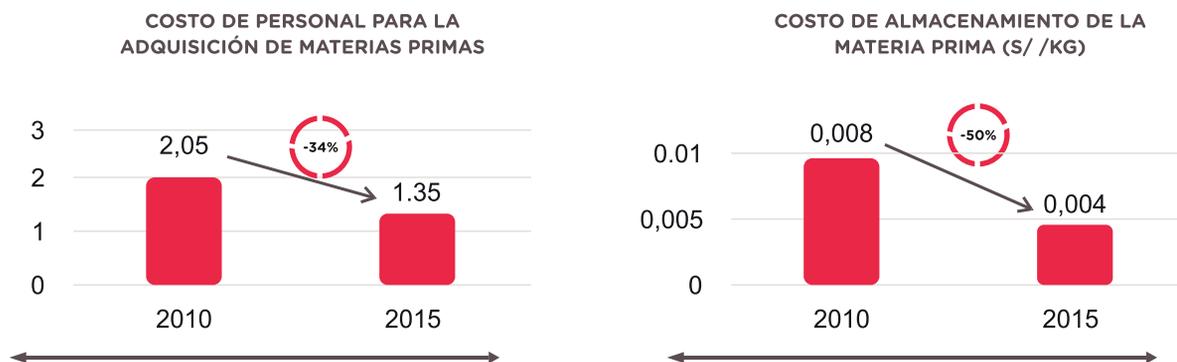
g) **Recursos humanos**

Otra de las mejoras obtenidas con la implementación de las normas de gestión se ha visto reflejada en el clima laboral, debido al mayor involucramiento de los trabajadores con los objetivos de la empresa.

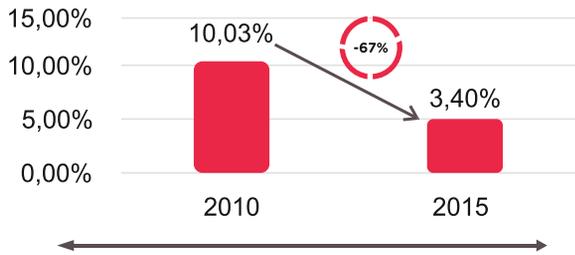


Figura 7.

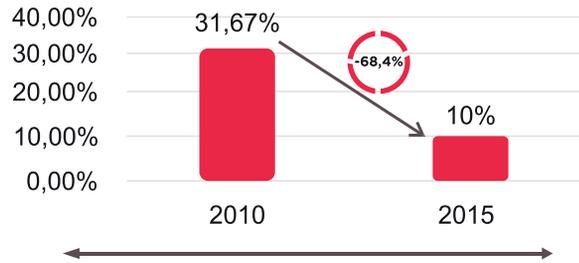
Principales beneficios del uso de normas técnicas en Koplast Industrial SAC



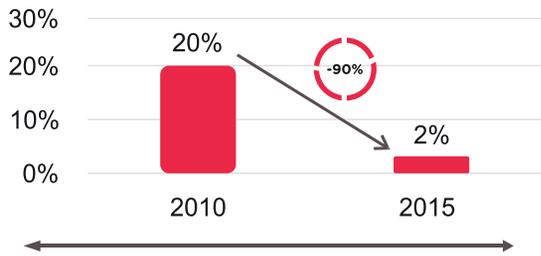
PORCENTAJE DE GENERACIÓN DE SCRAP (%)



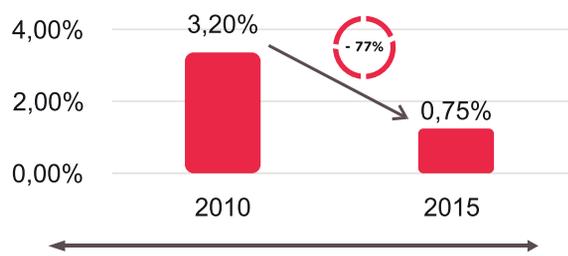
DISCONFORMIDADES DE PROVEEDORES DE MATERIAS PRIMAS (%)



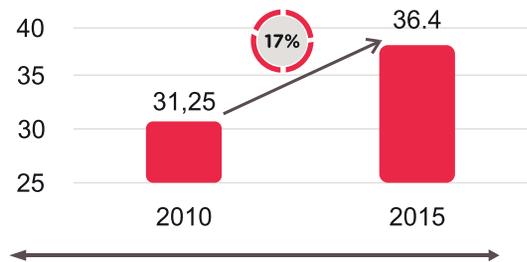
MATERIAS PRIMAS Y/O MATERIALES DETERIORADOS EN ALMACÉN (%)



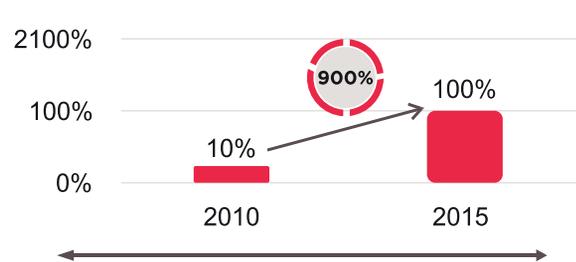
GENERACIÓN DE MERMAS (%)



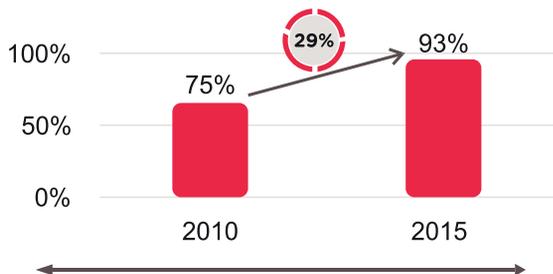
PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA (KG/HH)



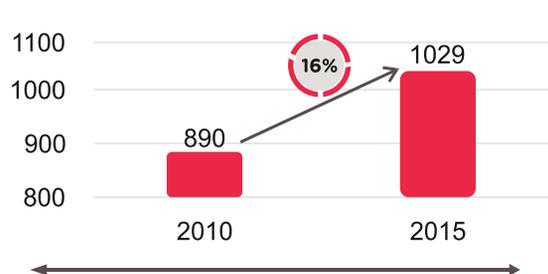
PARTICIPACIÓN DE PRODUCTOS NORMALIZADOS EN LAS VENTAS TOTALES (%)



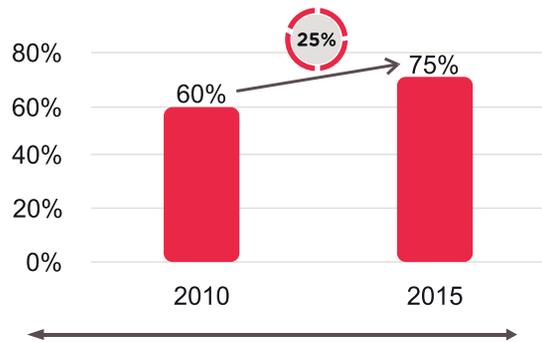
SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES CON LA CALIDAD DEL PRODUCTO (%)



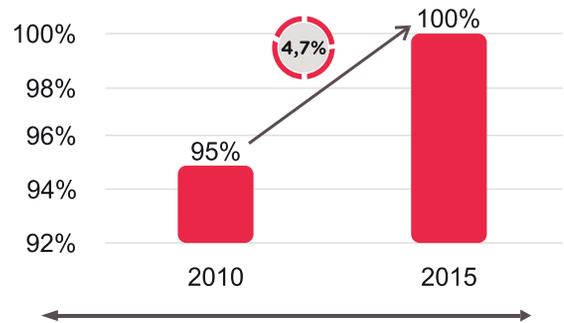
PRODUCTIVIDAD DE LA ENERGÍA UTILIZADA (KG/KWH)



ÍNDICE DE COMPRAS REPETITIVAS



ÍNDICE DE CLIMA LABORAL (%)



Fuente: Elaboración propia, basada en la información recaba en Koplast Industrial SAC





CASO DE LA EMPRESA MICRODATA SRL

III. CASO DE LA EMPRESA MICRODATA SRL

Microdata SRL es una microempresa desarrolladora de software que brinda servicios de tecnologías de la información, desarrollo de aplicaciones informáticas y alojamiento de datos en la nube. Opera en la ciudad de Arequipa desde el 2001.

3.1. Información general

3.1.1. Datos generales de la empresa

Microdata SRL es una microempresa dedicada al desarrollo de software, aplicaciones informáticas y provisión de servicios de alojamiento de información en la nube. La empresa, que opera en la ciudad de Arequipa, inició sus actividades en 2001 e implementó una reorganización total en el año 2008, a fin de implantar estándares de calidad en sus servicios de la empresa.

A la fecha de la elaboración del estudio (2017), Microdata SRL contaba con 20 trabajadores (10 hombres y 10 mujeres). Todos ellos con credenciales educativas técnicas o superiores, abocados principalmente al desarrollo de software (70 % de la plana laboral de la empresa).

El principal mercado al cual orienta sus servicios es local y regional. Así, en 2016, el 70 % y 60 % de desarrollo de software y provisión de servicios en materia informática, respectivamente, tuvo como clientes a empresas localizadas en Arequipa. En dicha región, la cuota de mercado de Microdata SRL es alta (la empresa tiene a su cargo todo el soporte informático de los servicios portuarios de la región Arequipa). Adicionalmente, en los sectores de servicios comerciales y financieros de la región, Microdata SRL registra una participación del 50 % y 40 %, respectivamente.

Entre los principales competidores de Microdata SRL, tanto a escala nacional como local, están las siguientes empresas: el grupo COMET EIRL, Business Solutions SAC y Tata Consulting Service - Sucursal de Perú.

3.1.2. Principales productos y servicios ofertados

Microdata SRL, en sus inicios, proveía una serie de productos y servicios no especializados. Entre los años 2001 y 2008, la empresa solía realizar pequeños proyectos a destajo, de poca exigencia y sin procedimientos homogéneos preestablecidos.

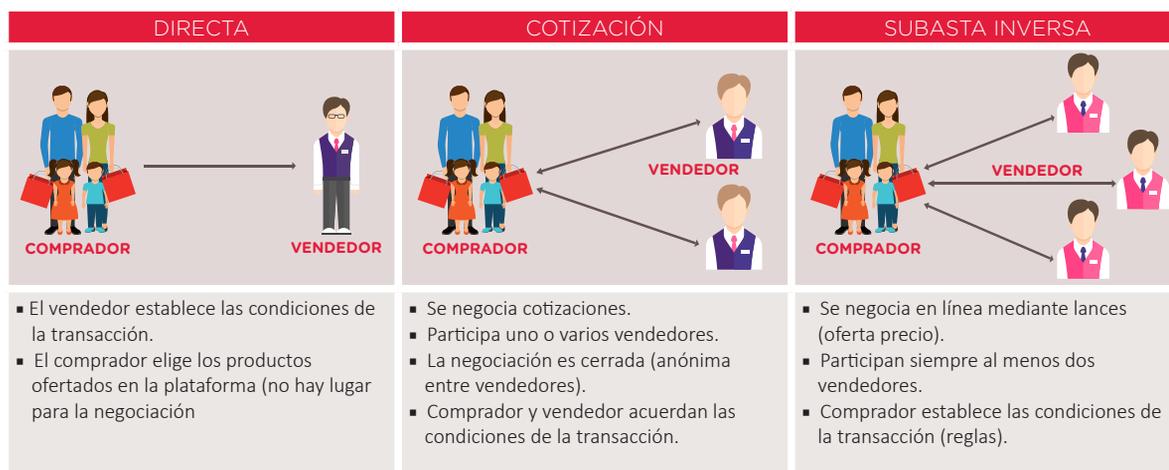
En los años siguientes, la empresa fue migrando sus actividades hacia el desarrollo de software. En 2017, el desarrollo de software representó el 70 % de sus ingresos, y se convirtió en los años siguientes en uno de sus productos más emblemáticos.

a) *Medimercado*

Se trata de una plataforma virtual que facilita la comercialización de medicamentos entre boticas, farmacias, droguerías y laboratorios. Su objetivo es brindar información al usuario sobre los productos, precios, modalidades de negociación y mecanismos de entrega. El modelo de transacción se describe en

la Figura 8.

Figura 8.
 Modelo de transición de medimercado



Fuente: Microdata SRL
 Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

b) Smart Salud

Es un aplicativo informático que permite que los profesionales de la salud, a través de una central médica virtual, controlen el estado de sus pacientes en tiempo real. La lógica detrás de este producto se detalla en la Tabla 5.

Tabla 5.
 Modelo de transición de Smart Salud

Simple y rápido	Seguro y privado	Orientado al paciente	Central médica virtual
El paciente que padece alguna enfermedad crónica envía a su médico, a través de su dispositivo móvil, información relacionada con su enfermedad.	Emplea estándares de seguridad para garantizar que solo el médico (o quien este autorice) pueda acceder a la información del paciente	El paciente puede controlar continuamente su estado de salud, y en paralelo el médico puede monitorear su situación en tiempo real.	El médico (o quien este autorice) puede acceder a información de sus pacientes en tiempo real. Así, de considerarlo necesario, puede compartir con ellos algunas sugerencias y recomendaciones entorno a su evolución.

Fuente: Microdata SRL
 Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

c) Sistema de Planillas (SISPLA)

Es un asistente virtual que brinda a los usuarios la posibilidad de controlar todos los procesos involucrados en la gestión de pagos al interior de la empresa. El referido sistema se detalla en la Tabla 6.

Tabla 6.
Modelo de transición SISPLA

Registro	Selección	Configuración	Generación
Consiste en la generación de una base de datos a partir de la importación de información de T-Registro de Sunat y de colaboradores de la empresa.	Es la determinación de la clase de planilla a emplear por la empresa puede abarcar datos quincenales, mensuales, de vacaciones, de perceptores de CTS, gratificaciones y utilidades, etc.	Configuración de los conceptos de acuerdo al tipo de planillas. (sistema pensionario, derecho habientes).	Generación de planilla y obtención de archivos para declarar y pagar AFP, PLAME, transferencias bancarias, boletas de pago y asientos contables.

Fuente: Microdata SRL
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

d) Sistema Integrado de Recursos Humanos (SIRH)

Es un producto formulado para empresas. Es complementario al sistema de planillas. Su propósito radica en organizar el pago correcto y oportuno de las remuneraciones al interior de determinada firma. Su empleo, en consecuencia, permite a los usuarios optimizar su área de recursos humanos, lo cual deviene, eventualmente, en ganancias en términos de eficiencia para la empresa.

e) Capacitación de empresas

Se capacita en el diseño de programas de formación destinados a sensibilizar a los usuarios sobre las bondades —y posibles riesgos— de la adopción y uso de las tecnologías de la información.

f) Computación en la nube

Es un servicio de Microdata SRL por medio del cual se configuran y ejecutan aplicaciones, softwares, bases de datos, escritorios virtuales y almacenamiento de datos desde la nube informática (cloud storage).

g) Modelamiento de procesos de negocio

Se trata de un servicio previo a la implementación del software. Radica en identificar y describir, bajo el enfoque de Gestión de Procesos de Negocio, el flujo de los procesos de la empresa. Ello, con el objetivo de optimizar el negocio.

h) Desarrollo de software a medida

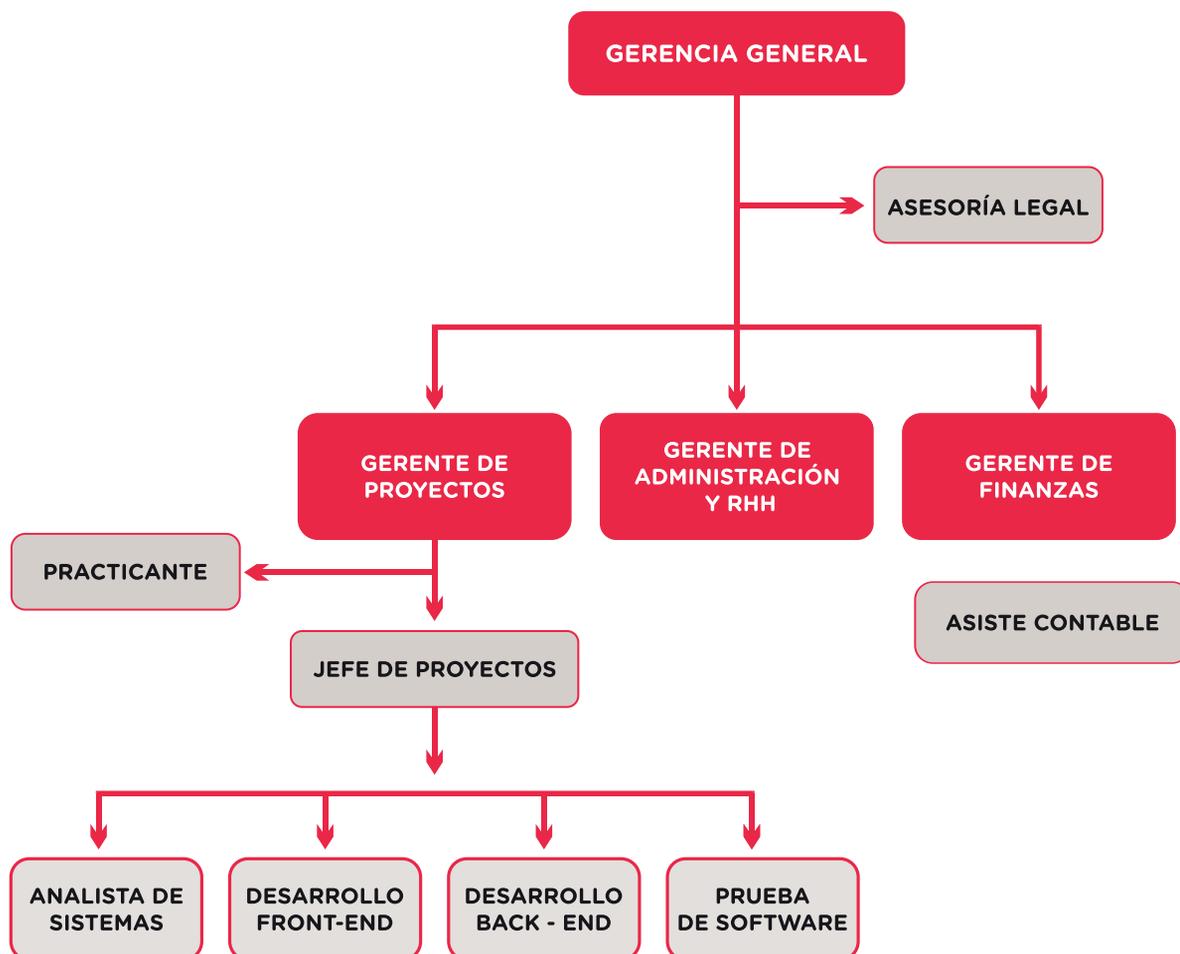
Es el servicio que más ingresos le reporta a la empresa. Comprende el desarrollo de software en función de las necesidades del usuario. Este proceso usualmente comprende dos etapas que varían de acuerdo a los requerimientos del usuario final, a saber, gestión del proyecto e implementación del software (en el acápite correspondiente a la cadena de valor de la empresa, ambas etapas son explicadas con mayor detalle).

3.1.3. Organización de la empresa

Microdata SRL tiene una estructura de organización vertical. El primer órgano jerárquico lo conforma la Gerencia General. De ella se desprenden tres subgerencias especializadas: i) Administración y Recursos Humanos; ii) Finanzas y Contabilidad; y iii) Proyectos.

La Gerencia General es el espacio de gestión empresarial encargado de la definición de objetivos institucionales y de la toma de decisiones a escala. Por su lado, la Subgerencia de Finanzas y Contabilidad tiene a su cargo el manejo contable y de estados financieros de la empresa. Esta área labora de manera coordinada con la Subgerencia de Administración y Recursos Humanos, que tiene a su cargo la contratación de personal, el manejo de inventarios y la administración en general de los diversos contratos por servicios rubricados por la empresa.

Finalmente, la Subgerencia de Proyectos es el área que tiene a su cargo la provisión de servicios especializados a los usuarios con los que labora la empresa. Esta área se encarga del desarrollo/provisión de todos los productos/servicios descritos previamente.


Figura 9. Organigrama de Microdata SRL


Fuente: Microdata SRL
 Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

3.1.4. La empresa y el uso de normas técnicas

El proceso de reorganización de Microdata SRL en 2008 motivó la adopción de diversas normas técnicas dentro de la empresa. Estas, no obstante, recién fueron implementadas a partir del 2011. Las normas técnicas que se implementaron se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7.
Estándares implementados por Microdata SRL

CÓDIGO DEL ESTÁNDAR	NOMBRE
NTP 291.100-4:2009	Ingeniería de software. Modelos de procesos y evaluación para el desarrollo y mantenimiento de software. Parte 4: Directrices para la evaluación de procesos (EvalProSoft).
NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012	Ingeniería de software. Perfiles del ciclo de vida para las pequeñas organizaciones (PO). Parte 5-1-2: Guía de gestión e ingeniería: Grupo de perfil genérico. Perfil básico.
NTP ISO/IEC 9126-4:2005	Ingeniería de software. Calidad del producto. Parte 1: Modelo de calidad.

Fuente: Microdata SRL
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

Las dos primeras son normas de gestión del negocio y el tercer estándar está orientado a las labores de implementación y mantenimiento del software.

La aplicación de los estándares NTP 291.100-4:2009 y NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012 permitieron a Microdata SRL cumplir con determinados requisitos de verificación de calidad a lo largo del proceso de desarrollarlo del software, con múltiples beneficios en ahorro de tiempo. Su aplicación no ha sido compleja, en razón de que estas normas técnicas están orientadas a pequeñas y medianas empresas dedicadas a la ingeniería de software.

3.2. Cadena de valor de Microdata SRL

La cadena de valor de Microdata SRL cuenta con tres (3) grandes actividades: gestión del negocio, gestión de proyectos e implementación de software (ver detalle en la Figura 10).

Figura 10.
Cadena de valor de Microdata SRL



Fuente: Microdata SRL
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

a) Gestión del negocio

Tiene como finalidad esquematizar el flujo de trabajo a través de una organización más eficaz y eficiente, y orientada a la gestión de calidad. Esta fase de la cadena de valor la conforman las actividades de a) gestión estratégica y ventas, y b) recursos humanos e infraestructura.

b) Gestión de proyectos

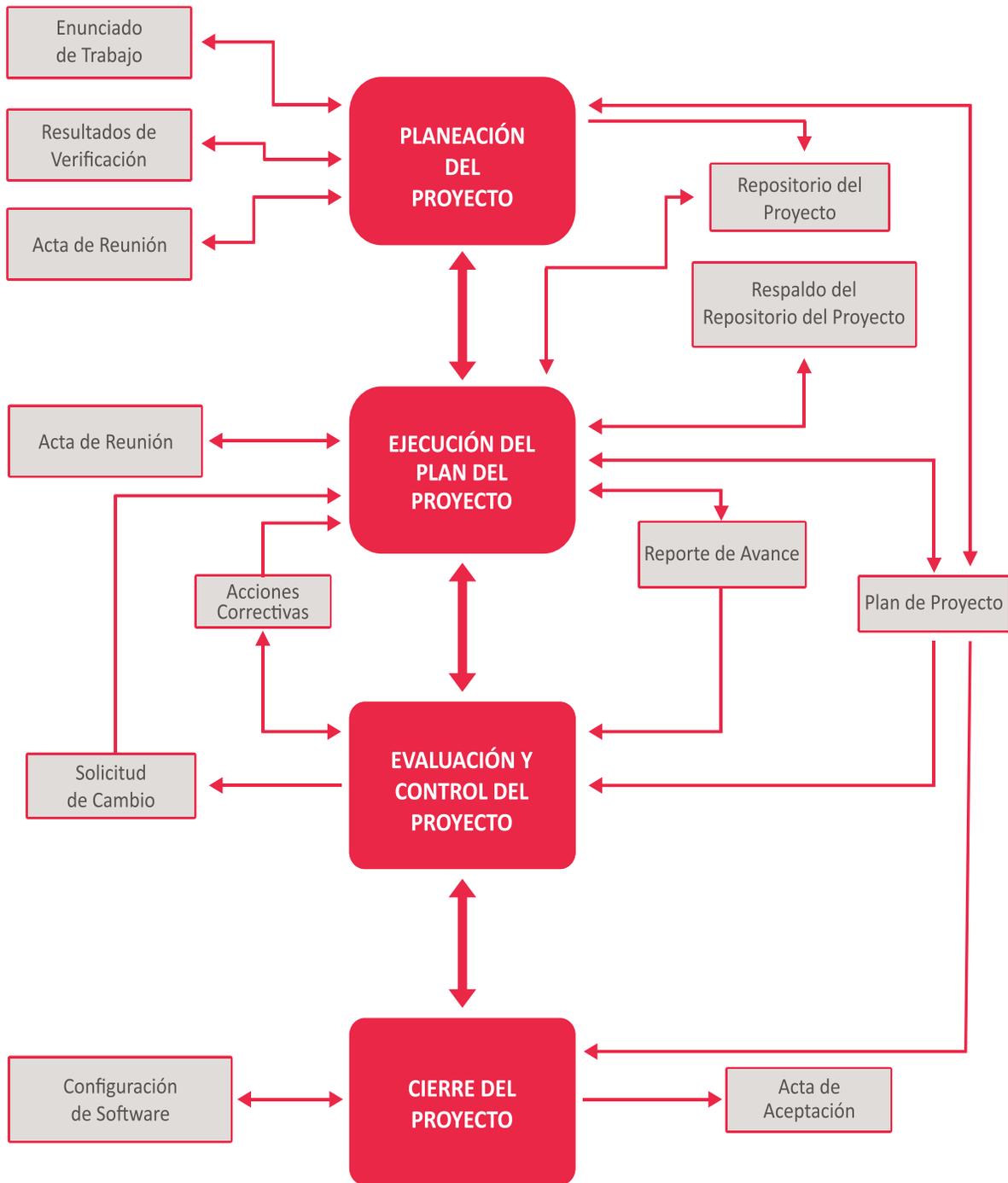
Comprende el desarrollo sistemático de las tareas del proyecto de implementación del software, lo cual permite cumplir con los objetivos en cuanto a calidad, tiempo y costo esperado. Para ello, la empresa realiza dos (2) subactividades: a) planeación del proyecto, y b) evaluación y control del proyecto.

La **planeación del proyecto** comprende la formulación del plan del proyecto, en el cual se definen, junto con el cliente, las instrucciones de entrega y las tareas para la implementación del software. Estas son sometidas a verificación con el equipo de trabajo y validación con el cliente⁵. Asimismo, en este plan se define un cronograma, teniendo en cuenta esfuerzos, costos y riesgos. Para el desarrollo del plan, se identifica y documenta recursos humanos, materiales, equipos y herramientas, estándares, necesidades de capacitación para el equipo de trabajo, entre otros aspectos.

El progreso de la **ejecución del proyecto** está monitoreado y reportado mediante un registro de avances. En caso de existir solicitudes de cambio, la empresa realiza un análisis del impacto técnico, en costo y tiempo. Además, las solicitudes de cambio y las acciones correctivas son documentadas, a fin de monitorear los cambios hasta el cierre del proyecto.

La **evaluación y control del proyecto** es una subactividad que comprende la elaboración del reporte de avance y análisis de los recursos, costos y tiempos respecto de lo planificado. En caso de existir desviaciones o de incorporarse cambios al plan del proyecto, se ejecutan las acciones necesarias para solucionar el problema y que este no afecte el cronograma planteado al inicio. Asimismo, se analizan nuevos riesgos del proyecto, lo que incluye advertencias, precauciones y notas de correcciones.

 **Figura 11.** Diagrama del proceso de gestión del proyecto



Fuente: Microdata SRL

Se firma un acta de reunión.

c) Implementación y mantenimiento del software

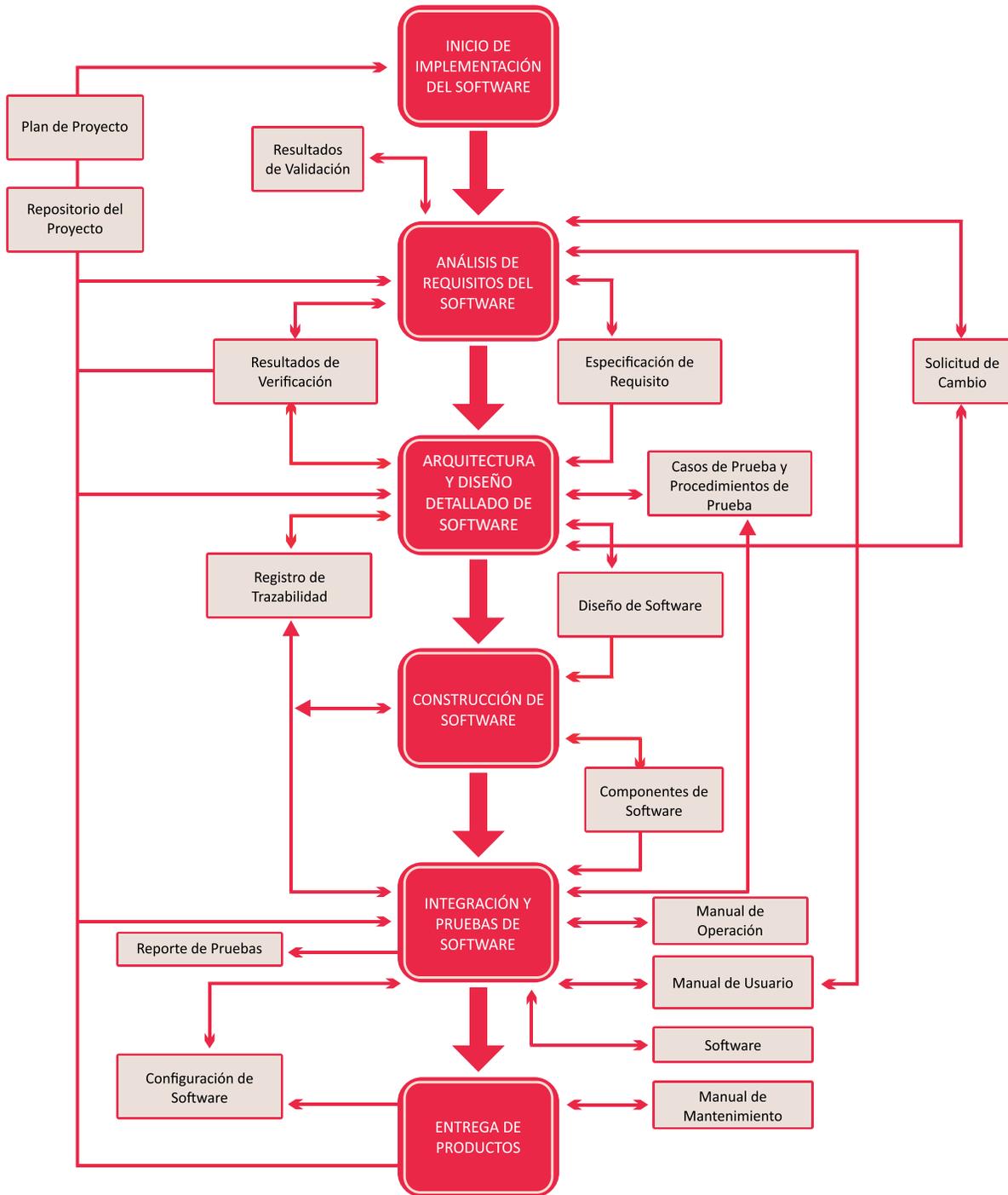
Esta fase de la cadena de valor comprende el desarrollo de cinco (5) tareas: análisis de requisitos del software, la arquitectura y diseño, construcción del software, pruebas del software y entrega del producto.

- **Análisis de requisitos del software.** En esta actividad se especifican las características operacionales del software, su función, la interfaz con otros elementos del sistema y las restricciones que debe cumplir.
- **Arquitectura y diseño.** Convierte los requisitos de software en la arquitectura y en el diseño detallado del software. Dentro de las tareas que se realizan en esta actividad se encuentra la revisión del plan del proyecto, el diseño de arquitectura de software, los componentes y las interfaces asociadas, la revisión y especificación de requisitos, el diseño del software verificado y corregido, la trazabilidad de requisitos, el detalle de casos y procedimientos de prueba, y, por último, productos y documentos de diseño bajo control de versiones.
- **Construcción de software.** Se desarrolla el código y los datos del software a partir de su diseño. Además, esta actividad comprende la revisión del diseño del software y la trazabilidad entre componentes.
- **Pruebas de software.** Esta actividad es desarrollada para comprobar que el software realice correctamente las tareas indicadas en la especificación. Una vez efectuadas las pruebas se corrige la documentación del desarrollo del software (diagramas, manuales de usuario, manuales técnicos, etc.), con el propósito de eventuales correcciones, usabilidad, mantenimiento futuro y ampliaciones al software.
- **Entrega del producto.** Es la fase final del proceso de desarrollo del software de la empresa. Junto con el producto de entrega al cliente, se adjunta el manual de mantenimiento verificado y la documentación aplicable de acuerdo a las instrucciones de entrega.



Figura 11.

Diagrama del proceso de implementación de software



Fuente: Microdata SRL

3.3. Impacto del uso de normas técnicas en Microdata SRL

Tal como se mencionó en la sección anterior, la empresa emplea tres normas técnicas: NTP 291.100-4:2009, NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012 y NTP-ISO/IEC 9126-4:2005. La primera de ellas corresponde a las labores de soporte de la empresa, específicamente a lo referente a la gestión del proyecto. En cambio, las dos siguientes normas técnicas están relacionadas a las labores de desarrollo y mantenimiento de software. Los principales impactos del empleo de normas técnicas en las actividades de la empresa, se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8. Impacto del uso de normas técnicas en Microdata SRL

Fase de la cadena de valor	Actividades	Norma técnica utilizada	Impacto del uso de la norma técnica
Gestión del negocio	Gerencia Estratégica y Ventas	NTP 291.100 - 2:2009	Permitió reducir el costo de ventas (comparación de los datos registrados en 2016 respecto de la información de 2011).
			Contribuyó a incrementar la cantidad de clientes, debido a las recomendaciones y a la mejora de la imagen empresarial, que se ha posicionado como desarrolladora de un producto con estándares de calidad.
Gestión del proyecto	Recursos Humanos e Infraestructura	NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012	Devino en un incremento de la cantidad de capacitaciones realizadas en pro de los trabajadores. Esto a su vez tuvo efectos en la productividad laboral.
	Planificación del proyecto		Mejoró el clima laboral en la empresa, debido al desarrollo de actividades de integración y a los compromisos de mejora continua de calidad entre los colaboradores de la empresa.
Implementación de software	Análisis de requisitos de software	NTP-ISO/IEC 9126-4:2005	El uso de la norma técnica ayudó a cumplir los plazos de ejecución programados para los proyectos
	Entrega del producto	NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012	Plantear los requisitos del software basado en la norma técnica redujo los tiempos y costos de ejecución de los proyectos.
			La entrega del producto en el plazo previsto y con la calidad respaldada en normas técnicas incrementó la satisfacción de los clientes.

Fuente: Microdata SRL
 Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

Estos impactos fueron identificados mediante entrevistas individuales y grupales con el gerente general y los trabajadores de Microdata SRL.

3.3.1. Indicadores operacionales

Tras haber identificado los principales efectos del empleo de normas técnicas al interior de la empresa, en el presente apartado se formulan diversos indicadores operacionales de los mismos.



Tabla 9.

Indicadores operacionales para estimar el impacto del uso de estándares en Microdata SRL

Fase de la cadena de valor	Actividades	Norma técnica	Uso de norma técnica	Indicador	Forma de cálculo
Gestión del negocio	Gerencia Estratégica y Ventas	NTP 291.100 - 2:2009	Permitió reducir el costo de ventas en 2016, respecto a lo registrado en 2011.	% Costos de ventas respecto al costo total de proyectos	= (costo de personal dedicado a ventas / costo de ventas total de la empresa) * 100
			Contribuyó a incrementar la cantidad de clientes	% de incremento de nuevos clientes	=N.º de clientes nuevos / Total de clientes) * 100
Gestión del proyecto	Recursos Humanos e Infraestructura	NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012	Devino en un incremento de la cantidad de capacitaciones realizadas en pro de los trabajadores.	Cumplimiento del plan de capacitación (%)	= (capacitaciones realizadas al año/ Capacitaciones programas al año) * 100
			Mejóro el clima laboral en la empresa	Índice de clima laboral (%)	= (Encuestas con opinión favorable/ total de encuestas) * 100
	Planificación del proyecto	NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012	Ayudó a cumplir los plazos de ejecución programados para los proyectos	% de cumplimiento de los proyectos en los plazos programados	= N.º de proyectos cumplidos en los plazos previstos / total de proyectos programados
Implementación de software	Análisis de requisitos de software	NTP-ISO/IEC 9126-4:2005	Redujo los costos de ejecución de los proyectos	% de costo en la ejecución del proyecto con respecto al costo total del proyecto	= (costo en el análisis del proyecto/costo total del proyecto) * 100
	Entrega del producto	NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012	Incrementó la satisfacción de los clientes	% de clientes satisfechos con los proyectos entregados	= (N.º de proyectos a satisfacción del cliente/N.º total de proyectos entregados) * 100

Fuente: Microdata SRL

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

3.3.2. Estimación del impacto del uso de normas técnicas en Microdata SRL

Para calcular los beneficios derivados del empleo de las normas técnicas NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012, NTP 291.100-2:2009 y NTP ISO/IEC 9126-4:2005, fueron identificados un conjunto de indicadores que han mostrado cambios significativos. Los años de referencia que se toman en cuenta son 2011 y 2016 (en este último periodo, la empresa ya contaba con dos certificaciones de calidad).

En la Tabla 10, se presentan los indicadores operacionales empleados para medir el impacto del uso de estándares.

Tabla 10.
Impactos del uso de normas técnicas en Microdata SRL

Fase de la cadena de valor	Actividades	Norma técnica utilizada	Indicador	Forma de cálculo	2011	2016	Variación
Gestión del Negocio	Gerencia estratégica y Ventas	NTP 291.100 - 2:2009	% Costos de ventas respecto al costo total de proyectos.	= (costo de personal dedicado a ventas ventas/costo de ventas total de la empresa) * 100	71 %	50 %	-29,6 %
			% de incremento de nuevos clientes	= N.º de clientes nuevos/Total de Clientes) * 100	25 %	60 %	140,0 %
Gestión del proyecto	Recursos Humanos e Infraestructura		Cumplimiento del plan de capacitación (%).	= (Capacitaciones realizadas al año/ Capacitaciones programas al año) * 100	40 %	73 %	82,5 %
			Índice de clima laboral (%)	= (Encuestas con opinión favorable/ total de encuestas) * 100	43 %	75 %	74,4 %
Implementación de software	Planificación del proyecto		% de cumplimiento de los proyectos en los plazos programados	= N.º de proyectos cumplidos en los plazos previstos / total de proyectos programados	67 %	84 %	25,4 %
	Análisis de requisitos de Software		% costo en la ejecución del proyecto con respecto al costo total del proyecto	= (costo en el análisis del proyecto/costo total del proyecto) * 100	100 %	30 %	-70,0 %
	Entrega del Producto		% de clientes satisfechos con los proyectos entregados	= (N.º de proyectos a satisfacción del cliente/N.º total de proyectos entregados) * 100	67 %	84 %	25,4 %

Fuente: Microdata SRL
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

En todos los casos se evidencia un impacto positivo del empleo de normas técnicas para las variables operacionales seleccionadas. Por ejemplo, en lo referente a las labores de soporte de la cadena de valor, se tiene que el empleo de normas técnicas permitió reducir en 29,6 % el costo de ventas y aumentó en 140 % el número de clientes.

Por otro lado, la implementación de normas técnicas implicó incrementar la capacitación sobre la base de un plan previamente establecido. Después de la implementación de las normas técnicas, el cumplimiento del plan de capacitación mejoró en 82,5 %. Relacionado a esto, los trabajadores asumieron mayores compromisos para la mejora continua de la calidad, y esto, a su vez, generó mejoras sustanciales del clima laboral, algo que pudo medirse mediante encuestas a los propios trabajadores.

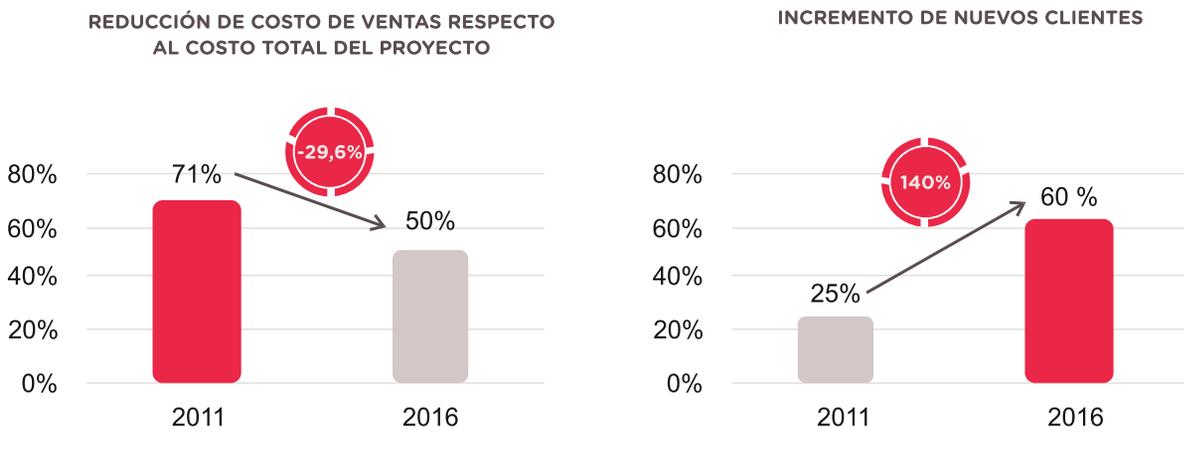
En lo que respecta a las labores productivas de la cadena de valor, la adopción de normas técnicas por parte de la empresa mejoró la planificación de proyectos en 25,4 %. Ello se explica a partir de las recomendaciones de la NTP ISO/IEC TR 29110-5-1-2, que estipula diversas acciones para generar confianza entre clientes y trabajadores de la empresa mediante una constante coordinación para reducir las potenciales fallas que pongan en riesgo la conclusión del proyecto.

Paralelamente, el uso de esta norma técnica contribuyó a que la empresa reduzca sus costos de ejecución de proyectos hasta en un 70 % a partir del modelamiento de procesos de negocio BPMN (Business Process Model and Notation). Todo ello devino en un incremento del 25,4 % en la satisfacción de los clientes, ya que podían contar con productos entregados a tiempo y sin mayores defectos. Esto último puede también ser atribuido a la NTP ISO/IEC 9126-4:2005.

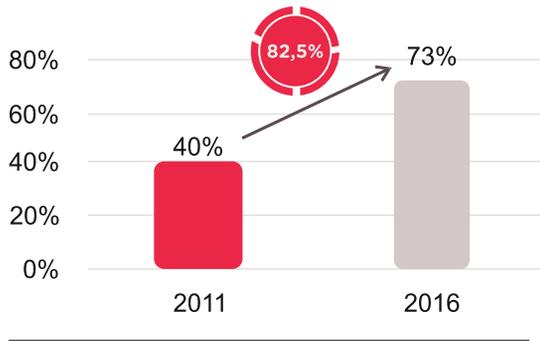


Figura 13.

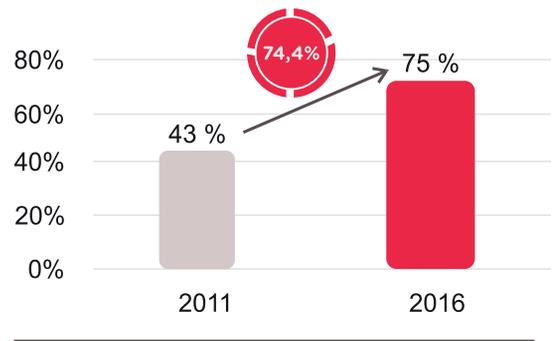
Principales beneficios del uso de normas técnicas en Microdata SRL



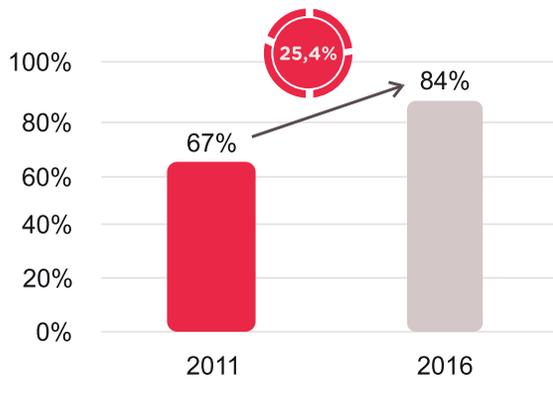
INCREMENTO DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE CAPACITACIÓN



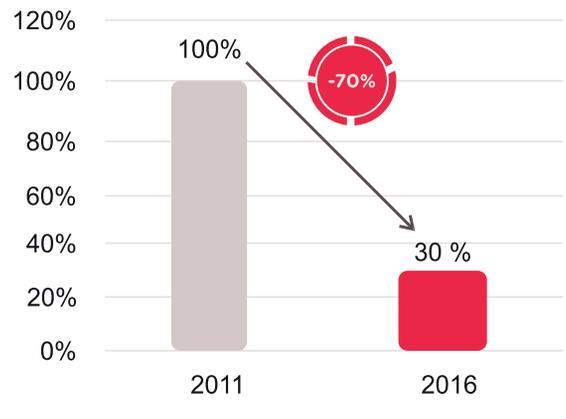
INCREMENTO DEL ÍNDICE DE CLIMA LABORAL



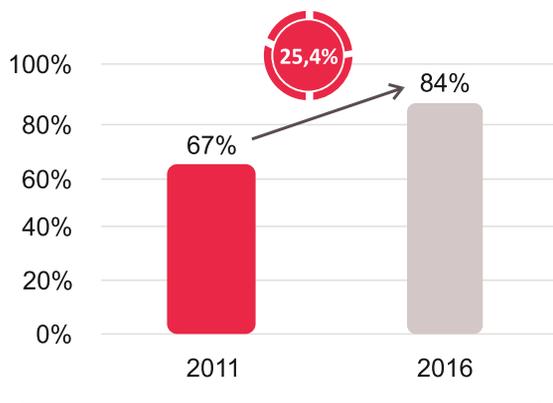
CUMPLIMIENTO DE PROYECTOS EN LOS PLAZOS PROGRAMADOS



COSTO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO



INCREMENTO DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE CLIENTES



Fuente: Microdata SRL





CASO DE LA EMPRESA FRÍO PERÚ SAC

IV. CASO DE LA EMPRESA FRÍO PERÚ SAC

4.1. Información general

4.1.1. Datos generales de la empresa

Frío Perú SAC es una microempresa dedicada a la fabricación de congeladores y exhibidoras con sistema de enfriamiento. La empresa fue creada en 2006, a iniciativa de su gerente general, quien, tras haber acumulado cierta experiencia en diversas empresas de similar actividad en varios países de la región, optó por la constitución de su propio emprendimiento en Lima.

La planta de operaciones de la empresa, en sus inicios, estuvo localizada en el distrito de Independencia. A partir del 2011, fue trasladada hacia su actual localización, en avenida Argentina 2895, Cercado de Lima.

Al momento de desarrollar el estudio de caso, la empresa contaba con 20 trabajadores, quienes poseían, principalmente, credenciales educativas de nivel técnico y superior. En su mayoría, laboraban bajo un esquema contractual que les otorgaba diversos beneficios laborales sobre la base de productividad y desempeño en el trabajo.

El principal destino de la producción de esta empresa es el mercado nacional. Comercializa sus productos mediante distribuidores de artefactos de línea blanca de diversos mercados regionales, entre los que destacan Madre de Dios, Pucallpa, Lima, Iquitos, Junín y San Martín, que en conjunto representan el 90 % de ventas anuales registradas por la empresa en el último quinquenio.

Aunque todavía no consigue exportar, Frío Perú SAC viene realizando una serie de esfuerzos para colocar su oferta, en el corto plazo, en los mercados de Ecuador y Bolivia.

4.1.2. Principales productos y servicios ofertados

En sus inicios (2006-2011), Frío Perú SAC se dedicaba a la manufactura de congeladoras de uso doméstico y exhibidoras con sistemas de congelamiento. Su producción mensual no superaba las 200 unidades.

En la actualidad, y a partir del empleo de la Norma Técnica Andina - NA 0079:2009 (Modelo de Gestión para Micro y Pequeñas Empresas), la producción mensual se encuentra en alrededor de 260 unidades. La empresa posee las distintas líneas de producción, que varían según producto (congelador o exhibidora), tamaño (medido en litros de capacidad, por ej.: 150 l, 250 l, 320 l y 430 l), revestimiento (plástico o aluminio), color, gas empleado, potencia del compresor, etc. Los principales productos son:

- Maxfrío Magicolor
- Maxfrío Magicolor tiro forzado
- Maxfrío super freezer blanco con tina de acero
- Maxfrío super freezer tiro forzado blanco con tina de acero
- Magicolor super freezer

- Magicolor super freezer tiro forzado
- Maxfrío brillante acero inoxidable
- Maxfrío glacial acero inoxidable
- Maxfrío Platinum
- Maxfrío Platinum Forte

4.1.3. Organización de la empresa

Frío Perú SAC tiene una estructura de organización típica de una microempresa. El primer órgano jerárquico lo conforma la Gerencia que, junto a la Subgerencia, define los objetivos institucionales y realiza la toma de decisiones. Ambas representan a la empresa en las diversas reuniones, comitivas o actividades promocionales. En paralelo, la Subgerencia hace las veces de nexo entre la Gerencia y el área Comercial, Administrativa y de Producción.

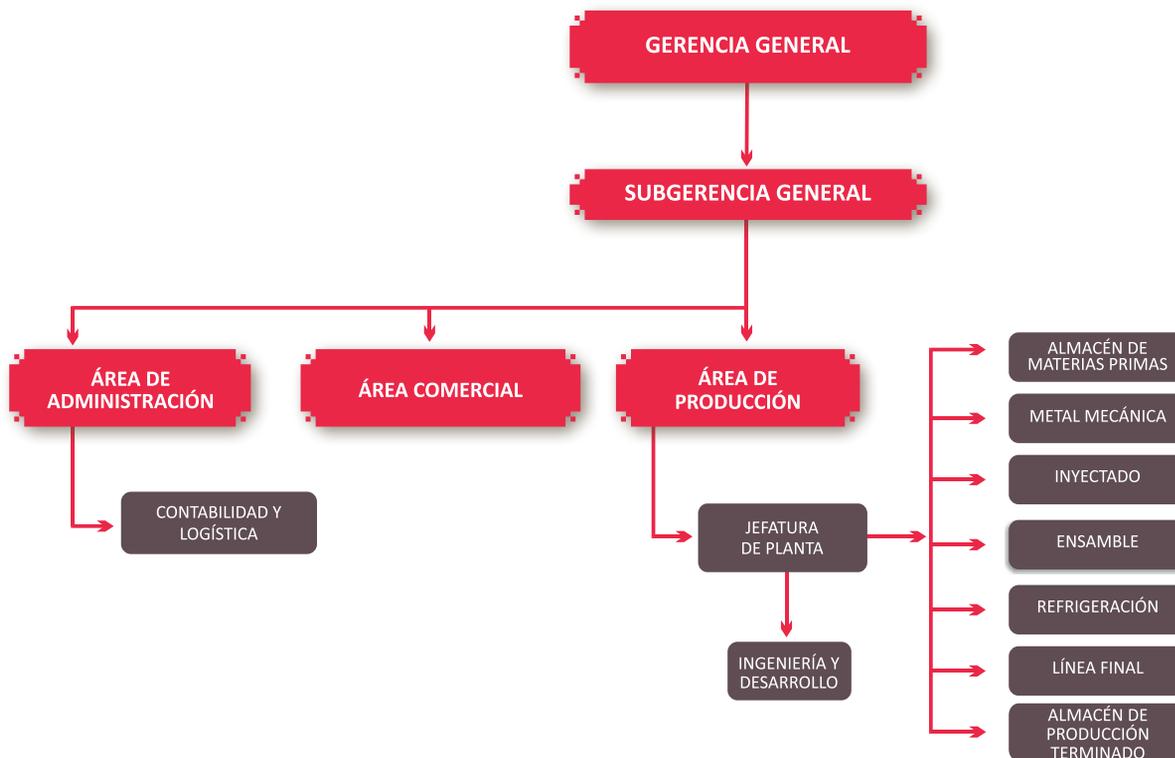
El área Comercial tiene entre sus obligaciones encargarse de las labores de marketing, del contacto con clientes, así como de la búsqueda de canales de distribución⁶; el área Administrativa, por su lado, se encarga de brindar el soporte interno a la gestión de la empresa a través del registro de la contabilidad por medio de la elaboración de estados de ganancias y egresos. Además, ente otras actividades, esta área también se dedica a realizar el inventario de activos, los pagos a las planillas de trabajadores y la compra de los insumos que serán empleados durante el proceso productivo.

Finalmente, el área de Producción tiene a su cargo la manufactura de congeladoras y exhibidoras, y el control de calidad. Asimismo, se encarga del almacenaje de insumos y de bienes finales. Esta área tiene a su cargo al Departamento de Ingeniería y Desarrollo, que es la unidad operativa encargada de la innovación y la adaptación de las diversas tecnologías desarrolladas para la actividad de la empresa.

⁶Esta área la conforman tres miembros cuya labor, respectivamente, es la de colocar los bienes producidos por la empresa en los mercados locales (Lima), provinciales (Loreto y Madre de Dios) y a nivel nacional (por medio de la inserción de lo producido en comercios del tipo retail).



Figura 14.
Organigrama de Frío Perú SAC



Fuente: Microdata SRL
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

La labor del área de Producción es crucial para la empresa. Por ello, el análisis de beneficios económicos derivados del empleo de normas técnicas se focaliza en esta área de la empresa.

4.1.4. La empresa y el empleo de normas técnicas

En noviembre de 2010, Frío Perú SAC fue invitada por el Ministerio de la Producción (PRODUCE) para ser beneficiaria del Programa “Crece con Calidad”, para la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura y Gestión (BPMG) por medio de la implementación de la Norma Técnica Andina NA0079:2009 Modelo de Gestión para Micro y Pequeñas Empresas.

Un sistema de gestión acorde con lo estipulado por la norma técnica NA0079: 2009 resulta ser transversal, por lo que su implementación requiere de la colaboración de diversas áreas de la empresa para proporcionar una serie de lineamientos respecto a:

- a) Gestión comercial
- b) Planificación del producto y sus procesos de realización
- c) Gestión de compras
- d) Producción de bienes o prestación de servicios
- e) Recursos humanos
- f) Gestión de la información
- g) Control de documentos
- h) Control de registros
- i) Gestión financiera
- j) Gestión de recursos físicos

Para la empresa, la implementación de la norma técnica, desde el inicio del Programa “Crece con Calidad”, demandó un periodo estimado de doce meses. Su adopción se dio como parte de un proceso que incluyó cuatro etapas:

- a) Diagnóstico de la MYPE.** Consistió en la identificación de beneficiarios del programa a partir de los requisitos de participación previamente mencionados. Esta labor la realizó PRODUCE y requirió entre uno y dos meses.
- b) Capacitación e implementación de la NA0079:2009.** En esta fase, la asistencia técnica estuvo centrada en presentarles a las empresas beneficiarias el objeto de la norma técnica a aplicar y cómo esta mejoraría su competitividad, junto con otros indicadores de resultado. Seguidamente, en función a lo estipulado por la NA0079:2009, se identificaron las áreas/labores de la empresa que incumplían lo señalado. A partir de ello, se delinearón las principales acciones que las MYPE beneficiarias del programa realizarían para adoptar adecuadamente dicho estándar. Este proceso demandó entre tres y cuatro meses.
- c) Preauditoría.** Los diversos compromisos adquiridos por la MYPE en la etapa anterior fueron evaluados por los encargados de brindar la asistencia técnica a la empresa. Al identificar no conformidades con relación a lo estipulado en la norma técnica NA0079:2009, se hicieron las observaciones del caso y se brindó un periodo prudencial de entre uno y dos meses para su subsanación.
- d) Auditoría y certificación de la NA0079:2009.** Fue la etapa final del proceso. En ella se evaluó el cumplimiento de lo estipulado en la norma técnica NA0079:2009. Esta evaluación fue efectuada por la entidad certificadora SGS.

En el año 2012, Frío Perú SAC logró la certificación a través de SGS. Y los efectos de esta certificación en el desempeño de la empresa se dieron en los siguientes años.

4.2. Cadena de valor de Frío Perú SAC

Además de la Administración (que tiene la responsabilidad de gestionar la contabilidad, los recursos humanos y las adquisiciones), la cadena de valor de la empresa tiene las siguientes fases:

a) Recepción y almacenamiento de materias primas

La recepción y posterior almacenamiento de materias primas corre a cargo del área de Producción de la empresa. Esta área tiene la responsabilidad de verificar

al momento de la recepción en planta la cantidad y calidad de los insumos adquiridos por el área de Administración de la empresa, lo cual permite llevar el control oportuno de inventarios.

Desde el 2011, el área de Producción desarrolla sus actividades basándose en el estándar NAO079:2009⁷. Ello, según indican los gerentes entrevistados, ha permitido que todas las inversiones en insumos sean sumamente eficientes, pues pueden identificarse los daños ex ante y, como efecto de lo anterior, disminuir las pérdidas ex post.

Una vez recibidos, los insumos son almacenados en un espacio acondicionado en el lugar adyacente a la planta de operaciones de la empresa. Asimismo, desde la adopción del estándar NAO079:2009, se ha podido i) liberar espacio dentro de la planta de operaciones, lo que devino en un empleo más eficiente de las instalaciones; e ii) implementar al detalle el control de inventarios, lo cual permite un empleo más eficiente de las materias primas.

b) Fabricación

Se trata de un proceso lineal dentro del cual se identifican las siguientes tres etapas:

• Construcción de la infraestructura física de la congeladora

El proceso inicia con la definición del tamaño de congeladora a elaborar (que puede ser de 150 l, 250 l, 320 l o 430 l). Una vez definidas las dimensiones, se procede al troquelado de las planchas de aluminio.

El siguiente paso del proceso es el ensamblaje del esqueleto de la congeladora (denominado comúnmente como tina). Este armazón es principalmente de aluminio; no obstante, en algunos modelos puede emplearse un material más económico.

• Inyección

Durante esta etapa, al armazón previamente elaborado se le añaden una serie de conductos que, en última instancia, serán los encargados de transportar el gas refrigerante durante el ciclo de refrigeración (evaporador, condensador, válvula de expansión y termostato).

La unión de los conductos a la tina de refrigeración se da a través del proceso de inyección. Por medio de este, se consigue adherir los conductos a la tina empleando una inyección de poliuretano, que es un material espumoso que aumenta su volumen hasta su solidificación y cuyo objetivo es evitar la fuga del gas refrigerante.

• Ensamblaje de la congeladora

La tina de aluminio –o, según sea el caso, de plástico–, inyectada con poliuretano,

⁷En la NAO079:2009 se menciona que durante el proceso productivo la empresa debe: i) definir las etapas del proceso o de la prestación del servicio, ii) fabricar el bien o prestar el servicio bajo condiciones especificadas, iii) identificar el producto en cada etapa del ciclo productivo, iv) establecer métodos de control de procesos y v) validar el proceso productivo de acuerdo con lo planificado, vi) establecer métodos de verificación (ensayos o inspecciones) para evaluar la conformidad del producto con las especificaciones, viii) definir la identificación y control del producto no conforme, ix) definir una metodología para el control de inventarios y x) definir las condiciones adecuadas de almacenamiento, preservación y conservación de productos.

pasa a ser insertada dentro del cuerpo externo de la congeladora que, en su totalidad, es de aluminio. A este cuerpo ya ensamblado se le añade en la parte superior el marco y los burletes de PVC, los cuales permitirán sellar la congeladora con su puerta.

La puerta de la congeladora, por su lado, está estructurada de aluminio. A ella, antes de la unión con el cuerpo de la congeladora, se le colocan las manijas que permitirán su apertura por el usuario y, al igual que el caso anteriormente descrito, se le añaden los burletes de PVC que, junto a los de la congeladora, permitirán el cierre de esta. Posteriormente, ambos cuerpos son unidos mediante bisagras, soldadas tanto al cuerpo de la congeladora como al de la puerta, respectivamente.

Luego, la estructura pasa a ser pintada. La combinación de colores ofertados por la empresa es sumamente amplia, por lo que el pintado se realiza uno a uno. A veces este proceso se alterna por días: un día se pintan los congeladores de color amarillo; al otro, se pintan otros de color verde y así sucesivamente hasta cubrir la totalidad de colores que asigna la empresa a su gama de bienes antes de ser ofertada.

Posteriormente, se le añade a la congeladora el compresor y el gas refrigerante, que es el corazón de todo sistema de refrigeración. El primero de ellos es una suerte de motor-con conexión eléctrica- que permite ejecutar el proceso de refrigeración por compresión⁸; mientras que, el segundo es un gas que se inyecta por presión y se desplaza a lo largo de los conductos mencionados en el punto anterior.

Luego de este proceso, se le realizan las pruebas de calidad recomendadas por la norma técnica NA0079:2009, con el objeto de verificar si es que existen fugas. De no haberlas, se le añade a la congeladora una serie de aditamentos finales, como son el marco de plástico y ruedas en la parte baja de congelador, el panel electrónico (de ser el caso), canastillas de soporte, marca de fábrica, etc.

• **Almacenamiento de congeladoras manufacturadas**

El producto final es embalado con plástico y posteriormente cubierto con espuma de polietileno para así ser colocado al interior de cajas de cartón corrugado. Estas son cerradas con grapas y cintas de embalaje. Posteriormente, son apiladas en un espacio de la planta especialmente diseñado para ello (siguiendo las recomendaciones del estándar NA0079:2009) a fin de evitar daños en los productos finales.

• **Comercialización**

La comercialización de los productos finales está cargo de un área especializada al interior de la empresa y se da en tres niveles: local (Lima), provincial (regiones del país fuera de Lima) y a nivel nacional (inserción de la oferta en tiendas de tipo retail).

⁸Se trata de un ciclo de cuatro pasos que transforma el calor. El gas refrigerante en estado líquido, por medio del proceso de evaporación, llega al evaporador y reduce la presión para absorber el calor. Luego, por medio de la compresión, el gas refrigerante en forma de vapor se sobrecalienta y dirige hacia el compresor, donde pasa a comprimirse para incrementar su presión. En tercer lugar, a través de la condensación, el refrigerante migra hacia el condensador y adquiere el estado líquido, que le permitirá emitir su gas hacia el exterior. Finalmente, la expansión permite que el líquido en alta presión se traslade hacia la válvula de expansión. En ella reduce su presión y se evapora para así tornarse líquido y reiniciar el proceso descrito.

Figura 15.
Cadena de valor de Frío Perú SAC



Fuente: Frío Perú SAC

4.3. Impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC

4.3.1. Identificación de impactos

Frío Perú SAC básicamente emplea dos Normas Técnicas, la NA0079:2009 y la NTP-IEC 62552:2016⁹. La primera es una norma técnica de gestión, por lo que es transversal al proceso productivo de la empresa; mientras que la segunda¹⁰ es un estándar de producto, por lo que es más acotada al proceso productivo en sí y a la elección de algunos insumos que serán empleados durante el ensamblaje de las congeladoras. En la Tabla 11, se detallan los principales impactos en las funciones productivas de la empresa atribuibles al empleo de los mencionados estándares.

⁹Se trata de un reglamento técnico (como el estándar de aplicación obligatoria) aprobado mediante DS 009-2017-EM el día cuatro de abril del año 2017. El objeto de dicho estándar es el de “establecer la obligación del etiquetado de eficiencia energética de los equipos energéticos, así como los requisitos técnicos y rango de eficiencia para la clasificación de los mismos, a fin de proteger el medio ambiente y salvaguardar el derecho a la información de los consumidores y usuarios”.

¹⁰La metodología ISO (2013) sugiere prescindir del cálculo de los impactos de los reglamentos técnicos. Dada su reciente promulgación —y, en consecuencia, su adopción por parte de la empresa— se decidió no explorar en el posible impacto de la misma al resultar difícil de establecer un punto de comparación que permita su cuantificación y, en consecuencia, la identificación de la magnitud de su efecto.


Tabla 11.

Impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC

Fase de la cadena de valor	Nombre de la norma técnica	Impacto de la norma técnica
Recepción de materias primas	NA0079:2009; NTP-IEC 62552:2016	<ul style="list-style-type: none"> • Compra de materias primas a proveedores certificados. • Identificación temprana de insumos dañados. • Mejora en el almacenamiento de materias primas. • Rotulación de las materias primas para una adecuada identificación y contabilización. • Embalaje de los insumos para evitar daños. • Elección de insumos con menor carga de contaminación ambiental.
Fabricación		<ul style="list-style-type: none"> • Ordenamiento del espacio de operaciones productivas de la planta. • Identificación de puntos de seguridad en la planta. • Adopción del semáforo de la calidad. • Implementación de ropa de seguridad para los trabajadores dedicados al ensamblaje de congeladoras. • Capacitación continua a los trabajadores dedicados al ensamblaje de congeladoras. • Reducción de costos de producción. • Incremento de unidades producidas. • Incremento de unidades vendidas. • Incremento en el número de trabajadores. • Incremento de la productividad de los trabajadores. • Incremento en la línea de crédito de la empresa.
Almacenamiento		<ul style="list-style-type: none"> • Rotulación para una adecuada contabilidad de las cajas contenedoras de las congeladoras producidas. • Minimización de daños derivados de un apilamiento desordenado de cajas contenedoras de las congeladoras producidas.
Comercialización		<ul style="list-style-type: none"> • Incursión en nuevos mercados. • Incremento en las utilidades de la empresa. • Reducción en la cantidad de reportes de no conformidad con el bien final.

Fuente: Microdata SRL

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

La identificación de impactos fue realizada mediante entrevistas a los gerentes de cada área. Los entrevistados, desde su propia perspectiva, detallaron los cambios observados en el desempeño de los indicadores que podrían ser atribuidos a la adopción del estándar NA0079:2009. En la siguiente sección, a través de una serie de indicadores operacionales, serán aproximados aquellos impactos para los cuales se dispone de información cuantitativa.

4.3.2. Indicadores operacionales y estimación del impacto del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC

A partir de la identificación cualitativa de los impactos del uso de la norma técnica andina NA0079:2009, en el presente acápite se procede a formular indicadores operacionales para estos. Sin embargo, como fue indicado anteriormente, no todos los indicadores presentados en la Tabla 12 serán cuantificados. Ello se debe, en primer lugar, a la carencia de información que permita aproximar una medición de estos (ej.: el ordenamiento del espacio de operaciones productivas de las

plantas). En segundo lugar, debido al rol del impacto en sí, que puede influir sobre otros impactos y, en consecuencia, sobreestimar el efecto real (ej.: la adopción del semáforo de la calidad que, en suma, conlleva a la minimización de daños en la producción que, en una siguiente instancia, ha permitido la reducción de la cantidad de congeladores rechazados por los consumidores finales del bien). Y, en tercer lugar, a la condición de impacto que puede estar incluida dentro de otro impacto, y que también puede sobreestimar el impacto final al llegar a efectuarse una doble contabilidad del mismo (ej.: la inclusión de nuevos mercados, que puede ser una consecuencia del incremento de unidades producidas, debido a un mayor nivel de demanda, y viceversa).

Para aproximar el impacto del empleo de la Norma Técnica NA0079:2009 en el desempeño de la empresa Frío Perú SAC, se comparan los valores de los indicadores seleccionados para los años 2012 y 2017 (antes y después de la certificación), conforme se muestra a continuación.

Tabla 12. Impacto del uso del estándar NA0079:2009 en Frío Perú SAC

Fase de la cadena de valor	Impacto	Indicadores operacionales	Estimación de los beneficios			
			Variables	2012	2017	Variación/ Impacto
Recepción de materias primas	Identificación temprana de insumos dañados	Variación en la tasa anual de insumos dañados	Tasa promedio anual de insumos dañados	0,02	0,01	-50,0 %
Fabricación	Reducción de costos de producción	Variación del costo unitario de producción unitarios durante el período de evaluación con respecto a los del año base	Costo unitario promedio de producción	1 206	1 040	-13,8%
	Incremento de unidades producidas	Variación en la cantidad de unidades producidas durante el período de evaluación con respecto a los del año base	Número de unidades producidas	2 390	3 145	31,6 %
Comercialización	Incremento de ventas	Variación en la cantidad de unidades vendidas durante el período de evaluación con respecto a los del año base	Número de unidades vendidas	2 028	2 962	46,1 %
	Reducción en la cantidad de reportes de no conformidad con el bien final	Tasa de productos no conformes	Tasa de productos no conformes	6 %	5 %	-17,7 %
	Mejora de las ganancias	Tasa de utilidad sobre unidad producida (soles/unid)	Tasa de utilidad sobre unidad producida (soles/unid)	24,22	36,91	52,4 %
		Tasa de utilidad sobre unidad vendida (soles/unid)	Tasa de utilidad sobre unidad vendida (soles/unid)	28,54	39,19	37,3 %

Elaboración propia

En todos los casos se evidencia un importante impacto de la norma técnica NA0079:2009 durante el periodo evaluado. En la fase de recepción de materias primas, por ejemplo, la identificación temprana de insumos dañados ha permitido que la tasa de insumos dañados recibidos por la empresa haya disminuido de 0,02 al 0,01 entre los años 2012 y 2017, lo que representa una reducción en esta tasa del 50 %.

Por otro lado, en la fase de fabricación, los costos unitarios de producción se redujeron en 13,8 % y, al mismo tiempo, el número de unidades producidas por año aumentó en 31 %. Es muy probable que las economías de escala hayan influido en la reducción de costos unitarios, pero justamente el efecto del uso de una norma técnica se concreta en la generación de economías de escala en la producción.

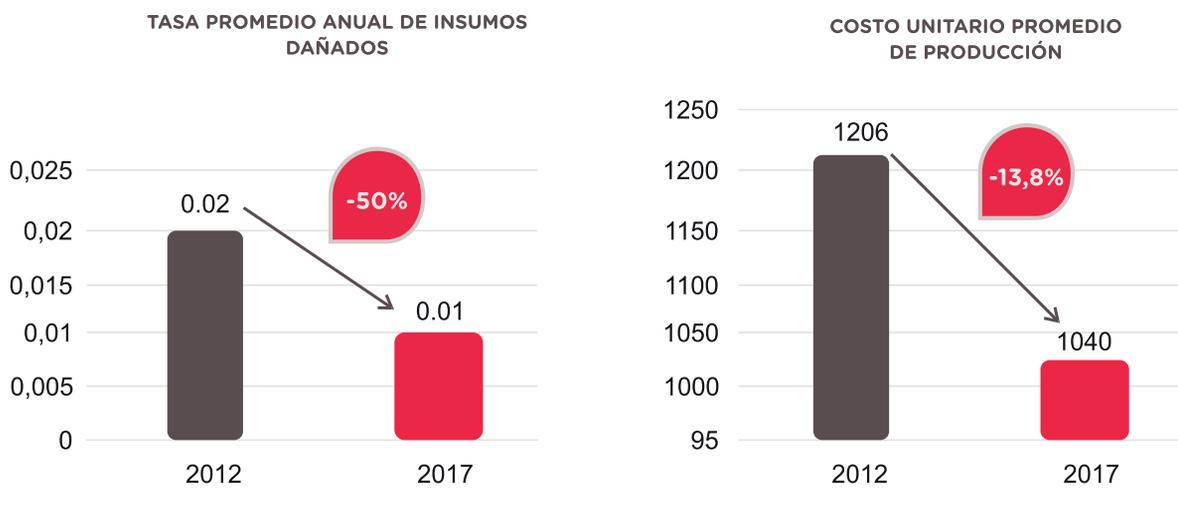
En la fase de comercialización, la tasa de productos no conformes de la empresa se redujo del 6 % al 5 % en el periodo de evaluación, lo que implica una disminución en 17,7 %. La reducción de productos defectuosos ha sido un factor para una mayor aceptación del producto en el mercado, ya que a partir de la aplicación de estándares de calidad las ventas de la empresa también se incrementaron (46 % de incremento en el periodo de análisis). Uno de los efectos típicos del uso de una norma técnica es la reducción de errores y productos defectuosos, lo cual se confirma en el caso de Frío Perú SAC.

Finalmente, la tasa de utilidad por unidad producida y unidad vendida han tenido incrementos del 52,4 % y 37,3 %, respectivamente, en el periodo de análisis. Aun cuando no todo este impacto es completamente atribuible a la utilización de normas técnicas, definitivamente la certificación obtenida por la empresa y el uso de estándares de calidad en su proceso productivo han contribuido a la mejora de este indicador.

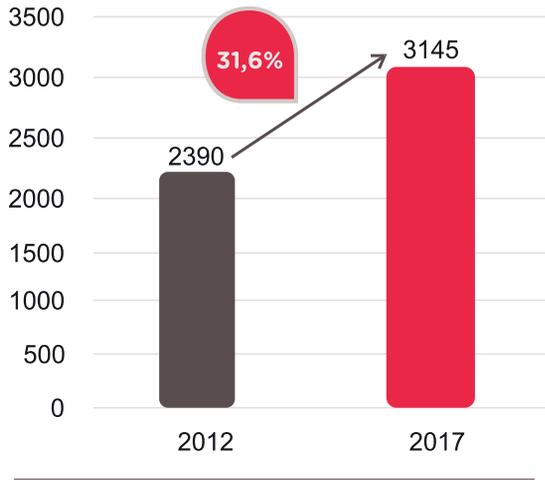


Figura 16.

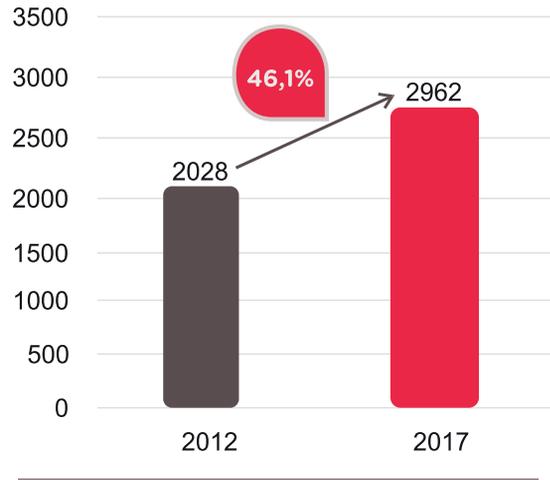
Principales beneficios del uso de normas técnicas en Frío Perú SAC



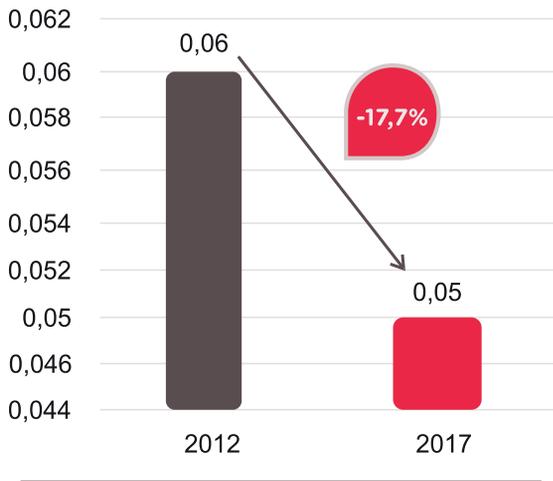
NÚMERO DE UNIDADES PRODUCIDAS



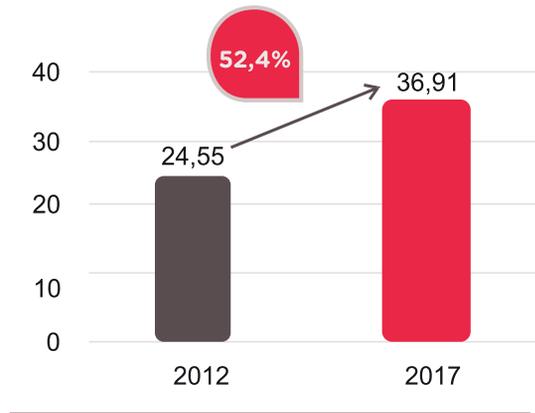
NÚMERO DE UNIDADES VENDIDAS



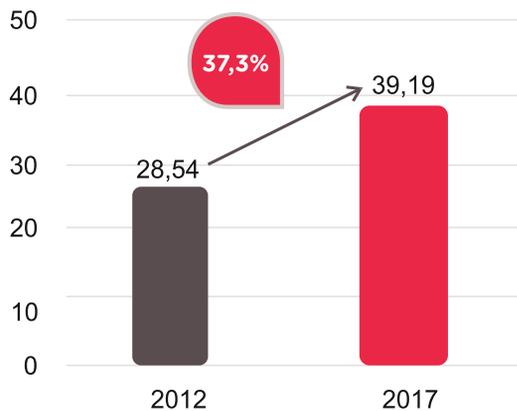
NÚMERO DE UNIDADES PRODUCIDAS



TASA DE UTILIDAD SOBRE POR UNIDAD PRODUCIDA (SOLES/UNID)



TASA DE UTILIDAD SOBRE POR UNIDAD VENDIDA (SOLES/UNID)



Fuente: Frío Perú SAC



**CASO DE
LA EMPRESA
ESTERILIZA SA**

V. CASO DE LA EMPRESA ESTERILIZA SA

5.1. Información general

5.1.1. Datos generales de la empresa

Esteriliza SA es una empresa dedicada a la fabricación de equipos de esterilización de instrumentos médicos (autoclaves). Nace en el año 2002, como una microempresa dedicada a brindar servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a equipos de esterilización a nivel nacional. En el 2004, después de realizar la primera importación de un equipo, lograron estudiar en detalle el producto y realizaron algunas innovaciones para tener un producto nacional.

En el 2005, con la finalidad de participar en licitaciones con el Estado —para lo cual se requería contar con certificaciones de calidad—, la empresa decidió implementar estándares de calidad para la soldadura del equipo esterilizador, específicamente los estándares de la Norma ASME (American Society of Mechanical Engineers). Sin embargo, no tuvieron la respuesta favorable de las empresas certificadoras debido al poco conocimiento de la duración del equipo y las dudas respecto al cumplimiento de los requisitos de la norma.

El primer cliente de un equipo fabricado con el respaldo de la norma ASME compró el equipo a un plazo de 12 meses, y durante este tiempo la empresa certificadora SGS pudo realizar las pruebas que permitieron que Esteriliza SA obtenga su primera certificación ASME. Luego de esto, la empresa pudo efectuar su primera venta al Ministerio de Salud.

El siguiente año, las convocatorias del Estado solicitaban además una certificación de seguridad eléctrica. Paralelamente, el Estado dio un incentivo del 20 % en todas las licitaciones, a favor de la licitación a empresas nacionales. Esto incentivó a Esteriliza SA a gestionar otras certificaciones. Como resultado de ello, la empresa logró vender alrededor de 50 equipos esterilizadores en los dos años siguientes.

5.1.2. Principales productos y servicio ofertados

A continuación, se presenta el catálogo de servicios y productos ofertados por la firma:

servicios

a) Mantenimiento posventa

La empresa brinda servicios de mantenimiento con personal calificado y continuamente capacitado. Asimismo, cuenta con repuestos en stock, asegurando así el funcionamiento constante del equipo. Durante el periodo de garantía, el cliente adquiere los repuestos fungibles y también los elementos que con el uso sufran desgaste.



Fuente: Esteriliza SA

b) Arrendamiento

Consiste en suministrar e instalar equipos esterilizadores, así como brindar el servicio de soporte técnico y mantenimiento durante el periodo de arrendamiento.

c) Esterilización

Para este servicio, la empresa cuenta con equipos de esterilización de alta y baja temperatura. Esterilizadores a vapor con generador de vapor incorporado y con esterilizadores por plasma de peróxido de hidrógeno.

Ambos equipos con los que se brinda el servicio cuentan con certificaciones internacionales.

d) Calibración

Para brindar este servicio, la empresa cuenta con equipos contrastadores de presión y temperatura, con manómetros patrón y con otros equipos como el EBI 16, de alta tecnología, y con los cuales se registran todas las incidencias del proceso de esterilización dentro de la cámara.



Fuente: Esteriliza SA

Productos

a) Lavador desinfectador

Los lavadores desinfectadores tienen un volumen de 50 a 350 litros; proporcionan un método de lavado eficiente, seguro, rápido y económico, evitando así la exposición innecesaria del personal con algún contagio.

b) Esterilizadores a vapor para material de residuos sólidos

Estos equipos permiten esterilizar residuos sólidos (desechos hospitalarios) con parámetros más exigentes, para su posterior evacuación a rellenos sanitarios.

Adicionalmente, se instalan trituradores eléctricos de residuos sólidos hospitalarios que pasaron previamente por un esterilizador a vapor. Finalmente, pueden ser compactados para reducir el volumen, dando la facilidad de transporte y posterior eliminación.

c) Esterilizador Plasma

Este equipo está creado especialmente para esterilizar materiales sensibles al calor, con una temperatura máxima de esterilización de 55 °C .

No representa una amenaza a los materiales (en comparación a la esterilización por método de presión de vapor de agua) ni al medio ambiente, ya que no deja residuos tóxicos; y es de fácil instalación.



Fuente: Esteriliza SA

El agente esterilizante es el peróxido de hidrógeno, su presentación es en cartuchos de 12 cápsulas al 58 %, el consumo de estas va a depender del volumen de la cámara del esterilizador.

d) Esterilizador a vapor

Este equipo es resultado de más de 14 años de experiencia en el mercado nacional, con más de 100 equipos operativos en todo el Perú, aplicados principalmente en el sector hospitalario, además de laboratorios e industrias alimentarias.

Cuenta con características requeridas por el mercado (compuertas deslizables verticales) y con las últimas tendencias (pantallas táctiles con gráficos amigables, uso intuitivo para facilidad del operador y elementos de seguridad).

Fuente: Esteriliza SA



Figura 17.
Tipos de esterilizador a vapor

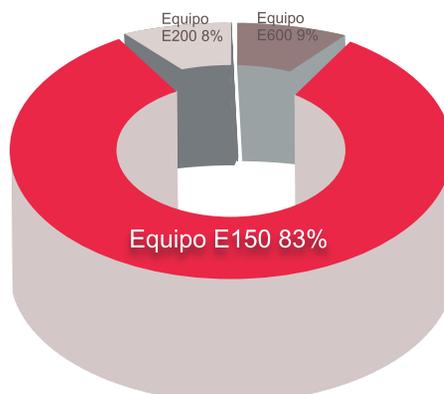
MINICLAVE	ESTERILAB	ESTERIVAP	ESTERIMAS
Esterilizadores de mesa a vapor, utilizados en clínicas y hospitales (área odontológica, oftalmológica, salas de operación, entre otros). Puede esterilizar instrumentos con cavidad clase A y B, telas, catéteres y otros instrumentos dentales.	Cámara de esterilización fabricada en acero inoxidable. Proceso de esterilización semiautomático. Fabricado para autoclavar equipos de laboratorios, muestras y vidrios usados en laboratorios.	Funcionamiento a vapor de red y/o con su propio generador de vapor. Los equipos son de disposición vertical con cámaras horizontales.	Equipo para residuos sólidos de gran capacidad de una o dos puertas accionadas de forma horizontal. Las medidas pueden variar según requerimiento del cliente y disposición del área a instalar el equipo.



Fuente: Esteriliza SA

El principal producto es autoclave (esterilizador a vapor), un recipiente de presión metálico de paredes gruesas con un cierre hermético que permite esterilizar instrumentos médicos con vapor de agua. Su construcción debe resistir una gran presión a una alta temperatura en su interior. Esteriliza SA en el 2016 fabricó 10 modelos de autoclaves. Los principales modelos fueron Autoclave E150, E600 y E200 (de 150, 600 y 200 litros, respectivamente).

Figura 18.
Principales productos, según volumen de producción en el 2016 (%)

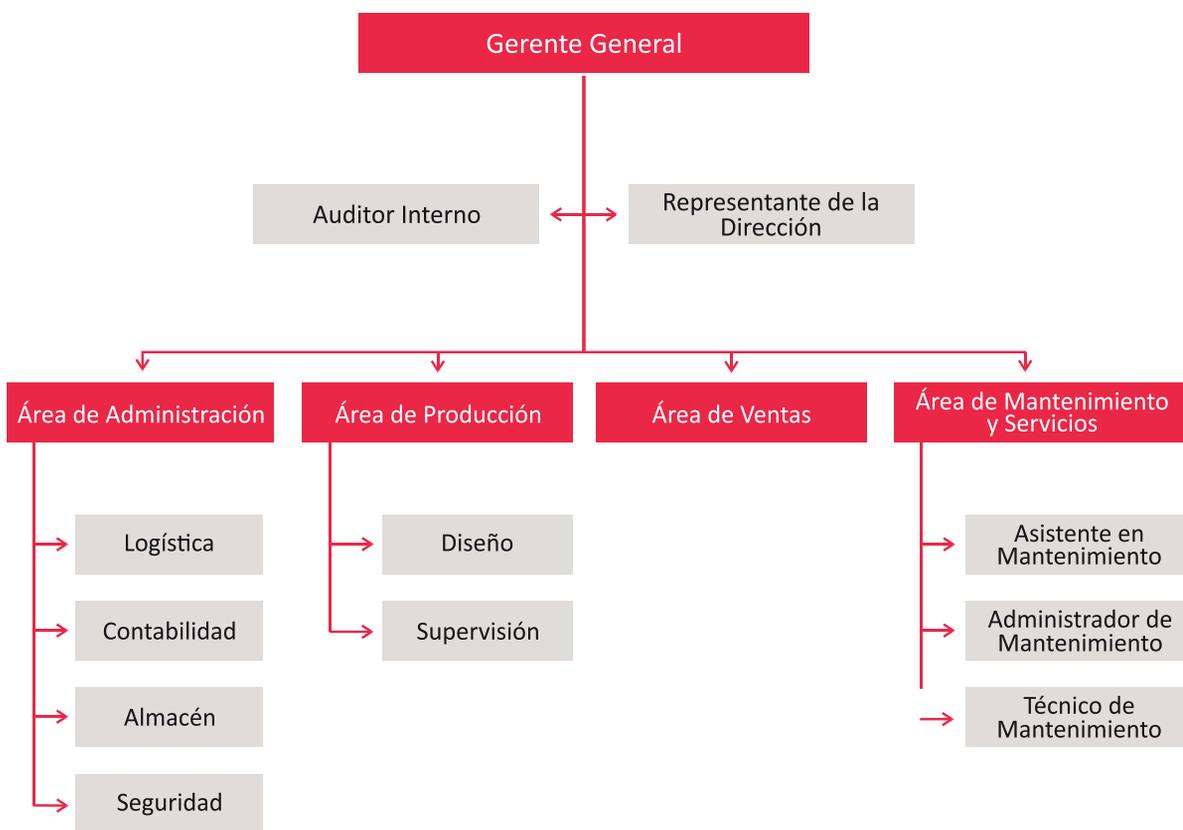


Fuente: Microdata SRL
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

5.1.3. Organización de la empresa

La estructura organizacional de Esteriliza SA está conformada por una Gerencia General y cuatro (4) jefaturas de línea: área de Administración, área de Producción, área de Ventas y área de Mantenimiento y Servicios, como se observa en la Figura 19.

 **Figura 19.** Organigrama de Esteriliza SA



Fuente: Microdata SRL
 Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

5.1.4. La empresa y el uso de normas técnicas

Al momento de la evaluación, Esteriliza SA contaba con las siguientes certificaciones:

ISO 9001: 2008 Sistemas de gestión de la calidad

La norma ISO 9001:2008 se basa en el cumplimiento de un sistema de gestión de calidad centrado en los elementos de administración y optimización con los que cuenta una empresa. Se promueve un enfoque basado en procesos que busca aumentar de forma constante la satisfacción del cliente.

Al momento del estudio, la empresa estaba migrando a la versión de ISO 9001:2015.

CERTIFICACIÓN ISO 9001:2015



ICONTEC Certifica que el Sistema de Gestión de la organización:
ICONTEC certifies that the Organization's Management System of:

ESTERILIZA S.A.

Av. Guillermo Dansey No. 2059 Urbanización Industrial Conde, Lima, Perú
ha sido auditado y aprobado con respecto a los requisitos especificados en:
has been audited and approved based on the specified requirements of:

ISO 9001:2015

Este Certificado es aplicable al siguiente alcance:
This certificate is applicable to the following scope:

**Comercialización, Diseño,
Fabricación, Instalación,
Mantenimiento, y Post- Venta de
Equipos Esterilizadores**

**Commercialization, Design,
Manufacturing, Installation,
Maintenance and After-sales of
Steam Sterilizers**

Esta aprobación está sujeta a que el sistema de gestión se mantenga de acuerdo con los
requisitos especificados, lo cual será verificado por ICONTEC

This approval is subject to the maintenance of the management system according to the
specified requirements, which will be verified by ICONTEC

Certificado: SC-CER167880
Certificate

Fecha de Aprobación: 2012 01 20
Approval Date:

Fecha de Vencimiento: 2021 01 19
Expiration Date

Fecha Última Modificación: 2018 11 09
Last Modification Date

Fecha de Restauración: 2018 11 09
Restoration Date



ISO/IEC 17021-1:2015
09-CSG-001

ES-P-30-01-F-012 Versión 03
Este certificado es propiedad de ICONTEC y debe ser devuelto cuando sea solicitado.



ICONTEC INTERNACIONAL carrera 37 nro. 52 - 95, Bogotá D.C., Colombia

Roberto Enrique Montoya-Villa
Director Ejecutivo
CEO

Aprobado 2017-07-25

The American Society of Mechanical Engineers: BPVC SECTION VIII-Rules for Construction of Pressure Vessels División 1 (BPVC-VIII-1 - 2007)

Esta norma proporciona requisitos detallados para el diseño, fabricación, prueba, inspección y certificación de recipientes a presión con y sin fuego. Está orientada específicamente a los recipientes que operan a presiones, internas o externas, y que exceden los 15 psi. La última actualización se publicó en 2017.

La Sección VIII de esta norma técnica (utilizada por Esteriliza SA) está dividida en tres (3) secciones, cada una de las cuales cubre diferentes especificaciones. La División 1 aborda los requisitos de diseño, fabricación, inspección, prueba y certificación. La División 2 proporciona requisitos sobre materiales, diseño y normas de examen no destructivo. La División 3 proporciona pautas para recipientes que funcionan a presiones internas o externas superiores a 10 000 psi.

CERTIFICADO ASME CERTIFICACIÓN DE INSPECCIÓN DE CUMPLIMIENTO N.º 2019-PE-231 FECHA DE VENCIMIENTO: 2020/08/14



CERTIFICACIÓN DE INSPECCIÓN DE CUMPLIMIENTO N.º 2019-PE-231
FECHA DE VENCIMIENTO: 2020/08/14
Lima, 15 de Agosto de 2019

I. INFORMACIÓN GENERAL

1. NOMBRE DEL SOLICITANTE	: ESTERILIZA S.A.
2. RUC	: 20503919908
3. DIRECCIÓN FISCAL	: Av. Guillermo Dansey N° 2059 – Cercado de Lima - Lima
4. TELÉFONO	: 336-5126

II. ALCANCE DE LA INSPECCIÓN

Inspeccionar y verificar el cumplimiento de los requisitos de fabricación de un (01) autoclave, de acuerdo al código ASME BPV CODE – SEC. VIII, Div. 1: 2017, en los siguientes ítems: UHA 11; UG 16; UG 20; UG 21; UG 23; UG 25; apéndice 13, UW 27; UW 28; UW 29; UHA 33; UHA 50 y UG 99.

III. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Equipo*	: AUTOCLAVE
Marca del fabricante*	: ESTERILIZA SA
Modelo*	: ESTERIVAP 600
Presión Máx. de Trabajo*	: 45 Psi
Serie*	: Prototipo
País de procedencia *	: Perú

* Datos obtenidos de la placa de fabricación.

IV. LUGAR Y FECHA DE INSPECCIÓN

La inspección se realizó en la planta de ESTERILIZA S.A ubicada en Av. Guillermo Dansey N° 2059 – Cercado de Lima, los días martes y miércoles 14 y jueves 15 de Agosto del 2019.



1 de 6

COLUMBIA: nit86012336-1
 ARMENIA: arm@icontec.org BARRANCOBUELA: barran@icontec.org BARRANQUILLA: barran@icontec.org BOGOTÁ: bog@icontec.org BUCARAMANGA: bucar@icontec.org CALLI: cali@icontec.org CAIAGUAY: caiagu@icontec.org
 CUCUTA: cucu@icontec.org IBAGUÉ: ibagu@icontec.org MANIZALES: maniz@icontec.org MEDELLIN: medel@icontec.org MÉRIDA: meri@icontec.org PASTO: pasto@icontec.org PEREIRA: pereir@icontec.org VILLAVICENCIO: vivil@icontec.org

INTERNACIONAL
 BRASIL: bras@icontec.org BOUNDARY: bound@icontec.org COSTA RICA: costar@icontec.org CHILE: chil@icontec.org ECUADOR: ecuad@icontec.org EL SALVADOR: salvad@icontec.org GUATEMALA: guate@icontec.org HONDURAS: hondur@icontec.org
 MÉXICO: mex@icontec.org NICARAGUA: nicarag@icontec.org PANAMA: panam@icontec.org PERÚ: peru@icontec.org REPÚBLICA DOMINICANA: repdom@icontec.org

Teléfono en Perú 434 7900
www.icontec.org

UNE UN 60601-1:1990

Esta norma técnica, referida a los requisitos generales para la seguridad básica y funcionamiento esencial de los equipos electrodomésticos, permite verificar y asegurar la protección contra descargas eléctricas, particularmente de las fugas de corriente, que deben ser las mínimas permisibles; y la fiabilidad de la protección a tierra, si la hubiera.

Esta norma obliga verificar, la conformidad de las especificaciones técnicas detalladas por el fabricante, y que estas no hayan sufrido ningún daño externo y/o interno (piezas mecánicas con obstrucciones, grietas y/o fisuras, o cableado eléctrico con cortes, conexiones incorrectas, entre otros).

CERTIFICADO ELÉCTRICO: CERTIFICADO DE INSPECCIÓN DE CUMPLIMIENTO N.º PPI-2019-PE-229



CERTIFICADO DE INSPECCIÓN DE CUMPLIMIENTO N° PPI-2019-PE-229
FECHA DE VENCIMIENTO: 2020/08/14
 Lima, 15 de Agosto de 2019

I. INFORMACIÓN GENERAL

1. NOMBRE DEL SOLICITANTE	: ESTERILIZA S.A.
2. RUC	: 20503919908
3. DIRECCIÓN FISCAL	: Av. Guillermo Dansey N° 2059 – Cercado de Lima - Lima
4. TELÉFONO	: 336-5126

II. ALCANCE DE LA INSPECCIÓN

Inspeccionar y verificar el cumplimiento de la norma eléctrica UNE-EN 60601-1:2010 (Equivalente idéntico NTP-IEC 60601-1:2010), en los ítems: 2.2.4; 2.2.24; 17 y 18. (Aislamiento e impedancias protectoras, puesta a tierra de protección, puesta a tierra funcional y equipotencial) de una Autoclave.

III. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Equipo*	: AUTOCLAVE
Marca del fabricante*	: ESTERILIZA SA
Modelo*	: ESTERIVAP 600
Presión Máx. de Trabajo*	: 45 Psi
Potencia Mínima*	: 2.5 KW.
Potencia Máxima*	: 50 KW.
País de procedencia *	: Perú

* Datos obtenidos de la placa de fabricación.

IV. LUGAR Y FECHA DE INSPECCIÓN

La inspección se realizó en las instalaciones del cliente ubicado en la Av. Guillermo Dansey N° 2059 en el distrito Cercado de Lima, departamento de Lima, el día jueves 15 de agosto del 2019.



1 de 5

Miembro de la red

COLOMBIA: nit.860.012.336-1
 ARGENTINA: amendoza@iconotec.org, BARCELONA: barcelon@iconotec.org, BARRANQUILLA: barranquilla@iconotec.org, BOGOTÁ: bogota@iconotec.org, BUCARAMANGA: bucaranga@iconotec.org, CALI: cali@iconotec.org, CARTAGENA: cartagena@iconotec.org, CUCUTA: cucuta@iconotec.org, IBAGUÉ: ibague@iconotec.org, MANIZALES: manizales@iconotec.org, MEDILLIN: medellin@iconotec.org, NEIVA: neiva@iconotec.org, PASTO: pasto@iconotec.org, PEREIRA: pereira@iconotec.org, VILAVICENCIO: vilavicencio@iconotec.org
 INTERNACIONAL
 BRASIL: brasil@iconotec.org, BOLIVIA: bolivia@iconotec.org, COSTA RICA: costarica@iconotec.org, CHILE: chile@iconotec.org, ECUADOR: ecuador@iconotec.org, EL SALVADOR: salvador@iconotec.org, GUATEMALA: guatemala@iconotec.org, HONDURAS: honduras@iconotec.org, MEXICO: mexico@iconotec.org, NICARAGUA: nicaragua@iconotec.org, PANAMA: panama@iconotec.org, PERU: peru@iconotec.org, REPUBLICA DOMINICANA: rd@iconotec.org
 Teléfono en Perú 634 7900
 www.iconotec.org

ISO 13485:2016

Es un estándar de gestión de calidad basado en la ISO 9001:2008, cuyo propósito es ayudar tanto a los suministradores de dispositivos médicos como a los proveedores de servicio a alcanzar las expectativas de los clientes cumpliendo requisitos regulatorios. Cualquier suministrador de dispositivos médicos o proveedor de servicios puede alcanzar estos objetivos estableciendo un sistema de gestión de la calidad (SGC) y tratando continuamente de mejorar la idoneidad, adecuación y efectividad del sistema.

La implementación de esta norma en la empresa, obligó a estar vigilante en el cumplimiento de las reglamentaciones técnicas y de los requisitos legales para la comercialización de equipos esterilizadores.

CERTIFICACIÓN ISO 13485:2016




ICONEC Certifica que el Sistema de Gestión de la organización:
ICONEC certifies that the Organization's Management System of:

ESTERILIZA S.A.
Av. Guillermo Dansey No. 2059 Urbanización Industrial Conde, Lima, Perú
ha sido auditado y aprobado con respecto a los requisitos especificados en:
has been audited and approved based on the specified requirements of:

ISO 13485:2016

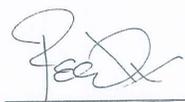
Este Certificado es aplicable al siguiente alcance:
This certificate is applicable to the following scope:

**Comercialización, Diseño,
Fabricación, Instalación,
Mantenimiento, y Post-Venta de
Equipos Esterilizadores**
**Comercialization, Design,
Manufacturing, Installation,
Maintenance and After-sales of
Steam Sterilizers**

Esta aprobación está sujeta a que el sistema de gestión se mantenga de acuerdo con los requisitos especificados, lo cual será verificado por ICONEC
This approval is subject to the maintenance of the management system according to the specified requirements, which will be verified by ICONEC

Fecha de Aprobación: Approval Date:	2012 01 20	Fecha Última Modificación: Last Modification Date:	2018 11 09
Fecha de Vencimiento: Expiration Date:	2021 01 19	Fecha de Restauración: Restoration Date:	

Certificado: DM - CER167881
Certificate


Roberto Enrique Montoya Villa
Director Ejecutivo
CEO

ES-PSG-014-013 Versión 02
Este certificado es propiedad de ICONEC y debe ser devuelto cuando sea solicitado

ICONEC INTERNACIONAL, carrera 37 era. 52 - 95, Bogotá D.C., Colombia

Aprobado (2019-03)

5.2. Cadena de valor de Esteriliza SA

La cadena de valor de la empresa Esteriliza SA tiene las siguientes cinco (5) fases:

 **Figura 20.**
Fases de la cadena de valor de Esteriliza SA



Fuente: Microdata SRL
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL

Fase 1: Compras (logística de entrada)

La compra inicia con la generación del proyecto para la fabricación del equipo esterilizador de acuerdo al modelo (diseño) solicitado por el cliente o a las especificaciones técnicas de la licitación adjudicada. Se compran materiales e insumos de aluminio de acero inoxidable, lana de vidrio, lana de minerales, válvulas de seguridad, válvula check, electroválvulas, tubos; provistos por el mercado local, o internacional (en este último caso, la demora es entre 15 y 30 días adicionales).

En esta fase también se evalúa a los proveedores, quienes son seleccionados considerando los antecedentes en la calidad de los materiales e insumos entregados, así como la puntualidad en su entrega.

La periodicidad de las compras de materiales se da de acuerdo a los pedidos generados. Para el desarrollo de esta actividad se coordina con el área de Administración para la compra de los insumos y materiales necesarios (lista de requerimientos). Los proveedores son reevaluados, dependiendo de la puntuación o calificación que recibe en la última adquisición: si es muy bueno se le reevalúa cada 12 meses; si es bueno, cada 9 meses; si es malo, se procede a conseguir otro proveedor.

Fase 2: Almacenamiento y recepción de materiales

Esta fase comprende la recepción y evaluación de la calidad de los materiales adquiridos por la empresa. Una vez que estos hayan sido evaluados, se continúa con el registro de su ingreso por el área de contabilidad, el control de inventarios e insumos en las instalaciones de la empresa. Finalmente, los materiales son ubicados en el almacén de acuerdo a sus características (electrónicos, mecánicos u otros). Los materiales permanecen en el almacén entre 15 a 30 días, antes de su uso en el área de fabricación.

Fase 3: Fabricación y pruebas

La fabricación de autoclaves se inicia con la construcción de la cámara, continuando con la construcción de la estructura base, compuertas, máscaras y paneles. Luego se procede con los ensamblajes y culmina con la prueba de productos terminados.

Figura 21. Proceso de producción de equipos autoclave



Fuente: Microdata SRL
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos del INACAL



Fuente: Esteriliza SA

1) Fabricación de la cámara

La cámara de esterilización es fabricada con planchas de acero inoxidable y sobre la base del diseño mecánico y los planos recibidos por el Departamento de Producción. Comprende las tareas de cortes, dobleces, perforaciones, el armado de cámara, soldado de varilla y platina, armado del canal de alojamiento de las empaquetaduras, soldado de los refuerzos y el armado de la recámara.

En la planta principal, se dan los últimos detalles, como el soldado o el emparejado del canal-alojamiento de empaquetaduras y la fabricación de las puertas. Finalmente, se realiza la prueba hidrostática y se envía al torno (servicio externo) para el rectificando de las caras del canal de las empaquetaduras.

Después del rectificando de las caras del canal para las empaquetaduras, la cámara retorna a la planta, para efectuar la prueba de hermeticidad del canal. Finalmente, se efectúa el pulido en el interior de la cámara (Pulido Espejo).



Fuente: Esteriliza SA

2) Fabricación de la estructura base

La fabricación de la estructura base inicia con la recepción de planos elaborados de acuerdo a las características solicitadas por el cliente. La estructura base puede ser desarrollado de manera paralela a la fabricación de la cámara comprendiendo las siguientes tareas: trazo de las medidas en los ángulos de fierro A36; corte de las piezas; perforaciones; armado de la estructura con soldadura eléctrica de electrodo; y, reforzamiento de las uniones con soldadura tipo MIG (Soldadura a gas inerte de metal). Todas estas tareas son supervisadas para minimizar errores, corrigiendo las fallas por efecto de la soldadura para luego efectuar un pulido y emparejado total. Cuando la estructura base no es de acero inoxidable sino de fierro, requiere de un tratamiento con zinc (para evitar la destrucción del fierro).

3) Fabricación de compuertas

Una vez realizado el emparejado del canal de alojamiento de las empaquetaduras

Acero inoxidable de espesor no menor a 6,0 mm, calidad AISI 316.

de la cámara, se toman las medidas finales de los bordes de esta para empezar la fabricación de las puertas. La cara sellante es de plancha de acero inoxidable AISI 316 y es emparejada en torno. En la cara posterior, lleva los refuerzos de fierro A36, y se deja el alojamiento para el pistón de accionamiento.

4) Fabricación de máscaras y paneles

Se desarrolla de manera paralela a las otras fases del proceso de fabricación. Es desarrollada por el área de producción. Por lo general, primero se construye la máscara en base al tipo del equipo de esterilizador y luego se acopla el panel de control.

En algunos casos, el cliente solicita detalles específicos en el panel, en cuyo caso este accesorio es fabricado con diseño ad hoc, conforme a las especificaciones establecidas por el cliente.

5) Ensamblaje I

Comprende el montaje de la cámara sobre la estructura base. Se presenta las puertas con sus pistones de accionamiento totalmente extendidos, los rieles guía están empernados con sus respectivos brazos. Una vez alineados, se procede a soldar los brazos en la cámara, se retiran las puertas y se refuerza la soldadura tipo Metal Inert Gas (MIG).

Luego se continúa con el armado de la estructura del forro de la cámara, en la que se asentarán las planchas de dicho forro. Esta etapa de Ensamblaje I finaliza con el montaje de las máscaras.

6) Ensamblaje II

Esta fase incluye la instalación del sistema de fluido, neumático, eléctrico de gabinete a paneles, eléctrico de gabinete a periféricos y ajustes generales y pruebas.



Fuente: Esteriliza SA

7) Pruebas de calidad durante el proceso de fabricación

En toda la etapa de fabricación descrita, el equipo es sometido a diversas pruebas, aun cuando la exigencia de la certificación es efectuar la prueba en un equipo al azar. Algunas de las pruebas efectuadas en el proceso de fabricación de equipos son:

- La prueba ASME: se realiza a tanques herméticos que van a trabajar con altas presiones. Se realiza para los dobleces y soldaduras en la cámara de acero inoxidable. La certificación la pasan con un equipo al azar, una o dos veces al año.
- La prueba hidrostática: es una prueba a la cámara que se encuentra terminada y/o en proceso de fabricación. Consiste en llenar la recámara de agua y presurizarla; luego, hermetizar. Se llena el formato con nombre y firma de los encargados, técnico y supervisor. Se incluye el detalle de en cuánta presión se inicia la prueba, cuánto tiempo dura la prueba, cuánta presión ha bajado y en qué condiciones de ambiente (de calor o frío) se realizó la prueba. Tiene una duración mínima de ocho (8) horas.
- Prueba de norma de seguridad eléctrica: Esta prueba se realiza con el fin de comprobar que la máquina no cause remisión de corriente a los usuarios, comúnmente conocida como prueba de aislamiento eléctrico. Además, se comprueba que la línea tierra tenga buen contacto con toda la parte estructural y metálica de la máquina.

8) Pruebas al producto terminado (pruebas de funcionamiento)

Una vez que se terminan los trabajos en el área de Ensamblaje II, se pasa al área de pruebas, en donde se verifica el buen funcionamiento de los distintos sistemas, primero de manera individual y luego en conjunto.



Fase 4: Ventas

Las ventas se realizan a hospitales, clínicas y laboratorios, en su mayoría a través de licitaciones con el Estado. Siendo los principales canales de venta de la empresa: canal fijo, mediante el personal de ventas de la empresa (uno de campo y uno de planta); canal libre, mediante comisionistas; y contratistas, quienes se contactan y venden los equipos médicos.

El área de ventas también se encarga de promocionar el producto autoclave a través de publicaciones en las revistas (Tecno Salud, Revista de la Cámara de Comercio). Adicionalmente, se realizan talleres de inducción en SENATI.

Figura 22.
Anuncios publicitarios realizados por Esteriliza SA



Fuente: Esteriliza SA

Nota: Publicidad en Revista de la Cámara de Comercio de Lima (2017), revista Top Medical y Diario Médico (mayo 2018).

Fase 5: Servicio de mantenimiento y posventa

El 99% de servicios que brinda la empresa corresponden al servicio de mantenimiento. Este se da una (1) vez al año y, cuando es por garantía, 2 veces al año, o dependiendo del contrato o licitación.

Este servicio fue mejorando con la finalidad de satisfacer a los clientes y con ello garantizar la compra y generar antecedentes para futuras compras por parte del Estado. Mediante este servicio, Esteriliza SA ofrece una atención personalizada después de la compra. En 2016, se reportó un total de 117 servicios de mantenimiento de equipos (tanto correctivos como preventivos).

En cuanto a la actividad de posventa, la empresa realiza actividades como recepción y evaluación de quejas y reclamos; así como la atención de requerimientos posteriores a la venta. En ese sentido, para evaluar lo ocurrido en 2016, se monitoreó la satisfacción de los clientes a partir de una encuesta de satisfacción.

Figura 23.
Nivel de satisfacción de los clientes en promedio

Nota: En enero, febrero, mayo y setiembre no se aplicó la encuesta de satisfacción a los clientes de Esteriliza SA

Esteriliza SA tiene una cartera de clientes que está concentrada principalmente en hospitales (96 %), clínicas (3 %) y laboratorios (1 %). En el 2016, su principal producto, E150, fue requerido principalmente por las Redes de Asistencia de EsSalud de Cusco, Wanchaq, Urcos, Espinar, Urubamba, Quillabamba, entre otros.



5.3. Impacto de las normas técnicas en Esteriliza SA

La tabla siguiente muestra la estimación de los principales impactos del uso de las normas técnicas en el desempeño de la empresa.

Tabla 13.
Impacto del uso del estándar en Esteriliza SA

Fases de la cadena de valor	Indicador	Forma de cálculo	Estimación de beneficios		Variación del indicador	Impacto
			Valor del indicador			
			2006	2016		
Compras (logística de entrada)	% de incidentes de los proveedores	= (N.o de incidentes de los proveedores/ N.o total de compras realizadas) * 100	5,50 %	1,24 %	-77.5 %	El uso de normas técnicas contribuyó en la optimización del proceso de compras; a asegurar la calidad de los insumos y a reducir incidentes por parte de los proveedores (como la entrega de insumos en mal estado, demoras en la entrega o desperfectos en los insumos).
	% de incumplimientos en el tiempo programado de diseño y fabricación	= (N.o de pedidos producidos fuera de fecha / N.o de pedidos producidos) * 100	10 %	3,33 %	-66.7 %	La implementación de normas técnicas permitió reducir el número de incumplimientos, debido al mayor control del proceso productivo, la evaluación constante en cada etapa de la fabricación. Con ello, se logró reducir incumplimientos del tiempo programado para el diseño y fabricación del equipo.
Fabricación y pruebas	% de satisfacción de los clientes en el diseño, fabricación e instalación	= Clientes satisfechos / Total de clientes *100	50 %	82 %	64 %	Con la implementación de la norma se incrementó el nivel de satisfacción de clientes en el diseño, fabricación e instalación de equipos (mejora en el cumplimiento de las especificaciones técnicas, entrega de equipos en el tiempo estimado, considerando las recomendaciones de los clientes).
	Coefficiente de reprocesos en producción	= (N.o de productos no conformes en reproceso acumulado)/ (N.o de productos producidos acumulados) * 100	0,02	0,01	-50 %	El uso de normas técnicas ha permitido reducir los reprocesos por productos no conformes (por la implementación de sistemas de control del proceso productivo o mediante el llenado de fichas para cada equipo, través de la evaluación constante en cada etapa de la fabricación por parte de los trabajadores).

Ventas	Efectividad de las propuestas presentadas	= (propuestas aceptadas/ propuestas presentadas) *100	0,4	0,5	25.0 %	La certificación de sus productos permitió incrementar la cantidad de propuestas aceptadas respecto al total de propuestas, así como fidelizar a sus clientes.
	Incremento de ventas respecto al año base	Valor de ventas totales	1100 000	33 480 064	2 944 %	El respaldo de las certificaciones, ha permitido ingresar a mercados exigentes en cuanto a la calidad, lo que ha generado satisfacción y confianza en los clientes.
Servicios de mantenimiento y posventa	% de quejas respecto al total de equipos con garantía vigente	= (N.o de quejas /Total de equipos con garantía vigente) * 100	1,50 %	0,76 %	-49 %	La implementación de normas técnicas ha permitido tener una reducción en el número de quejas, equipos con garantía vigente. Esto debido al control de calidad implementado en la empresa.
	% de satisfacción de los clientes en el mantenimiento y posventa	= Clientes satisfechos / Total de clientes *100	45,0 %	79,5 %	77 %	La implementación de las normas técnicas ayudó a mejorar el nivel de satisfacción de los clientes, respecto a sus necesidades y expectativas.

Fuente: Esteriliza SA

En la fase de compras, la implementación de la norma ha permitido reducir en 77,6 % el porcentaje de incidentes (reclamos) de los proveedores respecto al total de compras realizadas. Esto debido a que con la implementación de la norma técnica de gestión de la calidad (ISO 9001), el proceso de selección de proveedores se hizo más riguroso y contó con servicios de asesoramiento externo. Esto ha permitido asegurar la calidad de los insumos y evitar, por ejemplo, la entrega de insumos en mal estado, demoras en la entrega o desperfectos en los insumos.

En la fase de fabricación y pruebas, la implementación de las normas técnicas ha obligado a efectuar diversas pruebas de control de calidad, como la prueba ASME, realizada en equipos herméticos que sufren alta presión; la prueba hidrostática a la estructura; la prueba de seguridad eléctrica basada en la Norma UNE; entre otros. Estos controles y la optimización de los procesos han permitido, entre otros, obtener los siguientes impactos:

- Reducción del número de incumplimientos respecto al tiempo programado para el diseño y fabricación, en 66,7 %. Esto debido a que hubo un mayor control del proceso productivo y evaluación constante en cada etapa de la fabricación de los equipos.
- Mejora en la satisfacción de clientes en relación al diseño, fabricación e instalación de equipos (en 32 % respecto al año base). El cumplimiento de las especificaciones técnicas, la reducción del incumplimiento en el diseño y fabricación, la incorporación de las recomendaciones de los clientes (recogidas a través de encuestas), entre otros, han permitido la mejora del

índice de satisfacción de los clientes en 64 %.

- Reducción del coeficiente de reprocesos en producción en 50 %, debido a que se implementaron sistemas de control del proceso productivo mediante el llenado de fichas para cada equipo. Además, se implementó un mecanismo de evaluación constante de cada etapa del proceso de fabricación a cargo del área que recibe el producto en proceso. Esto ha generado que los responsables de cada área tengan el máximo control de la calidad del trabajo en sus respectivas áreas.

En la fase de ventas, la implementación de las normas técnicas ha generado un incremento significativo del valor de ventas entre los años 2006 y 2016. Estas han sido impulsadas por la obtención de la certificación de calidad de los equipos, lo cual ha permitido que la empresa acceda a licitaciones en las que se exigía el cumplimiento de requisitos de calidad basados en normas técnicas especializadas como por ejemplo ISO 9001, ASME o UNE. Por otro lado, la estandarización de los equipos fabricados y la documentación de los mismos (guías de uso, manuales, especificaciones técnicas, entre otros) permitieron una mayor eficiencia en las propuestas de ventas presentadas a los potenciales clientes. Esto permitió un incremento en el indicador de efectividad de propuestas presentadas a convocatorias o licitaciones, en 25 %.

En la fase del servicio de mantenimiento y posventa, la implementación de la norma técnica ha permitido la reducción de quejas respecto al total de equipos comercializados, pasando del 1,5 % reportado en el 2006 al 0,76 % en 2016 (-49 %). Este impacto se debió principalmente al control de la calidad implementado en el marco de la certificación ISO y a las pruebas de calidad efectuados durante el proceso de fabricación conforme a las exigencias de la norma ASME.

Por otro lado, el porcentaje de clientes satisfechos con el producto comercializado respecto al total de clientes de la empresa, pasó del 45 % en el 2006 al 79,5 % en el 2016 (un incremento del 77 %) . En el marco de la certificación ISO 9001, la empresa ha asumido el compromiso de adecuar, cada vez más, sus productos a las necesidades y expectativas de sus clientes, las que se miden a través del llenado de encuesta realizado en los meses de febrero, mayo, junio, julio, noviembre y diciembre.

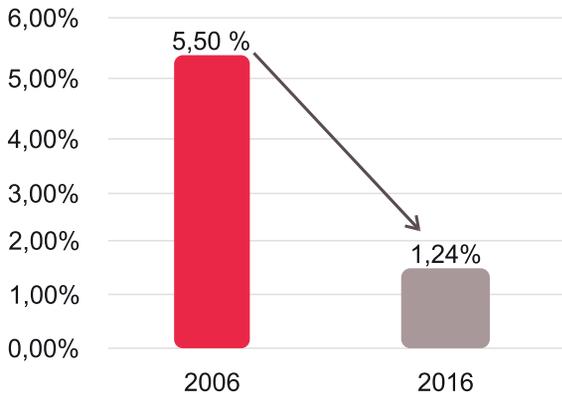
¹⁶La empresa mide la satisfacción de los clientes como parte del cumplimiento de la certificación ISO, mediante una encuesta aplicada en los meses de febrero, mayo, junio, julio, noviembre y diciembre.



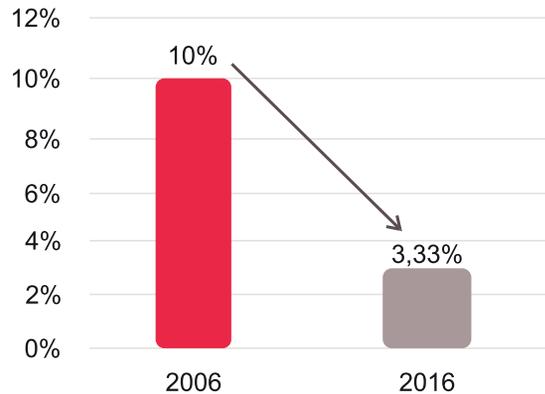
Figura 24.

Principales beneficios del uso de normas técnicas en Esteriliza SA

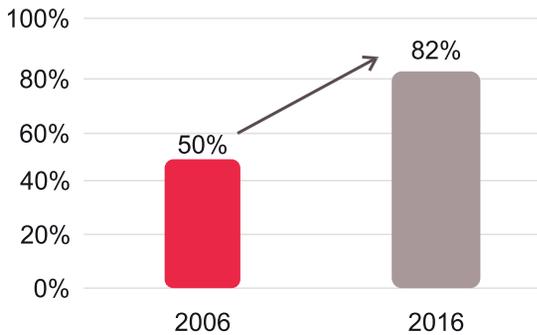
% DE INCIDENTES DE LOS PROVEEDORES



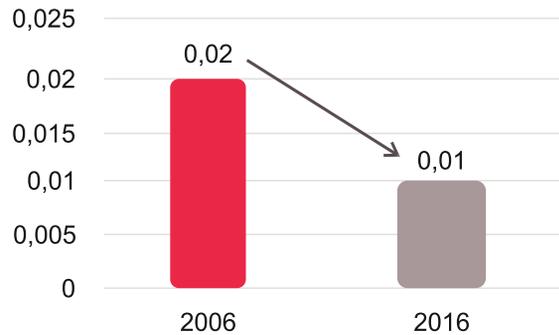
% DE INCUMPLIMIENTOS EN EL TIEMPO PROGRAMADO DE DISEÑO Y FABRICACIÓN



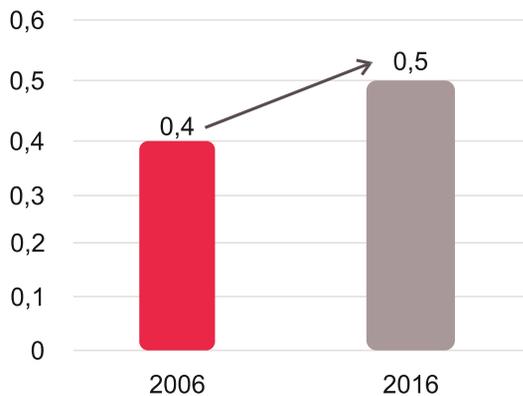
% DE SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES EN EL DISEÑO, FABRICACIÓN E INSTALACIÓN



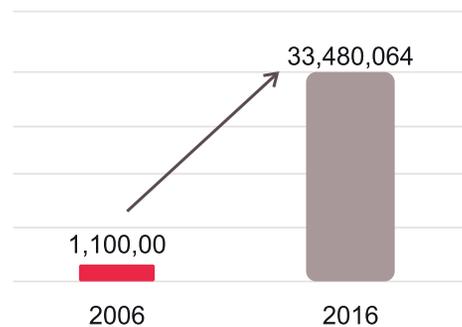
COEFICIENTE DE REPROCESOS EN PRODUCCIÓN



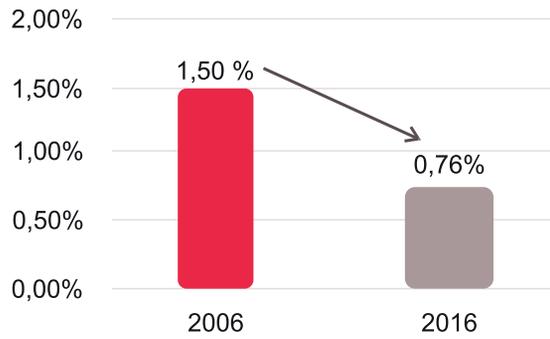
EFFECTIVIDAD DE LAS PROPUESTAS PRESENTADAS



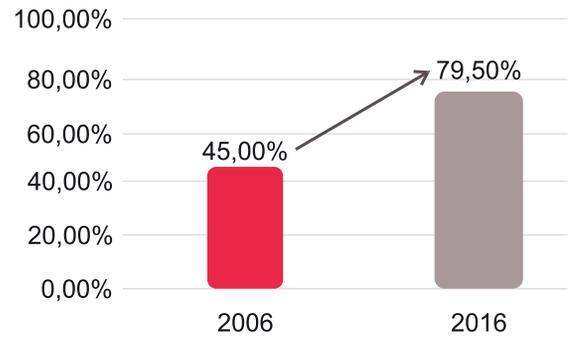
INCREMENTO DE VENTAS RESPECTO AL AÑO BASE



EFFECTIVIDAD DE LAS PROPUESTAS PRESENTADAS



% DE SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES EN EL MANTENIMIENTO Y POS VENTA



Fuente: Esteriliza SA

VI. A MANERA DE CONCLUSIONES

El análisis de los casos presentados en este documento da cuenta del impacto del uso de normas técnicas en diversas variables de desempeño de las cuatro (4) empresas evaluadas. En efecto, la utilización de las normas técnicas tuvo, entre otros impactos, el incremento de la productividad, la disminución de mermas y desperdicios, el ahorro de tiempo en procesos específicos y la disminución de la tasa de defectos, con la consiguiente mejora en sus ganancias y posicionamiento en el mercado.

La certificación de calidad con normas técnicas de gestión implica que las empresas asuman compromisos de mejora continua de la calidad y que se obliguen a sí mismas a, entre otros aspectos, adquirir insumos o materias primas de calidad; tener un proceso productivo riguroso con el uso de normas técnicas; que el cumplimiento de los requisitos de calidad y especificaciones técnicas estén debidamente documentados; recibir retroalimentación de los clientes midiendo regularmente su satisfacción con los productos o servicios brindados por la empresa. En los casos presentados, el cumplimiento de estos compromisos ha tenido un impacto positivo en diversas fases de las cadenas de valor de las empresas, y se ha reflejado en la mejora de sus resultados económicos.

La productividad del trabajador mejora cuando se incorpora el uso de normas técnicas en el proceso productivo. Los estudios de caso muestran que la implementación de normas técnicas de fabricación de productos o de sistemas de gestión de calidad va acompañada de una capacitación del personal, lo que genera una mejora de las competencias para el desempeño de las tareas. Asimismo, disminuye las brechas de conocimiento y aptitudes de los trabajadores para el puesto, y permite con ello la mejora continua, la mejora del clima laboral y el mayor compromiso del trabajador con la empresa (puntualidad, menos rotación y, por ende, mayor productividad).

Otro de los impactos recurrentes del uso de normas técnicas y certificaciones con normas de gestión en las empresas analizadas es el acceso a nuevos nichos de mercado en los que se exige como requisito la certificación de calidad. En efecto, muchas licitaciones de equipos especializados o materiales de construcción exigen que estos estén basados en normas técnicas específicas o que las empresas proveedoras estén certificadas en normas de gestión de calidad. En ese sentido, el uso de normas técnicas puede facilitar a las empresas en la ampliación de sus mercados, no solo nacionales, sino también internacionales, donde normalmente se exige el cumplimiento de requisitos de calidad basados en una multiplicidad de normas técnicas.



INACAL

Instituto Nacional
de Calidad