

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**



**ADMINISTRACIÓN DE COSTOS ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN Y SU IMPACTO
EN LAS UTILIDADES DE LAS EMPRESAS QUE FABRICAN PRODUCTOS
DERIVADOS DEL ACERO, EN EL MUNICIPIO DE ESCUINTLA**

LIC. JORGE DAGOBERTO ARRIOLA LUCERO

GUATEMALA, AGOSTO 2020

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**



**ADMINISTRACIÓN DE COSTOS ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN Y SU IMPACTO
EN LAS UTILIDADES DE LAS EMPRESAS QUE FABRICAN PRODUCTOS
DERIVADOS DEL ACERO, EN EL MUNICIPIO DE ESCUINTLA**

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con base en el "Normativo de Tesis para Optar al Grado de Maestro en Ciencias", aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas el 15 de octubre de 2015, según numeral 7.8 Punto SEPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

AUTOR: LIC. JORGE DAGOBERTO ARRIOLA LUCERO

ASESOR: LICDA. MSc. KAREN MARLENI ORTÍZ LÓPEZ

GUATEMALA, AGOSTO 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal Segundo: MSc. Byron Giovani Mejía Victorio
Vocal Tercero: Vacante
Vocal Cuarto: P.C. Marlon Geovani Aquino Abdalla
Vocal Quinto: P.C. Carlos Roberto Turcios Pérez

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS SEGÚN
EL ACTA CORRESPONDIENTE

Presidente: MSc. Hugo Armando Mérida Pineda
Secretario: MSc. Jonny Haron García Ordoñez
Vocal I: MSc. Juan Carlos González Meneses



Licenciado
Luis Antonio Suárez Roldán
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
Presente

Señor Decano:

De conformidad con lo establecido en el Informe final de tesis para la obtención del Grado Académico de Maestro en Ciencias, con base en el Instructivo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018, el Jurado Examinador aprobó el trabajo de investigación final denominado "**ADMINISTRACIÓN DE COSTOS ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN Y SU IMPACTO EN LAS UTILIDADES DE LAS EMPRESAS QUE FABRICAN PRODUCTOS DERIVADOS DEL ACERO, EN EL MUNICIPIO DE ESCUINTLA**", presentado por el Licenciado **Jorge Dagoberto Arriola Lucero**, carné **100022280**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera, según consta en el Acta No. AF-JN-34-2021, del 18 de junio de 2021 de la Escuela de Estudios de Postgrado.

Por lo anterior y en virtud de que el postulante cumplió con los requisitos establecidos durante el Examen General de Tesis, la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, **SOLICITA AUTORIZACIÓN PARA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO DE TESIS** y la **FECHA** para la realización del **ACTO DE JURAMENTACIÓN Y GRADUACIÓN** donde se le otorgará al referido profesional el Grado Académico de **MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA EN CIENCIAS**.

"Id y Enseñad a Todos"

Atentamente,



MSc. Carlos Humberto Valladares Gálvez
Director, Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Expediente Estudiante

Estudiantes:

Para su conocimiento y efectos le transcribo el Punto Quinto, inciso 5.1, subinciso 5.1.1 del Acta 06-2022, de la sesión celebrada por Junta Directiva el 31 de marzo de 2022, que en su parte conducente dice:

QUINTO: ASUNTOS ESTUDIANTILES

5.1 Graduaciones

5.1.1 Elaboración y Examen de Tesis y/o Trabajo Profesional de Graduación

Se tienen a la vista las providencias y oficios de las Escuelas de Contaduría Pública y Auditoría, Administración de Empresas y Estudios de Postgrado; en las que se informa que los estudiantes que se indican a continuación, aprobaron el Examen de Tesis y/o Trabajo Profesional de Graduación, por lo que se trasladan las Actas del Jurado Examinador y los expedientes académicos.

Junta Directiva acuerda: 1º. Aprobar las Actas de los Jurados Examinadores de Tesis y/o Trabajos Profesionales de Graduación. 2º. Autorizar la impresión de tesis, Trabajo Profesional de Graduación y la graduación a los siguientes estudiantes:

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Solicitudes de Impresión 2022, Maestrías en Ciencias, plan normal

Maestría en Administración Financiera

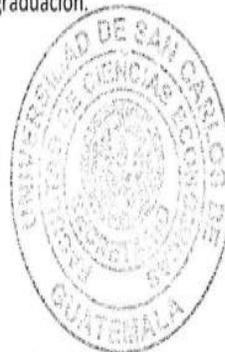
	Nombre	Registro Académico	Título de Tesis
Ref. 11-2022	<u>Jorge Dagoberto Arriola Lucero</u>	<u>100022280</u>	ADMINISTRACIÓN DE COSTOS ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN Y SU IMPACTO EN LAS UTILIDADES DE LAS EMPRESAS QUE FABRICAN PRODUCTOS DERIVADOS DEL ACERO, EN EL MUNICIPIO DE ESCUINTLA

...

3º. Manifiestar a los estudiantes que se les fija un plazo de seis meses para su graduación.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



m.ch



m.ch



ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de San Carlos de Guatemala

ACTA/EP No. **04169**

ACTA No. AF-JN-34-2021

De acuerdo al estado de emergencia nacional decretado por el Gobierno de la República de Guatemala y a las resoluciones del Consejo Superior Universitario, que obligaron a la suspensión de actividades académicas y administrativas presenciales en el campus central de la Universidad, ante tal situación la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, debió incorporar tecnología virtual para atender la demanda de necesidades del sector estudiantil, en esta oportunidad nos reunimos de forma virtual los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **18 de Junio de 2,021**, a las **16:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Licenciado **Jorge Dagoberto Arriola Lucero**, carné No. **100022280**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Ciencias en Administración Financiera. El examen se realizó de acuerdo con el Instructivo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SEPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.----- Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"ADMINISTRACIÓN DE COSTOS ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN Y SU IMPACTO EN LAS UTILIDADES DE LAS EMPRESAS QUE FABRICAN PRODUCTOS DERIVADOS DEL ACERO, EN EL MUNICIPIO DE ESCUINTLA"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **76** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 30 días calendario.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los 18 días del mes de junio del año dos mil veintiuno.

MSc. Hugo Armando Mérida Pineda
Presidente

MSc. Jonny Héron García Ordóñez
Secretario



MSc. Juan Carlos González Meneses
Vocal

Lic. Jorge Dagoberto Arriola Lucero
Postulante

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por ser el origen de la vida, por su misericordia y por todas las bendiciones que día con día inmerecidamente nos da.
- A MIS PADRES:** QEPD por su guía, por sus enseñanzas y consejos, por su amor, por su ejemplo de perseverancia y de fe.
- A MI ESPOSA:** Por su amor y apoyo incondicional
- A MIS HIJOS:** Como una pequeña muestra de mi amor y de mi esfuerzo por ser un mejor ejemplo para ellos
- A LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO:** Por el privilegio de ser parte de esta prestigiosa escuela de estudios superiores y permitirme aprender y crecer personal y profesionalmente
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Nuestra máxima casa de estudios, alma mater del conocimiento y el saber.

CONTENIDO

RESUMEN	I
INTRODUCCIÓN.....	III
1. ANTECEDENTES.....	1
1.1 Antecedentes de la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero en Guatemala.....	1
1.2 Antecedentes de costos predeterminados	8
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1 Contabilidad de costos	12
2.1.1 Objetivos de la contabilidad de costos	13
2.1.2 Definición de términos.....	14
2.2 Clasificación de los costos	17
2.2.1 Según los elementos de un producto:.....	17
2.2.2 Según la relación con el volumen	17
2.2.3 Según la capacidad para asociar los costos	18
2.2.4 Según el departamento donde se incurren los costos.....	18
2.2.5 Según el período en que los costos se cargan al ingreso	18
2.2.6 Según el momento en que se determinan los costos.....	18
2.3 Sistemas de acumulación de costos	19
2.4 Métodos de costeo	19
2.5 Contabilidad de gestión.....	20
2.6 Relación costo-volumen-utilidad (CVU).....	21
2.7 Costeo basado en actividades	22
2.8 Costo estándar.....	22
2.8.1 Definición de costo estándar	23
2.8.2 Importancia	24
2.8.3 Características	24
2.8.4 Sistemas de costos estándar	24

2.8.5	Tipos de costos estándar	25
2.8.6	Objetivos de los costos estándar.....	26
2.8.7	Utilidad de los sistemas de costeo estándar	27
2.8.8	Comparación de resultados reales con estándares	27
2.9	Estándares kaizen.....	27
2.10	Análisis financiero	28
2.10.1	Razones de rentabilidad.....	28
3.	METODOLOGÍA	30
3.1	Definición del problema.....	30
3.2	Objetivos	31
3.2.1	Objetivo general	31
3.2.2	Objetivos específicos	31
3.3	Hipótesis	32
3.3.1	Especificación de variables	32
3.3.2	Variable independiente.....	32
3.3.3	Variables dependientes	32
3.4	Método científico	33
3.4.1	Fase Indagadora	33
3.4.2	Demostrativa	33
3.4.3	Expositiva.....	34
3.5	Técnicas de investigación aplicadas	34
3.5.1	Técnicas de investigación documental.....	34
4.	ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN HISTÓRICOS DE LA VARILLA DE HIERRO PARA CONSTRUCCIÓN	36
4.1	El proceso de fabricación de varilla de hierro para construcción	36
4.2	Elementos del costo de producción de varilla de hierro para construcción y la estructura organizacional generadora de costos.....	37
4.2.1	Materia Prima	37
4.2.2	Mano de obra directa	38
4.2.3	Gastos indirectos de fabricación	39

4.3	Análisis del costo histórico de producción de la varilla de hierro para construcción	40
4.3.1	Análisis del costo histórico de la materia prima utilizada en el proceso de fabricación de la varilla de hierro para construcción.....	42
4.3.2	Análisis del costo histórico de la mano de obra directa utilizada en el proceso de fabricación de la varilla de hierro para construcción.....	46
4.3.4	Análisis del costo histórico de los gastos indirectos de fabricación la varilla de hierro para construcción.....	48
4.4	Información útil para el establecimiento de los estándares del costo de producción de la varilla de hierro para construcción	56
4.4.1	Mercadeo y ventas	56
4.4.2	Producción	57
4.4.3	Contabilidad y costos	58
4.4.4	Administración.....	58
5.	COSTO ESTÁNDAR DE PRODUCCIÓN DE LA VARIILA DE HIERRO PARA CONSTRUCCIÓN, PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y ANÁLISIS FINANCIERO.....	60
5.1	Determinación del costo estándar de producción para la varilla de hierro de construcción	60
5.1.1	Determinación del estándar de materia prima.....	61
5.1.2	Determinación del estándar de la mano de obra directa	62
5.1.3	Determinación del estándar de gastos indirectos de fabricación	65
5.1.4	Determinación del costo estándar de la varilla de hierro para construcción....	70
5.2	Procedimientos de control para la administración de costos de producción de la varilla de hierro para construcción utilizando el sistema de costos estándar	73
5.2.1	Diseño de reportes de producción basados en el costeo estándar	73
5.2.2	Revisión y control de los estándares.....	77
5.3	Responsabilidad de las variaciones	78
5.3.1	Responsabilidad por las variaciones de materias primas.....	79
5.3.2	Responsabilidad de las variaciones de mano de obra directa	80

5.3.3	Responsabilidad de las variaciones de gastos indirectos de fabricación	80
5.4	Análisis financiero	81
5.4.1	Costos de producción proyectados	81
5.4.2	Análisis de las variaciones de los costos de producción proyectados de la varilla de hierro para construcción.....	87
5.4.3	Estados de resultados proyectados	89
5.4.4	Estado de situación financiera	90
5.4.5	Razones financieras.....	92
5.5	Plan de revisión del costo estándar de la varilla de hierro para construcción .	96
5.5.1	¿Cada cuánto tiempo deben revisarse los costos estándares?	97
5.5.2	¿Cuándo deben modificarse los estándares de la varilla de hierro para construcción?	97
CONCLUSIONES.....		99
RECOMENDACIONES		101
ANEXOS		107
ÍNDICE DE TABLAS.....		129



RESUMEN

En Guatemala los precios de los productos derivados del acero se rigen en gran medida por el mercado internacional. El mercado del acero se caracteriza por el débil crecimiento y la importación creciente, ocasionados por la incertidumbre sobre la recuperación económica global, la desaceleración de China y la sobrecapacidad existente de acero en el mundo, creando la necesidad en los productores nacionales de optimizar recursos y entre ellos sus costos de producción.

Se detectó la necesidad de diseñar para este sector un adecuado sistema de administración de costos de producción para que la gestión estratégica empresarial alcance la posición competitiva deseada. En el municipio de Escuintla, las empresas de este sector afrontan problemas financieros por los bajos precios de mercado internacional, especialmente por la influencia del precio del acero chino en la región, y se ha puesto de manifiesto la necesidad de planear, para controlar la aplicación de sus recursos, conocer con anticipación sus costos de producción y reducir los mismos.

El propósito de esta investigación fue diseñar un sistema de administración de costos de producción, aplicable a la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero en Guatemala, especialmente de la varilla de hierro para construcción fabricada en el municipio de Escuintla, a través del sistema de costos estándar y proporcionar a esta industria, una herramienta de administración y gestión de costos que permita optimizar sus recursos, controlar que los costos de producción se lleven a cabo dentro de los rangos económicos planeados, aumentar la eficiencia de operación y maximizar utilidades.

El costo estándar es una herramienta aplicable para esos fines ya que permite evaluar el desempeño de las operaciones a través de comparaciones entre lo planificado y lo ejecutado, analizando las variaciones e identificando sus causas, tomando las medidas correctivas necesarias para mejorar el desempeño operacional. El enfoque principal de este trabajo es el de mejorar la administración y gestión de costos de producción y su

impacto en las utilidades, más que el detalle de registros contables o profundizar en aspectos técnicos del proceso productivo.

Para alcanzar los objetivos en este proceso de investigación se utilizaron los criterios y procedimientos generales que guían el trabajo científico en sus tres fases: indagadora, demostrativa y expositiva. También se aplicaron técnicas de investigación documental, de campo y técnicas de análisis y evaluación financiera.

Los resultados más importantes y las principales conclusiones de la investigación realizada se resumen a continuación: Se comprobó que la utilización del sistema de costos estándar en la industria dedicada a la fabricación de varilla de hierro para construcción en el municipio de Escuintla, mejora el control de las operaciones, permite identificar las causas de las ineficiencias y promueve la mejora continua, reduciendo los costos de producción y maximizando las utilidades. El costo de producción proyectado, utilizando el sistema de costo estándar, redujo el costo de producción por tonelada métrica un 3.36% equivalente a Q126 con relación al costo de producción proyectado con los rendimientos reales del año 2019.

La reducción de Q126 por tonelada métrica, reflejó en el estado de resultados proyectado para 2020 una disminución en el costo de ventas de Q 14,850 miles y un incremento en la utilidad neta de Q11,137 miles. Este incremento en la utilidad neta equivale a un 45.99% más de utilidad, comparado con la utilización del costo histórico real, proyectado con los rendimientos del año 2019.

En conclusión el sistema de costos estándar es una herramienta útil para optimizar la administración de costos de producción en la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero en Guatemala, específicamente del producto varilla de hierro para construcción, por lo que se recomienda su utilización, así como mantener una cultura de mejora continua, eliminar las actividades que no generan valor y estar atentos a los cambios en los procesos de la competencia local e internacional para buscar innovar en los procesos.



INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado y altamente competitivo, la correcta administración de costos de producción es de suma importancia en las industrias manufactureras, y el sector dedicado a la fabricación de productos derivados del acero, no es la excepción. El exceso de oferta y la baja demanda del acero han provocado la caída de los precios del hierro y una fuerte competencia entre productores y distribuidores. Tanto a nivel local como internacional las empresas del sector realizan grandes esfuerzos para reducir sus costos y con ello mantener un nivel adecuado de competitividad y mejorar sus resultados financieros.

La industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero en Guatemala, contribuye de manera importante en la economía nacional, provee sus productos al sector de la construcción junto al cual son fuente importante de empleo directo e indirecto.

La adecuada administración de costos de producción en la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero en Guatemala permite planificar las actividades, controlar la ejecución de las tareas, medir el logro de los objetivos propuestos y el grado de eficiencia alcanzado en el uso de los recursos asignados al proceso productivo.

El sistema de costos estándar ha sido ampliamente utilizado en países industrializados y puede ser útil en la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero en el municipio de Escuintla, para mejorar su rentabilidad.

El objetivo general de la presente investigación es el siguiente: Optimizar la administración de los costos de producción de la varilla de hierro para construcción en empresas que fabrican productos derivados del acero en el municipio de Escuintla a través del sistema de costos estándar.

Este sistema debe ser útil para controlar que el costo de fabricación de sus productos se lleve a cabo dentro de los rangos económicos planeados, debe facilitar la

identificación y análisis de variaciones entre lo planeado y lo ejecutado, así como sus causas, también debe promover el diseño de planes acción que permitan reducir costos de producción y maximizar utilidades.

Los objetivos específicos de investigación son los siguientes:

Analizar el costo de producción real de la varilla de hierro para construcción, con base en los registros históricos de los últimos tres años, para conocer cuál ha sido el comportamiento de cada elemento del costo de producción. Determinar el costo estándar de producción de la varilla de hierro para construcción, a través del análisis de información histórica, estudios e información técnica, insumos y experiencia del personal de operación, contabilidad, costos, mercadeo y ventas, que sirva para fijar parámetros que ayuden a planear las operaciones, controlar la ejecución de los recursos asignados y evaluar la eficiencia de la operación.

Asignar responsabilidades a las áreas y personas involucradas en el proceso productivo, de acuerdo con su participación en el mismo, para el cumplimiento de los parámetros establecidos en el costo estándar de producción, a fin de evitar desviaciones importantes y garantizar la mejora continua del proceso. Determinar las variaciones por cada elemento del costo de producción a través de comparar el costo de producción estándar determinado con el costo de producción proyectado con rendimientos reales, para establecer si se logró reducir el costo de producción de la varilla de hierro para construcción al utilizar el sistema de costeo estándar.

Analizar los resultados financieros esperados, derivados de la administración de costos de producción de la varilla de hierro para construcción, a través del sistema de costos estándar, proyectando estados financieros y razones de rentabilidad para determinar su impacto en las utilidades.

La hipótesis de investigación formulada, es la siguiente: La utilización del sistema de costos estándar para la administración de costos de producción, permite planear las operaciones y recursos necesarios, así como controlar y evaluar la eficiencia del proceso productivo, reducir los costos de producción y maximizar utilidades, creando un

impacto favorable en la posición financiera de las empresas que participan en la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero y de varilla de hierro para construcción en el municipio de Escuintla.

La presente investigación consta de los siguientes capítulos: El capítulo Uno, Antecedentes, expone el marco referencial teórico y empírico de la investigación relacionada con la administración de costos en la industria de productos derivados del acero en Guatemala; el capítulo Dos, expone las teorías científicas que constituyen la base para la propuesta de solución al problema de investigación relacionada con la administración de costos de producción de la varilla de hierro para construcción, en la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero en Guatemala, a través del sistema de costos estándar; el capítulo Tres contiene la Metodología de investigación que explica en detalle qué y cómo se hizo para resolver el problema de investigación relacionado con la administración del costo de producción de la varilla de hierro.

El capítulo Cuatro, describe el proceso de fabricación de la varilla de hierro para construcción, identifica los elementos que integran el costo, analiza el costo histórico de producción de la varilla de hierro para construcción, también incluye información relacionada con el costo de producción, proporcionada por personal de las empresas abordadas, que servirá de base para la determinación del costo estándar de producción. En el capítulo Cinco, se determina el costo estándar de producción de la varilla de hierro para construcción, que incluye los parámetros de eficiencia alcanzables para cada elemento del costo de producción, así como el diseño de los reportes que deben utilizarse, que sirven de base para un control efectivo de la operación y la asignación de responsabilidades para vigilar el cumplimiento de los estándares fijados.

El capítulo cinco incluye además las proyecciones y comparaciones del costo de producción de la varilla de hierro para construcción, así como de estados financieros proyectados que al analizarlos evidencian la eficiencia del método de costeo estándar para administrar el costo de producción de la varilla de hierro para construcción. Además, incluye razones financieras de rentabilidad cuyos resultados generan mayor

confianza en los inversionistas, confirmando la hipótesis planteada se alcanzan los objetivos propuestos de control, reducción de costos y maximización de utilidades.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada.



1. ANTECEDENTES

Constituyen el origen del trabajo realizado, exponen el marco referencial teórico y empírico de la investigación relacionada con la administración de costos de producción en la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero en Guatemala.

1.1 Antecedentes de la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero en Guatemala

Los terremotos de 1917 y 1918 causaron estragos a la Ciudad de Guatemala. Los movimientos telúricos destruyeron edificios públicos, religiosos y civiles, de los cuales muchos ya no se recuperaron. Esta tragedia introduce la necesidad de un nuevo sistema constructivo en el país, en el que se incluye el cemento armado. El uso del hierro es indispensable para las nuevas construcciones antisísmicas y se vuelve un requerimiento generalizado.

Los primeros indicios de fabricación de varilla de hierro para construcción en Guatemala surgen en los años cincuenta, donde inicia operaciones la fundidora de acero – ACERISA-, la cual tuvo que cerrar por problemas económicos. A mediados de los años cincuenta esta empresa reinicia actividades y compra un horno italiano marca Tagliaferi para fundir 15,000 toneladas anuales e instala una laminadora que utiliza como materia prima para su proceso palanquilla de 90mm x 90mm. Pocos años duró esta empresa pues no lograron sacarla adelante y volvió a parar su producción de fundición y laminación. (Gabriel, 2012)

En la década de los años 1960 inició nuevamente la actividad de elaboración de productos derivados del acero con mayor auge; la demanda del sector productivo y de construcción hizo necesaria la implementación de esta industria.

En 1965 arranca por primera vez, en Aceros de Guatemala, una planta laminadora para la producción de varillas de hierro para construcción de 3/8 a 1” que utiliza como materia prima palanquilla de acero de 60 x 60 mm, que cumplía con las normas de

calidad. Meses después, arranca Aceros Suarez otra empresa con el mismo tipo de molino para la fabricación de varilla de hierro para construcción.

En 1974 nace la empresa Hornos, S.A. instalando hornos eléctricos de arco y equipo complementario, para producir lingote o palanquilla de acero a partir de la fundición de chatarra, por el sistema de lingoteras que permitían producir, en aquel entonces, 1000 toneladas métricas de palanquilla o lingotes al mes. (Gabriel, 2012)

En la actualidad, la Gremial de Industrias de la Metalurgia, en Guatemala, está conformada por empresas tanto industriales como del ramo de metal mecánica, cubriendo un gran espectro de los productos derivados del acero y de una amplia gama de utilidades.

Dentro de los principales productos de la industria se tienen, láminas, tubos, barras de refuerzo (varilla de hierro para construcción), perfiles, alambres, clavos, grapas, mallas, estructuras metálicas, postes, estanterías, cortinas metálicas, cámaras frigoríficas vitrinas, mostradores, refrigeradores, arrancadores magnéticos, lámparas, pilas de zinc, postes, estanterías, aceros especiales etc. (Gremial de industrias de la metalurgia, 2016)

La producción que se obtiene de las empresas inmersas en esta industria ha sido un potencial apoyo a la rama de la construcción nacional, que generalmente absorbe un gran porcentaje de sus productos y también se exportan hacia Centroamérica.

Las principales empresas que conforman la industria dedicada a la producción de productos derivados del acero en Guatemala son:

- **Aceros de Guatemala**

Es la empresa líder en la fabricación y distribución de productos derivados del acero para la construcción y otros sectores, posee dos plantas productivas, constituyendo una de ellas la más grande de Centroamérica, siendo la única en Guatemala con capacidad de producción de palanquilla.

Dentro de los productos que se fabrican bajo la marca AG se encuentran: varilla corrugada, varilla lisa, varilla de alta resistencia, alambrón, clavos, grapas, malla electrosoldada, alambre de amarre, alambre espigado, alambre galvanizado, cañería, costanera, perfil y tubería y servicio de corte y doble para construcción civil. (Ramírez Agustín, 2015)

En conjunto, Corporación AG tiene una capacidad instalada de aproximadamente 1 millón de toneladas/año. Cuenta con un equipo de 1.100 colaboradores directos cumpliendo adicionalmente con normativas ambientales y de seguridad industrial vigentes en nuestro país. Cada planta cuenta con su propio laboratorio de control de calidad, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las normas internacionales y nacionales para ofrecer un producto confiable y de alta calidad. (AG, s.f.)

- **Aceros Suárez**

Aceros Suarez es la primera fábrica de varilla de acero para la construcción en Guatemala. Con más de 45 años de experiencia en la industria, ha logrado mantener una posición privilegiada en el mercado. Hoy en día continúa siendo una de las principales productoras de varilla de acero en el país.

La marca de los productos que comercializa es el Hierro del Rayo, símbolo de resistencia y dentro de ellos están: varilla corrugada, varilla lisa y alambre de amarre. (Ramírez Agustín, 2015)

- **MultiGroup**

En 1987 inicia operaciones Multiperfiles, S.A. con una planta de fabricación de productos de acero ubicada en Puerto Barrios. La creciente expansión y desarrollo de la empresa, permite la evolución a MultiGroup, que, con más de 30 años de experiencia en la industria, ofrece la más amplia variedad de productos derivados del acero. Actualmente, cuenta con tres centros productivos equipados con tecnología de clase mundial operando bajo las más estrictas normas de calidad propias de la industria, y

con siete grandes divisiones comerciales, especializadas en cubrir las diversas necesidades del mercado. (Ibid.)

- **Monolit**

En el año 1978 un grupo de profesionales empresarios deciden unir esfuerzos para fundar una empresa que haciendo uso del sistema Filigran, se dedicara a la fabricación de losas prefabricadas monolíticas para techos y entresijos, para dar respuesta a la necesidad de reconstrucción de Guatemala luego del terremoto de 1976, con sistemas constructivos seguros y económicos.

En la década de los noventa, Monolit inaugura 2 plantas de producción en El Salvador, y abre las puertas de 3 tiendas Monolit en Guatemala, 1 en El Salvador, 2 puntos de venta en Honduras, y, además, en 1996, Monolit introduce al mercado el novedoso sistema de construcción Panel Monolit, instalando la mayor fábrica de poliestireno expandido en Centroamérica, con lo que se inicia la producción de Monoport, con diversas aplicaciones en la construcción y decoración.

Hoy en día Monolit, con 40 años de experiencia en el mercado, cuenta con siete plantas de producción y más de 25 puntos de venta para satisfacer el mercado Centroamericano de productos para la construcción. (Monolit, 2015)

- **Prefabricados CIFA**

Prefabricados CIFA fue fundada hace más de 60 años y siempre ha sido reconocida como una empresa innovadora, direccionando su inversión en tecnología de punta para garantizar el actual sostenimiento competitivo. Dentro de los productos derivados del acero que ofrece se encuentran: alambre de amarre, clavos, grapa y malla electrosoldada. (Ramírez Agustín, 2015)

- **Tubac**

Tubos de Centro América S.A. (Tubac, S.A.) inició sus operaciones en 1995, logrando una gran participación en el mercado centroamericano. Al inicio solamente contaba con

planta de fabricación de tubería negra, luego instaló la planta de galvanizado e implementó el proceso de roscado, esta nueva planta está ubicada en Villa Nueva, con ello, Tubac diversificó sus productos ofreciendo al mercado tubería galvanizada lisa y roscada.

En Tubac sus productos son clasificados en 4 familias, las cuales son:

Tubería para cañería.

Tubería industrial.

Tubería estructural.

Costanera.

Según el Banco de Guatemala, el acero y el hierro, están entre los veinticinco principales productos de exportación, ocupando el puesto 16 de las exportaciones a todo el mundo y 7 a nivel de las exportaciones a Centroamérica para el año 2019, tendencia que se preveía continuaría para el año 2020 (previo a la pandemia Covid 19). (Banco de Guatemala, 2020)

Según el informe del Ministerio de Economía, del sector de hierro y acero en Guatemala para el año 2019, en su resumen ejecutivo indica que hubo un intercambio comercial del 2013 al 2018 estimado en US\$ 4.0 mil millones. Guatemala tiene un saldo negativo en este sector, las exportaciones tienen un crecimiento positivo en la mayoría de los años y alcanzan su punto máximo en el 2018 con US\$ 194 millones de dólares, paralelamente, las importaciones también tienen su punto más alto en ese año con US\$ 661 millones de dólares.

Los principales países compradores de Guatemala son Honduras, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica, mientras que los dos primeros crecen, los otros decrecen. Puerto Rico y México son dos nuevos mercados que el país ha logrado abrir en los últimos años.

Guatemala compra especialmente de China, México, Rusia y Japón, en ese orden en el 2018, seguido por países de la región como Honduras y El Salvador.

Con respecto a las partidas arancelarias exportadas, la más importante, fue la 7214 que son barras de hierro o acero sin alear, simplemente forjadas (varillas de hierro para construcción).

En cuanto a las importaciones las partidas que crecen son los productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura superior o igual a 600 mm, chapados o revestidos, desperdicios y desechos de chatarra 7204 y productos intermedios de hierro o acero sin alear (Ministerio de Economía, 2019).

A nivel mundial, según publicaciones de la Asociación Latinoamericana del Acero “Alacero”, la producción mundial de acero crudo en 2017 fue de 1,689.4 millones de toneladas. La producción de América Latina para 2017 fue de 64.229 millones de toneladas y en Guatemala la producción para ese mismo período fue de 0.294 millones de toneladas, siendo nuestro país el mayor productor de acero crudo en Centroamérica. (Alacero, 2018)

A continuación se muestran las tablas de de producción de acero crudo a nivel mundial y latinoamericano:

Tabla 1 Ranking mundial de producción de acero crudo

Cifras en millones de toneladas					
País	Ranking	2016	%	2017	%
China	1	807.6	49.6%	831.7	49.2%
Japón	2	104.8	6.4%	104.7	6.2%
India	3	95.5	5.9%	101.4	6.0%
Estados Unidos	4	78.5	4.8%	81.6	4.8%
Rusia	5	70.5	4.3%	71.3	4.2%
Korea del Sur	6	68.6	4.2%	71	4.2%
Alemania	7	42.1	2.6%	43.4	2.6%
Turquía	8	33.2	2.0%	37.5	2.2%
Brasil	9	31.3	1.9%	34.4	2.0%
Italia	10	23.4	1.4%	24.1	1.4%
Otros	11	271.5	16.7%	288.3	17.1%
Total		1627.0	100.0%	1689.4	100.0%

Fuente: Alacero

La tabla muestra que China es el mayor productor de acero en el mundo con alrededor del 50% de la producción mundial, muy por encima del resto de países productores y que el único país latinoamericano en ese ranking es Brasil en la posición 9.

Según Alacero, China tiene una capacidad instalada de 1,048 millones de toneladas y una sobrecapacidad de 300 millones de toneladas. (Alacero, 2018)

Tabla 2 América Latina: Producción de acero crudo por país
Cifras en miles de toneladas

País	2014	2015	2016	2017	2018
Brasil	33,897	33,256	31,275	34,365	35,209
México	18,930	18,228	18,811	19,924	20,694
Argentina	5,488	5,028	4,126	4,624	5,458
Perú	1,078	1,082	1,168	1,207	1,240
Chile	1,118	1,358	1,272	1,253	1,157
Colombia	1,079	1,112	1,153	1,158	1,098
Ecuador	667	720	576	561	583
Guatemala	395	403	314	294	300
Cuba	256	284	244	221	225
Venezuela	1,485	1,345	553	444	173
El Salvador	121	124	100	96	99
Uruguay	94	97	61	58	60
Otros	639	639	70	24	25
Total	65,247	63,676	59,723	64,229	66,321

Fuente: Alacero

La tabla 2 muestra la producción de acero en Latinoamérica por países, siendo Guatemala y El Salvador los únicos países centroamericanos que aparecen individualizados en este ranking, según la Asociación Latinoamericana del Acero.

La Asociación Latinoamericana del Acero también indica que la caída en el consumo de acero en 2019 ya señalaba un empeoramiento del escenario de desindustrialización que enfrenta América Latina. Ahora, con la pandemia de coronavirus y las medidas drásticas que deben tomar los gobiernos y las autoridades, las perspectivas para la industria en 2020 se vuelven aún más desafiantes.

Como las medidas pueden implicar el cierre de fronteras y, por lo tanto, influir en el movimiento de exportaciones e importaciones, la crisis sanitaria puede afectar

directamente el suministro de industrias que dependen del acero, como la construcción civil, el sector automotriz y el segmento de máquinas y piezas, por ejemplo. Además, la producción industrial de China, el mayor exportador de acero del mundo se contrajo por primera vez en casi 30 años. (Alacero, 2020)

Con los antecedentes recientes, incluyendo lo relacionado con la pandemia mundial de coronavirus, sigue constituyéndose de suma importancia la planeación y control de los costos de producción en la industria del hierro y el acero, ya que, a corto plazo, se prevé contracción del consumo, la producción y los precios y a mediano y largo plazo el costo de producción es fundamental para alcanzar los objetivos de las empresas del sector.

En el mercado de la industria de productos derivados del acero, la calidad y el precio desempeñan un papel determinante, así como la inversión en tecnología de punta que ayuda a obtener mejor calidad y costos más competitivos. (Ramírez Agustín, 2015)

1.2 Antecedentes de costos predeterminados

Con la inquietud de obtener información con mayor rapidez y al aparecer los primeros estudios de ingeniería industrial, que permiten el cálculo de costos predeterminados, hace su aparición, aunque en forma incipiente, la contabilidad de costos estándares y es en esta etapa que comienza la medición de la eficiencia y que se perfecciona durante la segunda guerra mundial por el desarrollo masivo de la producción.

Surge una segunda etapa del costo estándar, adicional a la del control de la eficiencia. Los costos estándar se comparan con los históricos, se determinan los desvíos, se los analiza y se justifican asignando responsabilidades por los mismos. La etapa de control se acentúa y como resultado de la información existente comienzan a mejorar los procesos de la elaboración de sus productos o servicios. (Rosito)

La competencia obliga a las empresas a utilizar técnicas de planeación y para que sea eficaz supone controlar periódicamente los hechos ocurridos con los presupuestos

fijados, con el objeto de identificar ineficiencias y responsabilidades, lo que introduce a la contabilidad de costos en la fase de planeamiento y control.

Una última etapa en la evolución de la contabilidad de costos, donde la indagación de los costos supone reelaborar los datos informados para encontrar la mejor alternativa como forma de maximizar utilidades o disminuir costos. Es la etapa de los costos para toma de decisiones (Rosito).

La técnica del costo estándar tuvo su origen a principios del siglo XX, con motivo de la doctrina llamada Taylorismo, o sea, el desplazamiento del esfuerzo humano por la máquina. En 1903, F.W. Taylor, realizó las primicias en cuanto a investigación para lograr mejor control de la elaboración y la productividad, que inspiraron al Ing. Harrington Emerson (1908) para profundizar sobre el tema, quien a su vez sirvió de inspiración al contador Chester G. Harrinson para que en 1921 surgiera la Técnica de Valuación de Costos Estándar, considerando a Emerson el precursor y a Harrinson el realizador, cuyo primer ensayo fue hecho en Estados Unidos (1912) (Duque Roldan M.I., 2011)

El sistema de costeo estándar es uno de los más utilizados por las empresas manufactureras en el mundo. Según (Attiea M., 2010), Esta herramienta de contabilidad sigue siendo ampliamente utilizada en el mundo. Estudios realizados en países desarrollados citados por (Attiea M., 2010) han demostrado tasas de utilización de este sistema entre las empresas de hasta 73% en el Reino Unido y 86% en Japón. Más concretamente, se afirma que más del 90% de las 231 empresas encuestadas en el Reino Unido aplican el costeo estándar para el control de costos. Además, se encontró que el 63% de los gerentes informan que esta técnica es útil en la toma de decisiones. En otro estudio, el 76% de 303 contadores en el Reino Unido y el 73% de 96 especialistas en finanzas y contabilidad en Nueva Zelanda utilizaban costeo estándar. (Duque M., 2012)

En la encuesta global de prácticas en empresa, publicada por Charles T Horngren, Srikant M. Datar y George Foster (2007, pág. 229), se presentan unos resultados

similares sobre el uso generalizado del costeo estándar por parte de fabricantes de nueve países y que arrojan los siguientes resultados: Australia 92%; Japón 90%; Irlanda 87%; China 87%; Estados Unidos 76%; Reino Unido 76%; Nueva Zelanda 73%; India 68% y Singapur 56%. Así las cosas, por impacto y cobertura, estamos ante un sistema de costeo muy importante, quizás uno de los más importantes enunciados por la teoría general de costos. (Duque M., 2012)

Algunos autores como Bernardo J. Sánchez Barraza consideran necesario que los gerentes y quienes dirigen una empresa, entiendan claramente los conceptos y clasificación de sus costos de fabricación, porque ello les permitirá usar adecuadamente la información contenida en los reportes de costo y realizar una buena toma de decisiones gerenciales. (Barraza, 2009)

Entonces, entender la importancia de la información de costos en las organizaciones les ayudará a percibir los costos como una herramienta útil para la planeación, el análisis de la utilidad y la toma de decisiones empresariales.

Las teorías y prácticas de los sistemas de costos actuales, son extraídas de los controles y manejos desarrollados por los Analistas y Contadores de las empresas multinacionales e internacionales, que son cálculos generalmente desarrollados por costumbres y economías sobresalientes. Para mejorar la comercialización y competitividad las grandes empresas invierten en el conocimiento de su empresa, creando o implementando sistemas de información de costos con mejor exactitud. (Rincón C.A., 2013)

Las empresas mercantiles alrededor del mundo, incluyendo las empresas de la industria metalúrgica nacional, tienen entre sus objetivos, producir bienes y servicios para satisfacer las necesidades de sus clientes, crecer anualmente un cierto porcentaje ventas, ser líderes en el mercado en que operan, etcétera, sin embargo para sus inversionistas, el objetivo más importante es obtener beneficios económicos, es decir, maximizar utilidades, el patrimonio y el valor neto de las empresas.

En ese contexto y en un mundo globalizado en el que existe una mayor competencia y dónde los precios son fijados por el mercado y no por las empresas, surge la siguiente interrogante: ¿qué necesitan las empresas manufactureras para lograr los beneficios económicos esperados por los inversionistas?. Podría decirse que, entre otros, necesitan fabricar productos de buena calidad, prestar un excelente servicio al cliente, realizar buenas campañas de marketing, etcétera, sin embargo todo lo que hagan deben hacerlo al menor costo posible.

Las empresas del sector dedicado a la fabricación de varilla de hierro en el municipio de Escuintla, Guatemala, también necesitan alcanzar los objetivos económicos de sus inversionistas pero sin un eficiente sistema de administración de costos, difícilmente alcanzarán estos objetivos.

Es por ello que se propone, en este trabajo, la utilización del sistema de costos estándar y que este sirva como una herramienta que permita a las empresas del sector, administrar eficientemente sus costos de producción, reducir costos y maximizar utilidades.

2. MARCO TEÓRICO

En el capítulo se exponen las teorías científicas que constituyen la base para la propuesta de solución al problema de investigación relacionado con la administración de costos de producción de la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero en Guatemala.

2.1 Contabilidad de costos

A continuación, el concepto de algunos autores acerca de la contabilidad de costos: para Polo García, "la contabilidad de costos es un sistema de información que mediante un proceso recopila, organiza, clasifica, analiza y registra en términos de dinero y en forma cronológica, todos los hechos económicos de un ente, relacionados con la producción de bienes o la prestación de servicio". (García, 2013)

La contabilidad de costos mide, analiza y reporta información financiera y no financiera relacionada con los costos de adquisición o uso de los recursos dentro de una organización. (Horngren T., 2012)

Contabilidad de costos es aquella que se ocupa de la clasificación, acumulación, control y asignación de costos a un objeto de costo. (Barraza, 2009)

Para Muñoz Bernal y coautores, la contabilidad de costos es una rama de la contabilidad administrativa que desempeña un papel destacado en los informes financieros, pues los costos del producto o del servicio son un componente importante en la determinación del ingreso y en la posición financiera de toda organización. En general, la contabilidad de costos se relaciona con la estimación de los costos, los métodos de asignación y la determinación del costo de bienes y servicios. (Muñoz B. Mercedes, 2017)

La National Association of Accountants (NAA) define la contabilidad de costos como "una técnica o método, para determinar el costo de un proyecto, proceso o producto

utilizado por la mayor parte de las entidades legales de una sociedad o específicamente recomendado por un grupo autorizado de contabilidad”

La contabilidad de costos también llamada gerencial es definida por la NAA como el proceso de:

Identificación: El reconocimiento y la evaluación de las transacciones comerciales y otros hechos económicos para una acción contable apropiada.

Medición: La cuantificación, que incluye estimaciones de las transacciones comerciales u otros hechos económicos que se han causado o pueden causarse.

Acumulación: El enfoque ordenado y coherente para el registro y clasificación apropiados de las transacciones comerciales y otros hechos económicos.

Análisis: La determinación de las razones y las relaciones de la actividad informada con otros hechos y circunstancias de carácter económico.

Preparación e Interpretación: La coordinación de la contabilización y/o la planeación de datos presentados en forma lógica para satisfacer una necesidad de información, y en todo caso ser apropiadas, que incluyan las conclusiones sacadas de estos datos.

Comunicación: La presentación de la información pertinente a la gerencia y otras personas para uso interno y externo. (Polimeni, 2006)

2.1.1 Objetivos de la contabilidad de costos

Según Polimeni, Fabozzi, Araelberg el objetivo básico de la contabilidad de costos o contabilidad administrativa, es generar información para uso interno de los gerentes para la planeación, el control y la toma de decisiones. Según la NAA los objetivos son: suministrar información requerida para las operaciones de planeación, evaluación y control, salvaguardar los activos de la organización y comunicarse con las partes interesadas y ajenas a la empresa. Participar en la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operacionales y ayudar a coordinar los efectos en toda la organización” (Ibid.)

Los objetivos de mayor relevancia de la contabilidad analítica de costes son: 1) Valoración de activos ligados al ciclo de explotación de la empresa: Pone de manifiesto el consumo de recursos realizado para la obtención de los mimos. Entre otros se señalan los siguientes: Cálculo y registro de los costes de los productos o servicios elaborados y vendidos en la empresa; valoración de los costes acumulados en las existencias que permanecen en la empresa como stocks (materiales sin transformar, materiales consumibles, productos semielaborados, productos terminados, etc.). 2) Análisis y valoración de las actividades y etapas del proceso productivo, 3) Elaboración de la cuenta analítica de resultados y 4) Otros datos de apoyo para la toma de decisiones. (Fullana Blenda, 2008).

En su conjunto, la contabilidad de costes constituye un soporte de datos de los que los directores y gestores de la empresa se sirven para la toma de decisiones en sus dos vertientes de gestión: Gestión estratégica (futuro). Sistema de planificación, elaboración de presupuestos y control presupuestario. Gestión Operativa (diaria o corriente). Análisis de rentabilidades, decisiones sobre productos, mercados y precios, eficiencia de costes, mejoras de métodos de producción, mejoras en los diseños de productos o mercados, análisis de rentabilidades, decisiones sobre fabricar o subcontratar, etc. (Fullana Blenda, 2008)

2.1.2 Definición de términos

Costo o coste es un término utilizado indistintamente, dependiendo del autor. Se considera importante conocer este y otros términos porque ayudará a comprender el significado de contabilidad de costos y los sistemas de costeo.

Costo: Pago de efectivo (o compromiso de pago en efectivo en el futuro, con el propósito de generar ingresos) (Polimeni, 2006)

Coste: El significado que encierra este término es el de sacrificio de algo; en general el sacrificio que supone el dinero que se entrega o se tendrá que entregar a cambio de lo que se desea conseguir.

El costo consiste en la aplicación y consumo racional y necesario de medios de producción, esto es, sacrificio de recursos para obtener los productos terminados. Los bienes o medios de producción empleados se denominan factores (inputs) y los bienes obtenidos productos (outputs) (Fullana Blenda, 2008)

Costo: "Es el sacrificio que debe realizarse para alcanzar un objetivo cualquiera que este sea". Otra definición de Costo: "Es el insumo de determinados elementos valorizables económicamente, aplicado a lograr un objetivo también económico" El costo presenta la particularidad de ser relativamente controlable por quienes incurren en él y esta característica lo diferencia de la pérdida. (Faga H.E., 2006)

Gasto: es el descenso de un activo, por uso o consumo, sin que se produzca como contrapartida el incremento de un activo, lo que supone una disminución del patrimonio neto de la empresa. (Fullana Blenda, 2008)

Gasto: costo que da un beneficio y expira en determinado momento. (Polimeni, 2006)

Objeto de costos: Es cualquier cosa para la cual se desea una medición de costos. (Horngren T., 2012)

Generador de costos: Es una variable, como el nivel de actividad o de volumen, que influye de una manera causal en los costos durante cierto período de tiempo.(ibid)

Costo variable: Un costo variable es un costo que varía, en total, en proporción directa con los cambios en el nivel de la actividad. El costo variable por unidad permanece constante. (Garrison R., 2007)

Costos fijos: Un costo fijo es un costo que permanece constante, en total, a pesar de los cambios en el nivel de actividad. A diferencia de los costos variables, los costos fijos no se ven afectados por los cambios en la actividad. En consecuencia, sea que los niveles de actividad suban o bajen, los costos fijos permanecen constantes en el importe total a menos que influya en ellos una fuerza externa, como un cambio de precio. El costo fijo

por unidad disminuye tanto como aumenta el nivel de actividad, y aumenta tanto como disminuye el nivel de actividad. (Garrison R., 2007)

Los costos controlables: son aquellos sobre los cuales una persona, de determinado nivel, tiene autoridad para realizarlos o no. Por ejemplo, los sueldos de los directores de ventas en las diferentes zonas son controlables por el director general de ventas. (Ibid.)

Los costos no controlables: son los que no pueden modificarse por el responsable de una unidad de negocio, ya sea por razones de autoridad o del tiempo de vida del costo. Tal es el caso de la depreciación del equipo para el supervisor, pues dicho gasto fue una decisión de la alta gerencia, y mientras dure la vida útil del activo, el gasto por depreciación permanecerá sin cambio. (Ibid.)

Gestión: se considera como el proceso de planificar, organizar, ejecutar y evaluar una empresa de manufactura, comercial, servicios, instituciones públicas y privadas, etc. El término gestión puede abarcar una larga lista de actividades, pero siempre se enfoca en la utilización eficiente de los recursos. (Mercedes Muñoz B., 2017)

Tiempo del ciclo completo de manufactura: es el tiempo que se requiere para convertir las materias primas en productos terminados. El ciclo se compone del tiempo del proceso, tiempo de inspección, tiempo de movilidad, y tiempo de cola los cuales se describen a continuación:

Tiempo de proceso es la cantidad de tiempo real que se trabaja en el producto.

Tiempo de inspección es la cantidad de tiempo invertido para asegurar que el producto está libre de defectos.

Tiempo de movilidad es el tiempo requerido para mover materiales o completar productos parciales de una estación de trabajo a otra.

El tiempo de cola es la cantidad de tiempo que un producto pasa en espera de procesarse, moverse, inspeccionarse o embarcarse. (Garrison R., 2007)

Benchmarking: se utiliza para para identificar oportunidades de mejora. Utiliza las mejores prácticas que se hayan encontrado dentro y fuera de la organización como el estándar para evaluar y mejorar el desempeño de las actividades. El objetivo del benchmarking es convertirse en el mejor en lo que se refiere al desempeño de actividades y procesos. (Hansen D., 2007)

2.2 Clasificación de los costos

Los costos se clasifican

2.2.1 Según los elementos de un producto:

En materiales, mano de obra y costos indirectos de fabricación. Según la relación con la producción: Están relacionados con los elementos del costo de un producto y con los principales objetivos de la planeación y control. De acuerdo a su relación con la producción los costos se clasifican en: Costos primos (materia prima directa más mano de obra directa); y Costos de conversión (mano de obra directa más costos indirectos de fabricación)

2.2.2 Según la relación con el volumen

Costos variables: Son aquellos en el que el costo total cambia en proporción directa con los cambios en el volumen de producción, en tanto el costo unitario permanece constante.

Costos fijos: Son aquellos costos en los que el costo fijo total permanece constante frente a los cambios en el volumen de producción, en tanto que el costo por unidad varía en forma inversa a la producción.

Costos mixtos o semivariantes: Son aquellos que tienen un componente tanto fijo como variable. Por ejemplo, un servicio de mantenimiento pagado mensualmente se considera fijo, pero los materiales utilizados, cuando sea necesario, se consideran variables.

2.2.3 Según la capacidad para asociar los costos

Un costo puede considerarse directo o indirecto según la capacidad que tenga la gerencia para asociarlo en forma específica a órdenes de producción o departamentos. De acuerdo a lo anterior se clasifican en costos directos y costos indirectos.

Los costos directos son aquellos que la gerencia es capaz de asociar con los artículos, servicios o áreas específicas. Los indirectos son a aquellos comunes a muchos artículos y por lo tanto no son directamente asociables a ningún artículo o área.

2.2.4 Según el departamento donde se incurren los costos

Un departamento o centro de costos es la principal división funcional de una empresa. El costeo por departamentos ayuda a la gerencia a controlar los costos indirectos y a medir el ingreso. En las empresas manufactureras se tienen departamentos de producción y departamentos de servicios.

2.2.5 Según el período en que los costos se cargan al ingreso

En este caso se tiene que algunos costos se registran primero como activos (materiales, no consumidos en el período, productos terminados finalizando un período contable) luego de ser utilizados convertidos en producto terminado y posteriormente vendidos, se cargan al costo. Otros se registran inicialmente como gastos (administración, ventas).

2.2.6 Según el momento en que se determinan los costos

Los costos de producción pueden determinarse al concluirse el período, en el transcurso del mismo o con anterioridad. Atendiendo a esto se clasifican como: Costos históricos y costos predeterminados. Estos últimos se clasifican a su vez en costos estimados y costos estándar. (Jimenez Lemus, 2010)

2.3 Sistemas de acumulación de costos

Los sistemas de contabilidad de costos miden, registran y reportan costos del producto. Los dos tipos principales de sistemas de contabilidad de costo para las operaciones de manufactura son: sistema de costos por órdenes de producción y sistema de costos por proceso. (Warren C, 210)

Un sistema es un conjunto de partes interrelacionadas que ejecuta uno o más procesos para lograr objetivos específicos. Un sistema utiliza procesos para transformar insumos en productos que satisfagan los objetivos del sistema. (Hansen D., 2007)

El sistema de información de administración de costos también tiene dos subsistemas principales: el sistema de información de contabilidad de costos y el sistema de información de control operativo. Los objetivos de estos dos subsistemas son el costeo, el control y la toma de decisiones.

El sistema de información de la contabilidad de costos está diseñado para asignar los costos a cada uno de los productos y servicios y otros objetos según las especificaciones de la administración. (Ibid.)

Para autores como Aguirre Florez los sistemas de acumulación de costos pueden clasificarse en sistemas de acumulación de costos por áreas o niveles de responsabilidad, por órdenes específicas de producción y por procesos continuos. (Aguirre Florez, 2004)

2.4 Métodos de costeo

De acuerdo con la base de costos utilizada los costos se pueden clasificar en: base histórica y base predeterminada. Los métodos de base predeterminada a su vez se clasifican en estimados y estándar.

De acuerdo con la filosofía, la metodología de costeo se clasifica en: costeo total o absorbente, costeo directo o variable, costeo basado en actividades y otras técnicas metodológicas como costeo objetivo, costeo basado en ventas entre otros.

2.5 Contabilidad de gestión

La necesidad de adaptar la información contable al cambiante entorno, en el que se desarrollan las actividades de la empresa, hace que la contabilidad de costes evolucione hacia formas más capaces de satisfacer las necesidades actuales y amplíe su ámbito, surgiendo así la contabilidad de gestión.

Se puede afirmar que la contabilidad de gestión es la consecuencia de la evolución, tanto cualitativa como cuantitativa, de la contabilidad de costes. La contabilidad de costes constituye la parte troncal o más sustantiva de la contabilidad de gestión.

La contabilidad de costes analiza el interior de la empresa y la contabilidad de gestión amplía su estudio al mercado, conectándolo con el interior de la empresa, con el fin de proyectar las fuerzas internas al mundo exterior de la forma más conveniente para la consecución de su objetivo. (Begoña Prieto, 2006)

Para la N.A. (C.) A. (National Association of Cost Accountants, 1959, pág. 210): “La contabilidad de gestión es la aplicación de las técnicas apropiadas y los conceptos en el procesamiento de datos económicos históricos y provisionales de una entidad para asistir a los gestores y/o administradores en el establecimiento de un plan para objetivos económicos razonables y en la toma de decisiones racional con vistas a alcanzar estos objetivos”

En 1981 la N.A.A. (National Association of Accountants) define la contabilidad de gestión como: El proceso de identificación, medición, acumulación, análisis, preparación e interpretación, y comunicación de información financiera utilizado por la dirección para planificar, evaluar y controlar dentro de una organización y para garantizar el uso apropiado y la cuantificación de los recursos. La contabilidad de gestión también comprende la preparación de los estados financieros para grupos no directivos tales como accionistas, acreedores, agencias reguladoras y autoridades impositivas”

Tabla 3 Principales diferencias entre la contabilidad de costos y la contabilidad de gestión

Características diferenciadoras	Contabilidad de Costes	Contabilidad de Gestión
Objetivo	Minimización del coste	Maximización del beneficio
Énfasis	Cálculo y control del coste	Planificación y toma de decisiones
Se centra en	Acumulación de costes. valoración de inventarios. Coste del producto	Asignación de recursos
Proceso	Acumulativo	Diferenciador
Actividad contable	Control de costes	Reducir costes
Función contable	Vigilancia del cumplimiento de principios y normas	Interpretación y análisis de informaciones
Estatus del contable		Superior

Fuente: Diferencias entre la contabilidad de costes y la de gestión (Blanco Dopico, 1988)

2.6 Relación costo-volumen-utilidad (CVU)

El análisis del costo-volumen-utilidad (CVU) estudia el comportamiento y la relación entre los ingresos y los costos totales, a medida que ocurren cambios en las unidades vendidas, el precio de venta, el costo variable por unidad o los costos fijos de un producto (Horngren T., 2012)

El análisis costo-volumen-utilidad es una poderosa herramienta para la planeación y la toma de decisiones. Este análisis pone de relieve las interrelaciones de los costos, la cantidad vendida y el precio, conjunta toda la información financiera de la empresa.

El análisis de costo-volumen-utilidad centra la atención en los precios, el volumen, los costos, las utilidades y la mezcla de ventas. Se puede utilizar para determinar el volumen de éstas o los ingresos necesarios para alcanzar el punto de equilibrio o bien una meta de utilidad. Los cambios en los patrones de costos fijos y variables afectan a la rentabilidad de una empresa. La empresa puede utilizar el análisis CVU para ver la

manera en la que un cambio en particular en el precio o en el costo afectaría al punto de equilibrio. (Hansen D., 2007)

El análisis del punto de equilibrio y el análisis de costo-volumen-utilidad, son herramientas que pueden proporcionar a la gerencia pautas para la toma de decisiones operacionales relacionadas con el lanzamiento de nuevos productos, el volumen de producción, la fijación de precios de los productos y la selección del mejor proceso de producción. Ambas herramientas tienen en cuenta la relación entre costos, ingresos y utilidades. El análisis del punto de equilibrio indica el nivel mínimo de ventas requerido para cubrir todos los costos. El análisis de costo-volumen-utilidad, puede utilizarse para identificar el nivel de ventas necesario para lograr un nivel de utilidades objetivo. (Polimeni, 2006)

2.7 Costeo basado en actividades

El método de costeo basado en actividades (ABC) se enfoca en el costo de las actividades y después asigna estos costos a productos al usar gran variedad de bases de actividad. Desde el punto de vista del costeo basado en actividades, el importe de los costos indirectos se toma en cuenta inicialmente para grupos de costo por actividad. Estos grupos de costo se encuentran relacionados a una actividad determinada.

El costeo basado en actividades requiere se presupueste en grupos de costos por actividad. Los grupos de costo por actividad se asignan a productos al multiplicar las tasas por actividad por la cantidad de la base de la actividad que consume cada producto. El uso de tasas por actividad en lugar de tasas múltiples de costos indirectos por departamentos de producción, pueden resultar en costos del producto más precisos cuando los productos consumen actividades en razones que no están relacionados con sus bases de asignación por departamento. (Warren C, 210)

2.8 Costo estándar

De acuerdo con José Alvarez-Lopez, Joan Amat-iSalas, Tomás Balada-Ortega, FelipeBlanco-Ibarra, Jesús Lizcano-Alvarez y Vincente Ripoll-Felio (1996) el avance

más notable que se ha producido en la Contabilidad de Costos con enfoque de gestión ha sido el desarrollo del Sistema de Costos Estándar. Su objetivo es disciplinar y controlar todas y cada una de las actividades y operaciones llevadas a cabo en la empresa con la finalidad de mejorar los resultados.

Al prever y disciplinar los costos para todas las operaciones y todas las actividades, el sistema de costos estándar exige que en todas las áreas operativas de la empresa se opere según los métodos más eficientes; estos métodos son resultado de estudios e investigaciones realizados por expertos en diferentes campos (contables, ingenieros, sociólogos, etc.) (Duque M., 2012)

Los costos estándar sirven para detectar desperdicios, ineficiencias y actividades improductivas, y así la gerencia podrá efectuar las correcciones respectivas, para mejorar el costo de producción, la calidad del producto y así poder ajustar oportunamente el precio de venta de éstos, si fuese necesario. (Aguirre Flórez, 2004)

2.8.1 Definición de costo estándar

El costo estándar predeterminado se expresa en términos de una sola unidad. Representa el costo planeado de un producto y por lo general se establece antes de iniciarse la producción, proporcionando así una meta que debe alcanzarse. Este sirve como base fundamental para evaluar la eficiencia de una entidad, la cual se debe encontrar en un punto normal de producción.

En términos generales el costeo estándar representa lo que los costos deberían ser bajo un desempeño loggable, aceptable, pero no perfecto. Son costos que se determinan científicamente usando medios como los estudios de tiempos y movimientos y las estimaciones de ingeniería (Rayburn, 1999).

Los costos estándar son costos cuidadosamente predeterminados, objetivos, costos que deben ser alcanzados (Horngren, 1980, pág. 194).

Costo estándar: Es la cantidad que debería haberse gastado para elaborar un producto o servicio. Los estándares se fijan utilizando la experiencia histórica, los estudios de ingeniería y los insumos del personal de operación, marketing y contabilidad. (Hansen D., 2007)

Un costo estándar es una medida de lo que un elemento del costo debe ser, en contraste con un registro de lo que realmente fue. Un sistema de costos estándares es un sistema de costeo contable que registra costos estándares además, o en lugar, de costos reales. (Cuevas Villegas, 2001)

2.8.2 Importancia

La importancia del costo estándar se encuentra al querer planear y controlar las operaciones futuras de una entidad económica, fundamentalmente del ramo productivo. Es de gran importancia para el buen control y la plantación presupuestal, ya que la administración se basa en este para fijar objetivos a alcanzar y las estrategias para lograr los mismos.

En función del estándar los ejecutivos de la industria toman decisiones en cuanto a vender o no vender, comprar o hacer, eliminar o continuar líneas productivas y todas aquellas decisiones que dependen del costo de producción. (Hernández Silva)

2.8.3 Características

Una de las características más notables es que contiene información de manera unitaria, considerando la calidad y eficiencia que debe contener cada unidad a producirse en condiciones normales. Otra característica es que sirve para medir el grado de eficiencia en que se encuentra operando la empresa.

2.8.4 Sistemas de costos estándar

El sistema de costos estándar es el más avanzado de los predeterminados y está basado en estudios técnicos contando con la experiencia del pasado y experimentos controlados que comprenden una selección minuciosa de los materiales, estudios de

tiempos y movimientos de las operaciones y estudios de ingeniería sobre la maquinaria y otros medios de fabricación.

Los costos estándar son considerados un instrumento para la medición de eficiencia e indica lo que un artículo debe costar, además sirven de base para ajustar los costos históricos.

2.8.5 Tipos de costos estándar

Existen tres tipos básicos de estándares que pueden emplearse: Fijo (básico), ideal, alcanzable.

Un estándar fijo o básico, una vez que se establece, es inalterable. Tal estándar puede ser ideal o alcanzable cuando se establece inicialmente, pero nunca se altera una vez que se ha fijado. Rara vez se utilizan en empresas manufactureras.

Un estándar ideal se calcula usando condiciones utópicas para determinado proceso de manufactura. Estos suponen que los elementos de los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación se adquirirán al precio mínimo en todos los casos. Los estándares ideales se basan también en el uso óptimo de los componentes del material directo, de mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación a un 100% de la capacidad de manufactura. En realidad, los estándares ideales no pueden satisfacerse y generan variaciones desfavorables.

Los estándares alcanzables son estándares que se basan en un alto grado de eficiencia, pero difieren de los ideales en el sentido en que pueden ser satisfechos o incluso excedidos por la utilización de operaciones eficientes. Los estándares alcanzables consideran que las partes componentes (material directo, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación) pueden adquirirse a un buen precio global, no siempre el precio más bajo, pero muy por debajo del precio esperado más alto. También consideran que: 1) la mano de obra directa no es 100% eficiente; 2) cuando se utiliza material directo existirá algún deterioro normal y 3) un fabricante no puede producir al 100% de su capacidad. Los estándares alcanzables se fijan por encima de

los niveles promedio de eficiencia, pero pueden ser satisfechos o sobrepasados con una producción eficiente. (Polimeni, 2006)

Según la Dra. Virginia Hernández Silva de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en el documento Apuntes de Costos III, los tipos de costos estándar son:

Costos estándar circulantes: Son aquellos que representan lo que debería ser el costo en las circunstancias imperantes. Se considera como un costo real que hay que llevar a los libros.

Costos estándar fijos o básicos: Son aquellos que sirven únicamente como punto de referencia y medida, con el que pueden compararse los resultados reales. Sirve como base para calcular índice de precios; el procedimiento a emplearse consiste en reducir los costos reales o porcentajes relativos del costo estándar que se tome como base.

2.8.6 Objetivos de los costos estándar

Objetivos de los costos estándar circulantes:

- Son cálculos predeterminados que facilitan la fijación del precio de venta.
- Son medidas de control de las operaciones y sirven para conocer anticipadamente las posibles utilidades a lograrse con un determinado volumen de ventas.
- Ayudan a estandarizar los procesos productivos.
- De la comparación con los costos reales, es posible determinar desviaciones que indicarán deficiencias o superaciones que al analizarse permiten conocer el origen de estas.
- Permiten conocer la capacidad ociosa y su valor
- Facilitan la labor contable y reducen su costo operativo
- Permiten información oportuna
- Facilitan la elaboración de presupuestos

El principal objetivo de la aplicación del costo estándar es disciplinar y controlar todas y cada una de las actividades y operaciones llevadas a cabo en una empresa con la finalidad de mejorar los resultados. (Duque M., 2012)

2.8.7 Utilidad de los sistemas de costeo estándar

Se adoptan para mejorar la planeación y el control y para facilitar el costo de los productos. Permiten a los gerentes administrar los costos mediante el establecimiento de estándares que reflejen condiciones operativas eficientes. Los estándares también son de gran ayuda para entender qué es lo que necesita hacerse para mejorar el desempeño actual y futuro.

La información de costos puede emplearse para muchos propósitos diferentes, y este propósito debe definirse claramente antes de desarrollar los procedimientos para acumular los datos de costos. Los costos estándares pueden emplearse para: 1) el control de costos, 2) el costeo de inventarios, 3) la planeación presupuestaria, 4) la fijación de precios de los productos, y 5) el mantenimiento de registro. (Warren C, 210)

2.8.8 Comparación de resultados reales con estándares

Al comparar los resultados reales con los estándares y al clasificar la variación en componentes de precio y cantidad, se proporciona una retroalimentación detallada a los administradores. Esta información les permite ejercer un mayor grado de control de costos que el que se encuentra típicamente en un sistema de costeo normal o en uno real. Las decisiones tales como la presentación de licitaciones también se vuelven más sencillas cuando se utiliza un sistema de costeo estándar

2.9 Estándares kaizen

El costeo kaizen tiene como finalidad reducir los costos de los productos y de los procesos actuales. En términos operativos esto se traduce en la reducción de los costos que no agregan valor. El control de ese proceso de reducción de costos se logra por medio del uso reiterado de dos subciclos mayores: el ciclo kaizen de mejora

continua y el ciclo de mantenimiento. El subciclo kaizen se define como una secuencia de planear-hacer-verificar-actuar. (Hansen D., 2007)

2.10 Análisis financiero

El análisis de razones financieras proporciona un medio para ahondar en las informaciones contenidas en los estados financieros básicos. Las razones de rentabilidad son importantes en una amplia gama de sectores, pero adquieren mayor relevancia cuando se comparan con los mismos indicadores de otras empresas dentro del mismo sector.

2.10.1 Razones de rentabilidad

Estos indicadores evalúan el nivel de rentabilidad de una empresa expresando las ventas y utilidades como un porcentaje de varios otros ítems.

Retorno del activo (ROA, por sus siglas en inglés). El ROA es una descripción cuantitativa de cuán bien la empresa ha invertido en sus activos.

Para calcular el ROA, divida el ingreso neto por el total de activos.

Retorno del capital (ROE, por sus siglas en inglés). El ROE muestra el retorno de la porción de financiamiento de la empresa aportado por los dueños.

Para calcular el ROE, divida el ingreso neto por el patrimonio neto.

Retorno sobre las ventas (ROS, por sus siglas en inglés). También conocido como margen de utilidad neta, el ROS es una forma de medir como las ventas se traducen en utilidades en el resultado final. Por ejemplo, si una empresa genera una utilidad de Q10 por cada Q100 de ventas, el ROS será 10/100 o 10%.

Para calcular el ROS divida la utilidad neta entre ventas netas.

Margen de utilidad bruta. Es una razón que mide el porcentaje de utilidad bruta en relación con los ingresos. El margen bruto refleja la rentabilidad de los productos o servicios de la empresa.

Para calcular el margen bruto, divida la utilidad bruta por la facturación.

Margen de utilidades antes de intereses e impuestos (EBIT, por sus siglas en inglés).

Muchos analistas usan este indicador, conocido también como margen operativo, para ver cuán rentables son las actividades operativas de una empresa.

Para calcular el margen EBIT, divida la utilidad operativa por la facturación. (Harvard Business Press, 2009)

Margen de utilidad antes de intereses e impuestos depreciación y amortización (EBITDA por sus siglas en inglés) A partir del EBIT se agregan los gastos no efectivos como depreciación, amortización y provisiones, obteniendo el EBITDA.

El concepto EBITDA ha hecho carrera como indicador del flujo de caja que genera una empresa y se utiliza en indicadores financieros como el margen del flujo de caja, que representa el margen de flujo de caja que generan las ventas, cobertura de gastos financieros, que representa el porcentaje del flujo de caja que es utilizado para cubrir gastos financiero y rotación del flujo de caja que si el EBITDA está en años este indicador se expresa años y representa los años que tomaría pagar las obligaciones financieras con el EBITDA. (Barajas Nova, 2008).



3. METODOLOGÍA

La metodología contiene la explicación en detalle de qué y cómo se hizo para resolver el problema de la investigación sobre la administración de costos de producción, de la varilla de hierro para construcción, en la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero en Guatemala, a través del sistema de costos estándar.

El contenido del capítulo incluye: La definición del problema; objetivo general y objetivos específicos; hipótesis, especificación de las variables; método científico; las técnicas de investigación documental y de campo utilizadas. En general, la metodología presenta el resumen del procedimiento usado en el desarrollo de la investigación.

3.1 Definición del problema

Se ha identificado que uno de los principales problemas de las empresas que fabrican varilla para construcción, es que no están alcanzando los resultados económicos esperados por sus inversionistas. Entre otros factores esto se debe a una inadecuada administración de costos de producción, estas empresas utilizan costos históricos, que no permite saber el grado de eficiencia en que operan y las medidas correctivas se toman con mucho tiempo de retraso.

En la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero en Guatemala, especialmente la producción de varilla de hierro para construcción en el municipio de Escuintla se hace indispensable la utilización de un adecuado sistema de administración de costos de producción, ya que sin este las tareas de la operación no se llevarán a cabo dentro de los rangos económicos planeados. La gestión estratégica empresarial difícilmente alcanzaría la posición competitiva requerida y no se obtendría los resultados financieros deseados.

Según el Banco de Guatemala, el acero y el hierro, están entre los veinticinco principales productos de exportación, ocupando el puesto 16 de las exportaciones a todo el mundo y 7 a nivel de las exportaciones a Centroamérica para el año 2019,

tendencia que se preveía continuaría para el año 2020 (previo a la pandemia Covid 19). (Banco de Guatemala, 2020)

Ahora, con la pandemia de coronavirus y las medidas drásticas que deben tomar los gobiernos y las autoridades, las perspectivas para la industria en 2020 se vuelven más desafiantes y las empresas del sector se esfuerzan por reducir costos y competir globalmente.

La propuesta de solución para mejorar las utilidades de las empresas del sector, es la implementación del sistema de costos estándar para administrar el costo de producción de la varilla de hierro para construcción. Este sistema es ampliamente utilizado en países industrializados para administrar con éxito los costos de producción. El costo estándar se prepara con fines de planeación, control, reducción de costos y maximización de utilidades y está basado en estudios técnicos y científicos entre otros factores.

3.2 Objetivos

Los objetivos constituyen los propósitos o fines que se pretenden alcanzar con la investigación relacionada con la administración de costos de producción en la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero en Guatemala.

3.2.1 Objetivo general

Optimizar la administración de los costos de producción de la varilla de hierro para construcción en empresas que fabrican productos derivados del acero en el municipio de Escuintla.

3.2.2 Objetivos específicos

1. Revisar el costo de producción real de la varilla de hierro para construcción, con base en los registros históricos de los años 2017; 2018 y 2019, para conocer cuál ha sido el comportamiento de cada elemento del costo de producción.

2. Determinar el costo estándar de producción de la varilla de hierro para construcción, a través del análisis de información histórica, estudios e información técnica, insumos y experiencia del personal de operación, contabilidad, costos, mercadeo y ventas.
3. Establecer responsabilidades a las áreas y personas involucradas en el proceso productivo, de acuerdo con su participación en el mismo, para el cumplimiento de los parámetros establecidos en el costo estándar de producción.
4. Definir las variaciones por cada elemento del costo de producción a través de comparar el costo de producción estándar determinado con el costo de producción proyectado con rendimientos reales.
5. Discriminar los resultados financieros esperados, derivados de la administración de costos de producción de la varilla de hierro para construcción, a través del sistema de costos estándar.

3.3 Hipótesis

La utilización del sistema de costos estándar para la administración de la producción permite reducir costos, planear las operaciones y recursos necesarios, así como controlar y evaluar la eficiencia del proceso productivo, maximizando las utilidades.

3.3.1 Especificación de variables

La variable independiente y las variables dependientes de la hipótesis planteada se detallan a continuación:

3.3.2 Variable independiente

Administración de costos de producción con base en un sistema de costos estándar.

3.3.3 Variables dependientes

- Costo de producción

- Costo de Ventas
- Utilidades

3.4 Método científico

El método científico es el fundamento de la presente investigación relacionada con el sistema de costeo estándar aplicado a la industria de fabricación de productos derivados del acero, especialmente el de varilla de hierro para construcción, en el municipio de Escuintla.

Para alcanzar los objetivos en el proceso de investigación se utilizarán los criterios y procedimientos generales que guían el trabajo científico en sus tres fases, siendo estas:

3.4.1 Fase Indagadora

En esta fase se realizó la recolección de información a través de fuentes primarias y secundarias.

Se realizaron las investigaciones de fuentes primarias y secundarias, tendientes a obtener información del sector, con el objetivo de conocer la situación actual de la administración de costos de producción en la industria de productos derivados del acero y de la fabricación de varilla de hierro para construcción. Con la información obtenida, se formularon propuestas generales, que, a la vez, son aplicables a cada una de las empresas que conforman este sector industrial.

3.4.2 Demostrativa

Con base en la información de la fase indagadora, se determinó que la administración de costos de producción de la varilla de hierro para construcción, en el municipio de Escuintla, a través de un sistema de costos estándar, vincula adecuadamente la estrategia de costos fijada por el sector y su ejecución, para alcanzar las metas y resultados financieros esperados.

3.4.3 Expositiva

De acuerdo con la información obtenida en la fase demostrativa, se realizó el diseño del sistema de costos estándar para la administración de costos aplicable a la estructura y características propias de la industria objeto de estudio. Asimismo, se realizó la formulación de los indicadores financieros y no financieros para efectuar la medición de los objetivos planteados.

Posteriormente se proyectó la aplicación del diseño propuesto, para demostrar cuantitativamente los resultados de los indicadores establecidos y fijar el modelo de control y seguimiento que permitió realizar una evaluación del desempeño y la eficiencia en la aplicación de recursos, diseñando mecanismos de control para los planes de acción que permitieron reducir los costos de producción y mejorar las utilidades.

3.5 Técnicas de investigación aplicadas

Las técnicas utilizadas y aplicadas en el desarrollo de la investigación fueron las siguientes:

3.5.1 Técnicas de investigación documental

Se consultaron diferentes medios, entre ellos: libros de texto, publicaciones, artículos periodísticos, internet y revistas relacionadas con el tema de investigación y temas relacionados.

Desarrollando las siguientes etapas:

- Elección del tema a investigar.
- Elaboración del plan de investigación.
- Recopilación de información.
- Análisis de la información.
- Presentación de resultados

3.5.2 Técnicas de investigación de campo

La investigación se realizó analizando información proporcionada por la industria sujeto de estudio en el municipio de Escuintla. Se obtuvo información histórica de los años 2017 a 2019, utilizando las siguientes técnicas:

- Observación de la unidad de análisis.

En Guatemala la totalidad de los fabricantes de varilla de hierro para construcción se encuentran ubicados en el departamento de Escuintla y está conformado por las empresas Aceros de Guatemala, S.A. y Corpacam.

La unidad económica analizada fue una de estas empresas por lo que la muestra es muy representativa del sector.

De acuerdo con Ramírez Agustín, en cuanto a la varilla de hierro para construcción, la participación de mercado tanto a nivel local como de las exportaciones, entre ambas empresas abarcaron en el año 2013 el 100% del mercado, teniéndose en ese entonces una participación de 74% para Aceros de Guatemala, S.A y 26% para Aceros Suarez, S.A. (Corpacam) (Ramírez Agustín, 2015)

- Entrevistas con profesionales y técnicos del área.
- Transcripción ordenada de los datos obtenidos.
- Análisis cuantitativo y cualitativo.

Para los efectos de esta investigación, la información por excelencia a observar fueron las cifras de los costos de producción de la varilla de hierro corrugado en la industria objeto de estudio.



4. ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN HISTÓRICOS DE LA VARILLA DE HIERRO PARA CONSTRUCCIÓN

En el capítulo se exponen los resultados de la investigación relacionados con los costos de producción de la varilla de hierro para construcción, que incluyen conocer el proceso de fabricación, los elementos del costo de producción, la estructura organizacional de las plantas de producción y sus áreas de apoyo, así como conocer y analizar el costo de producción histórico.

4.1 El proceso de fabricación de varilla de hierro para construcción

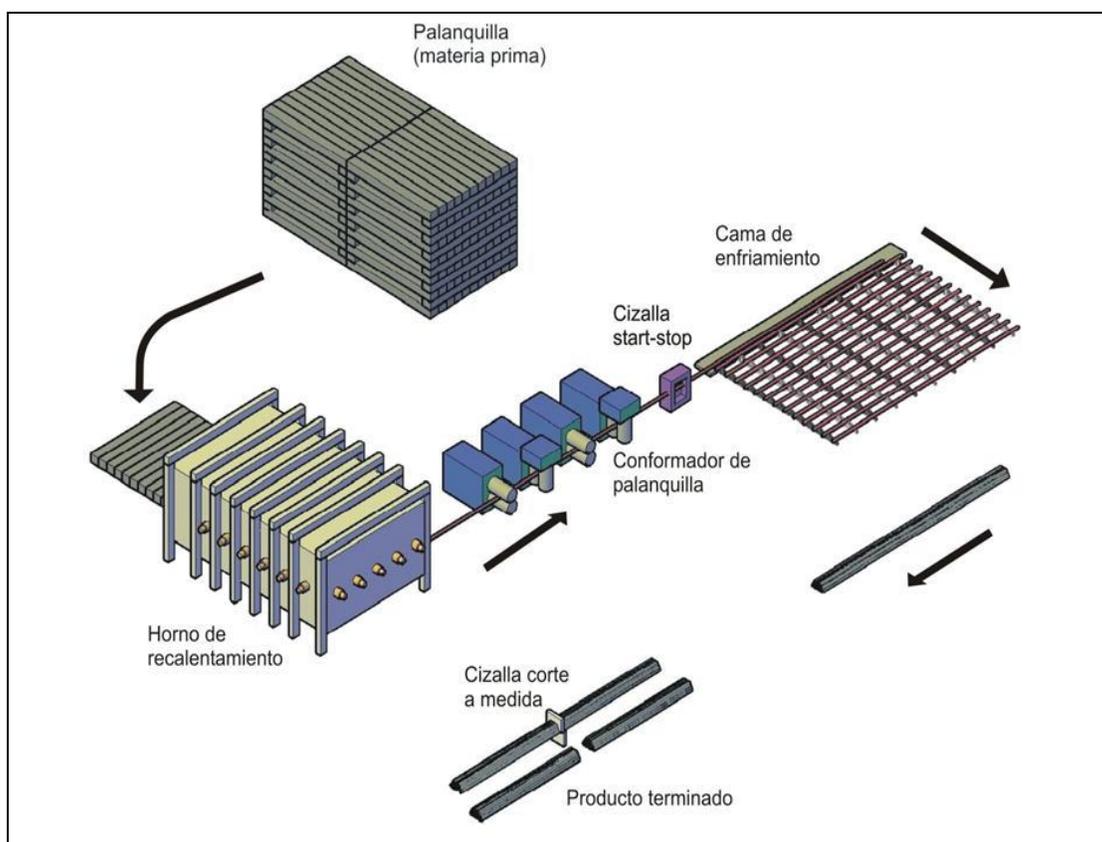
Para las empresas del sector, el proceso de fabricación de varilla de hierro para construcción es automatizado, inicia cuando la materia prima, lingote o palanquilla de acero, ingresa al horno de recalentamiento con una temperatura de hasta 1,250° centígrados, calentando el acero para garantizar su maleabilidad durante el proceso.

El lingote pasa progresivamente en rápida sucesión por una serie de laminadores calientes, este sistema de producción requiere un control preciso para que cada bastidor o eje de rodillos funcione con bastante más rapidez que el precedente a fin de compensar el alargamiento que ha ocurrido en el metal, los cilindros conformadores de palanquilla van dando la forma redonda y el diámetro deseado de la varilla de hierro para construcción y el último rodillo da el tipo de corruga y la marca.

La varilla de hierro conformada continúa su proceso hacia el área de corte, donde se realiza un primer corte de varilla a 54 o 72 metros de largo y el producto cortado cae a la cama de enfriamiento, de esta pasa a una cortadora de cizalla donde se efectúan cortes a la medida en que se venderá la varilla que es de 6; 9 o 12 metros de largo y a continuación el producto cortado se traslada a las máquinas empacadoras, donde se empaca en atados de alrededor de 2 TM cada uno, este proceso también puede ser manual dependiendo si se cuenta o no con el equipo adecuado para automatizar el proceso y finalmente el producto empacado se almacena en la bodega de producto terminado y está listo para su distribución y venta.

El siguiente diagrama muestra el proceso descrito

Figura 1 Proceso de laminación de varilla de hierro para construcción



Fuente: Ficha técnica laminación Aceros de Guatemala

4.2 Elementos del costo de producción de varilla de hierro para construcción y la estructura organizacional generadora de costos

Como en todo proceso de manufactura, los elementos que conforman el costo de producción incluyen: materia prima, mano de obra y gastos indirectos de fabricación.

4.2.1 Materia Prima

El primer elemento del costo de fabricación de la varilla de hierro es su materia prima, siendo esta la palanquilla o lingote de acero, la cual tiene diferentes diámetros que van desde 100mm x 100mm hasta 150mm x 150mm y largos de 2 hasta 12 metros,

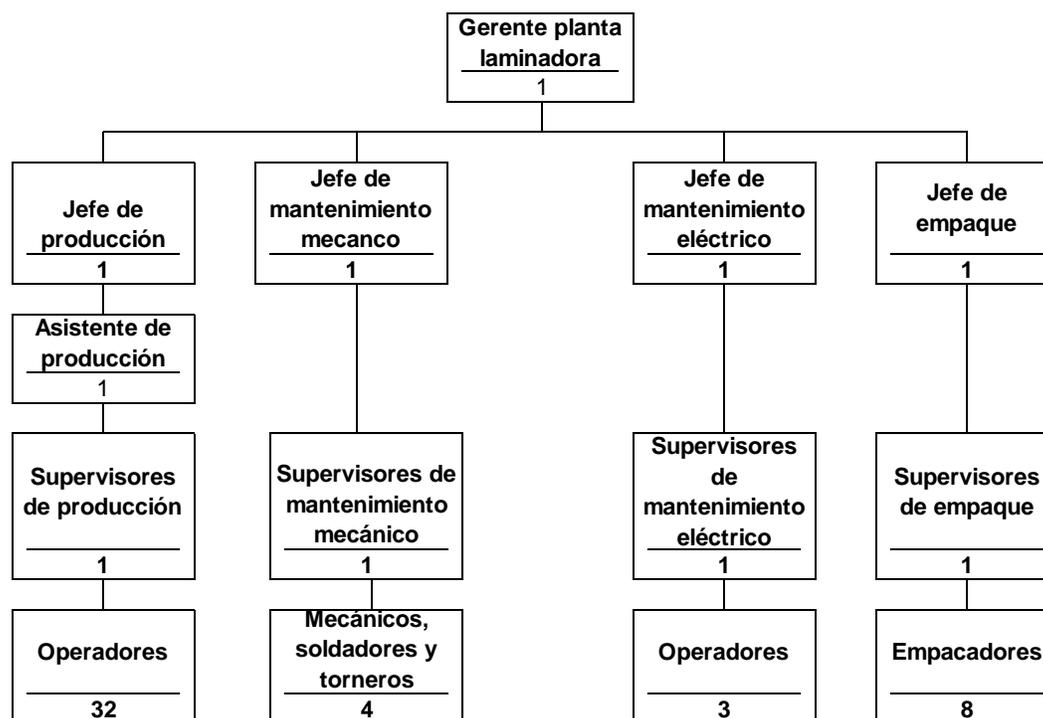
dependiendo del tamaño y capacidad del horno de recalentamiento. El peso de cada palanquilla depende del diámetro y el largo.

La palanquilla puede ser de grado 40 o grado 60; el grado del acero representa su resistencia a los esfuerzos de tensión y compresión que generan las cargas o peso de las estructuras. Las varillas formadas a partir de palanquilla grado 40 se utilizan generalmente en la construcción de viviendas de hasta 3 niveles. Las varillas grado 60 se utilizan en la construcción de viviendas, puentes, edificios, obras industriales, etc.

4.2.2 Mano de obra directa

El personal que forma parte de la mano de obra directa, en el proceso de fabricación de varilla de hierro para construcción, está en función de la maquinaria y equipo con que cuenta cada empresa, especialmente del grado de automatización del proceso y la capacidad de producción instalada de cada planta. A continuación, se muestra la estructura organizacional de la planta laminadora de varilla de la entidad analizada.

Figura 2 Organigrama planta laminadora de varilla de hierro para construcción



Fuente: Asistente de producción planta laminadora de varilla

De acuerdo con la información obtenida del departamento de costos, el grupo de personas arriba descritas se registra en las nóminas y planillas de la empresa en una unidad de negocio, centro productivo, o sección, definida por el departamento de producción y registrada por el departamento de personal.

Contabilidad obtiene la información de las planillas y registra el valor pagado en esta sección, incluyendo las prestaciones laborales, como mano de obra directa de la planta laminadora de varilla corruga de hierro para construcción.

4.2.3 Gastos indirectos de fabricación

Es el tercer elemento del costo de producción de la varilla de hierro, incluye la mano de obra indirecta, materias primas y materiales indirectos, cuyo consumo no puede asociarse directamente a cada unidad producida.

La unidad productiva investigada divide a su vez estos gastos, en variables, fijos y mixtos. Entre los gastos variables encontramos la energía eléctrica, los combustibles y los impuestos municipales. Los gastos fijos incluyen rubros como las depreciaciones, honorarios, seguros, transporte de personal entre otros y finalmente los gastos mixtos son aquellos que tienen una parte variable y una fija, tal es el caso de los repuestos y el mantenimiento cuyo plan anual es fijo y los imprevistos se toman como parte variable, incluyen también la mano de obra indirecta por los servicios que brindan otras unidades o secciones del negocio que prestan apoyo, pero que no trabajan todo el tiempo para la unidad productora.

Debido a la dificultad para encontrar una relación directa de algunos de estos gastos con el producto elaborado, las empresas utilizan una relación de causa y efecto para asignar estos al costo del producto.

A continuación, se muestran los principales rubros que integran cada tipo de gastos indirectos de fabricación:

Tabla 4 Clasificación de los gastos indirectos de fabricación

Descripción	Tipo de gasto
Energía eléctrica kWh	Variable
Fuel oil - bunker galones	Variable
Impuesto municipal	Variable
Depreciaciones	Fijo
Honorarios	Fijo
Seguros	Fijo
Transporte de personal	Fijo
Mano de obra indirecta	Mixto
Repuestos	Mixto
Mantenimiento y servicios	Mixto
Gastos áreas de apoyo	Mixto
Fletes escoria	Mixto
Otros gastos de mantenimiento	mixto

Fuente: Elaboración propia con información del área de costos

4.3 Análisis del costo histórico de producción de la varilla de hierro para construcción

Como parte de la investigación realizada el departamento de contabilidad de costos proporcionó información acerca de los costos de producción de la varilla de hierro para construcción, por los períodos 2017 a 2019, clasificándola en materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación la cual se presenta en forma anual y resumida, para luego analizarla con mayor detalle por cada elemento del costo.

A continuación, se muestra el costo de producción promedio anual por tonelada métrica de la varilla de hierro para construcción, obtenido en los períodos sujetos de estudio, incluyendo el consumo y la merma de la materia prima, para luego analizar detalladamente cada elemento:

**Tabla 5 Costo de producción histórico de la varilla de hierro por Tm
(Cifras expresadas en Quetzales)**

	AÑO 2017		AÑO 2018		AÑO 2019	
Consumo Materia Pirma Tm	105,345	100.0%	107,079	100.0%	113,681	100.0%
Producción en Tm	98,924	93.9%	100,297	93.7%	107,764	94.8%
Merma en Tm	6,421	6.1%	6,782	6.3%	5,917	5.2%
Costo de producción x Tm de Varilla corrugada	3,782	100.0%	3,383	100.0%	3,460	100.0%
Materia prima	2,744	72.5%	2,716	80.3%	2,834	81.9%
Materia Prima	2,576	68.1%	2,544	75.2%	2,687	77.6%
Merma	167	4.4%	172	5.1%	148	4.3%
Costo operacional	1,038	27.5%	667	19.7%	626	18.1%
Materiales específicos	5	0.1%	5	0.1%	4	0.1%
Mano de obra directa	59	1.5%	49	1.4%	43	1.2%
Gastos fabricación variables	231	6.1%	154	4.6%	197	5.7%
Energía eléctrica	153	4.0%	94	2.8%	102	3.0%
Combustible fuel oil	74	2.0%	56	1.7%	91	2.6%
Combustibles diesel	-	0.0%	1	0.0%	0	0.0%
Fletes	1	0.0%	1	0.0%	1	0.0%
Impuestos	4	0.1%	2	0.1%	3	0.1%
Gastos de fabricación mixtos	166	4.4%	72	2.1%	124	3.6%
Repuestos	111	2.9%	48	1.4%	84	2.4%
Gastos áreas de apoyo	48	1.3%	19	0.6%	31	0.9%
Mantenimientos y servicios	7	0.2%	5	0.2%	8	0.2%
Gastos de fabricación fijos	578	15.3%	388	11.5%	258	7.5%
Mano de obra indirecta	98	2.6%	161	4.8%	87	2.5%
Depreciaciones	427	11.3%	128	3.8%	115	3.3%
Seguros	6	0.2%	23	0.7%	10	0.3%
Honorarios	-	0.0%	6	0.2%	0	0.0%
Transporte de personal	-	0.0%	11	0.3%	33	0.9%
Otros Gastos de mantenimiento	47	1.3%	59	1.7%	14	0.4%

Fuente: Elaboración propia con información del departamento de costos

Como se muestra en la tabla anterior el valor de la materia prima es el de mayor impacto en el costo de producción con más del del 80% del costo total por tonelada métrica de la varilla para construcción y la mano de obra directa el de menor impacto económico con entre 1.2% y 1.5%. Los gastos indirectos de fabricación muestran variaciones interanuales considerables y destaca la variación en la depreciación. Se observa consistencia en volumen anual de producción con tendencia de una leve mejora en cada año y va de 98.9 miles de toneladas métricas en 2017 a 107.7 miles de toneladas en 2019.

Para una mejor comprensión, cada elemento del costo de producción se analizará a continuación con mayor detalle.

4.3.1 Análisis del costo histórico de la materia prima utilizada en el proceso de fabricación de la varilla de hierro para construcción

La materia prima utilizada para la fabricación de varilla de hierro tiene un alto impacto en el costo total. El precio de esta debe ser planeado y controlado adecuadamente, es por ello que el proceso de compra de palanquilla involucra a la gerencia general, la dirección de operaciones y la gerencia de compras.

Debido a que la palanquilla es importada de países como Rusia, China y Turquía, la orden de compra y la confirmación del pedido deben hacerse con 45 o 60 días de antelación, ya que es el tiempo que conlleva colocar el producto en la bodega con disponibilidad de consumo, a partir de formalizada la negociación con el proveedor. Adicionalmente el volumen a comprarse debe cubrir de dos a tres meses de requerimientos de producción, lo que implica un alto grado de planeación de los niveles de producción, no sólo para mantener niveles óptimos de inventario sino para obtener la calidad deseada al menor costo posible.

Adicionalmente debe contarse con un eficiente sistema logístico de internación del producto, así como un adecuado registro de los gastos que se necesitan hasta colocar el producto en la bodega de materia prima de la empresa.

Como se observa en la tabla anterior la materia prima representa en los últimos dos años entre un 81% y 82% del costo total de la varilla de hierro, también se observan distintos niveles de merma lo que sugiere una oportunidad de mejora en el proceso. Además, se evaluará detalladamente el comportamiento de los consumos y precios de la materia prima para identificar las oportunidades de mejora.

A continuación, se presenta un detalle de la cantidad de materia prima consumida en los últimos tres años:

Tabla 6 Consumo, producción y merma de materia prima en Tm 2017 – 2019

Mes	Año 2017				Año 2018				Año 2019			
	Consumo Tm	Producción Tm	Merma Tm	Merma %	Consumo Tm	Producción Tm	Merma Tm	Merma %	Consumo Tm	Producción Tm	Merma Tm	Merma %
Enero	7,266	6,748	518	7.13%	8,297	7,859	438	5.28%	12,798.7	12,013.1	785.7	6.14%
Febrero	7,900	7,296	604	7.64%	11,724	11,059	665	5.67%	11,399.9	10,777.0	622.9	5.46%
Marzo	6,598	5,871	727	11.02%	9,281	8,645	636	6.85%	13,032.7	12,469.1	563.6	4.32%
Abril	9,897	9,446	451	4.55%	9,699	9,106	593	6.12%	7,564.3	7,152.3	412.0	5.45%
Mayo	8,206	7,704	502	6.12%	11,144	10,475	670	6.01%	7,604.3	7,175.9	428.4	5.63%
Junio	8,554	8,056	499	5.83%	8,838	8,310	527	5.97%	9,093.2	8,559.1	534.1	5.87%
Julio	8,354	7,896	458	5.49%	10,386	9,728	659	6.34%	10,670.7	10,184.3	486.4	4.56%
Agosto	8,367	7,847	520	6.22%	9,519	8,937	582	6.11%	7,268.2	6,951.9	316.3	4.35%
Septiembre	7,825	7,375	450	5.75%	8,316	7,767	549	6.60%	8,218.7	7,893.5	325.2	3.96%
Octubre	8,270	7,753	518	6.26%	6,836	6,335	501	7.34%	9,875.4	9,415.0	460.4	4.66%
Noviembre	11,732	11,159	574	4.89%	6,683	6,238	445	6.66%	9,736.9	9,165.8	571.0	5.86%
Diciembre	12,375	11,774	601	4.86%	6,354	5,838	517	8.13%	6,418.0	6,006.5	411.4	6.41%
Total anual	105,345	98,924	6,421		107,079	100,297	6,782		113,681	107,764	5,917	
Porcentajes	100.00%	93.90%	6.10%		100.00%	93.67%	6.33%		100.00%	94.79%	5.21%	

Fuente: Elaboración propia con información del departamento de costos

En la tabla se observa que el promedio anual de la merma está entre 5.21% y 6.33%, sin embargo, al analizar cada mes se muestran picos altos de merma de hasta el 11.02%, en marzo de 2017 y 8.13% en diciembre de 2018. También se muestran los porcentajes mínimos de merma obtenidos durante esos tres años observando un 4.55% de merma en abril de 2019 y 4.32% en marzo de 2017.

Consultados los técnicos sobre las razones de la merma, indicaron que las pérdidas metálicas abarcan todas las pérdidas en el proceso (chatarras generadas en el laminador, despuntes en tijeras de corte en frío y en caliente, y barras cortas), las pérdidas de calidad (chatarra generada por calidad) y producto no conforme.

El problema principal durante el conformado de barras corrugadas, según lo indica el personal técnico, es la pérdida de barras en proceso y el tiempo en retirar la chatarra, revisar el tren y llevarlo de nuevo a condiciones de trabajo.

Una inadecuada calibración de los rodillos de laminación provoca que se trabe el lingote, se doble y se convierte en merma, también el desgaste de los rodillos provoca que el producto resulte no conforme y al detectarlo también hay que hacer recambio de rodillos para corregir la falla, con las consecuencias arriba descritas. Otro factor que incide es el tamaño óptimo del lingote pues el corte de punta y cola del lingote, en la primera cizalla, se convierte en merma, a mayor largo del lingote menos cortes lo que implica menos merma.

La identificación de las causas que incrementan las mermas y la implementación de planes de acción para corregir el problema, son elementos que ayudarán, entre otros factores, a fijar estándares de consumo y a reducir el costo de producción de la varilla de hierro para construcción. Con respecto al precio de la materia prima, el comportamiento de este se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7 Consumo materia prima en cantidad y precio 2017 – 2019
(Cifras expresadas en Quetzales)

Mes	Año 2017			Año 2018			Año 2019		
	Consumo en Tm	Precio Total	Precio x Tm	Consumo en Tm	Precio Total	Precio x Tm	Consumo en Tm	Precio Total	Precio x Tm
Enero	7,266	19,117,371	2,631	8,297	21,930,961	2,643	12,799	33,196,300	2,594
Febrero	7,900	19,896,224	2,519	11,724	29,668,162	2,531	11,400	30,337,301	2,661
Marzo	6,598	16,072,385	2,436	9,281	22,523,142	2,427	13,033	34,530,234	2,650
Abril	9,897	26,491,319	2,677	9,699	22,326,988	2,302	7,564	22,025,970	2,912
Mayo	8,206	20,177,578	2,459	11,144	27,737,902	2,489	7,604	20,024,504	2,633
Junio	8,554	22,058,126	2,579	8,838	21,422,277	2,424	9,093	23,313,149	2,564
Julio	8,354	21,539,955	2,578	10,386	26,661,873	2,567	10,671	27,782,704	2,604
Agosto	8,367	21,481,826	2,567	9,519	25,283,563	2,656	7,268	21,421,489	2,947
Septiembre	7,825	20,931,643	2,675	8,316	22,652,603	2,724	8,219	22,026,955	2,680
Octubre	8,270	21,529,382	2,603	6,836	18,327,992	2,681	9,875	26,110,727	2,644
Noviembre	11,732	30,112,346	2,567	6,683	17,552,607	2,626	9,737	26,393,568	2,711
Diciembre	12,375	31,997,245	2,586	6,354	16,321,973	2,569	6,418	18,257,965	2,845
Totales	105,345	271,405,401	2,576	107,079	272,410,043	2,544	113,681	305,420,867	2,687

Fuente: Elaboración propia con información del departamento de costos

La tabla arriba descrita muestra que el comportamiento del precio de la materia prima se ha incrementado paulatinamente en los últimos tres años y va de Q 2,631 por Tm. en enero 2017 a Q 2,845 por Tm. en diciembre de 2019 lo que refleja un incremento de 8.12% durante ese período.

El precio de la materia prima, al ser importada, depende de las condiciones del mercado internacional y del comportamiento del tipo de cambio, sin embargo, la planeación adecuada de las cantidades a comprar es controlable por la empresa, para garantizar calidad y niveles adecuados de inventarios.

En cuanto a la merma, una capacitación adecuada del personal para la instalación y mantenimiento de los rodillos de laminación, el seguimiento y control del proceso a través de reportes claros y precisos, puede redundar en una disminución de la cantidad de la merma y en consecuencia disminución de los costos de producción de la varilla de hierro para construcción.

4.3.2 Análisis del costo histórico de la mano de obra directa utilizada en el proceso de fabricación de la varilla de hierro para construcción

La mano de obra directa es el elemento de menor valor respecto al costo total del de la varilla de hierro para construcción, representa entre 1.2% y 1.5% del costo total, sin embargo, el recurso humano influye de manera positiva o negativa en la utilización de todos los demás recursos.

Por ejemplo, si el personal contratado tiene la capacitación adecuada para desarrollar efectivamente las tareas asignadas, se hará un buen uso de los recursos, se reducirán fallas mecánicas, los procesos resultan en los tiempos previstos, etc., por el contrario, el no contar con el recurso humano idóneo, puede resultar en malas prácticas laborales que causan pérdidas de tiempo y desperdicio de materiales, elevando el costo de los productos.

La responsabilidad de la selección y contratación del personal técnico y operativo recae en el gerente de planta con el apoyo del departamento de recursos humanos. El gerente de planta debe ser cuidadoso respecto a no contratar trabajadores más capacitados para tareas menos calificadas o a la inversa, pues en ambos casos incidirían negativamente en los procesos y costos de la operación.

El comportamiento de la mano de obra directa de los últimos tres años se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 8 Costo de mano de obra directa por Tm 2017 – 2019
(Cifras expresadas en Quetzales)**

Mes	Año 2017			Año 2018			Año 2019		
	MOD	Producción en TM	Costo MOD x TM	MOD	Producción en TM	Costo MOD x TM	MOD	Producción en TM	Costo MOD x TM
Enero	387,133	6,748	57.37	357,433	7,859	45.48	208,015	12,013	17.32
Febrero	593,341	7,296	81.32	729,144	11,059	65.93	258,608	10,777	24.00
Marzo	440,415	5,871	75.02	456,983	8,645	52.86	261,301	12,469	20.96
Abril	388,512	9,446	41.13	391,434	9,106	42.99	222,686	7,152	31.13
Mayo	490,236	7,704	63.64	453,883	10,475	43.33	455,649	7,176	63.50
Junio	413,225	8,056	51.30	423,511	8,310	50.96	544,525	8,559	63.62
Julio	395,872	7,896	50.14	380,939	9,728	39.16	490,613	10,184	48.17
Agosto	709,361	7,847	90.40	386,551	8,937	43.25	488,992	6,952	70.34
Septiembre	464,983	7,375	63.04	301,336	7,767	38.80	501,214	7,893	63.50
Octubre	472,772	7,753	60.98	357,827	6,335	56.49	609,868	9,415	64.78
Noviembre	527,028	11,159	47.23	298,396	6,238	47.83	466,082	9,166	50.85
Diciembre	507,531	11,774	43.11	346,723	5,838	59.39	114,408	6,007	19.05
	5,790,409	98,924	58.53	4,884,159	100,297	48.70	4,621,963	107,764	42.89

Fuente: Elaboración propia con información del departamento de costos

Como se muestra en la tabla, el costo de mano de obra directa por tonelada métrica de varilla de hierro para construcción varía considerablemente entre cada mes, las razones son diversas, de acuerdo a la información obtenida del departamento de costos, una de ellas es que los valores que se registran contablemente son los de planilla pagada al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, la cual tiene cortes distintos al mes calendario y la producción se reporta por mes calendario. También se utiliza un método de pago a través de incentivos por producción que hace variar el costo de mano de obra por tonelada.

Debe mejorarse el registro del personal que participa directamente en el proceso productivo, para ello la comunicación entre recursos humanos y el centro productivo es vital.

Adicionalmente son débiles los controles por parte de la planta y de recursos humanos en cuanto a verificar mensualmente que personal se incluye en la planilla en el centro productivo y que personal efectivamente laboró en la planta. Por lo descrito sobre la mano de obra directa se evidencia una oportunidad de mejora en la planeación y control de este recurso.

4.3.4 Análisis del costo histórico de los gastos indirectos de fabricación la varilla de hierro para construcción

Los gastos indirectos de fabricación de la varilla de hierro incluyen gran variedad de gastos, tales como mano de obra indirecta, servicios prestados por las áreas de apoyo, depreciaciones, combustibles, repuestos, etc. La siguiente tabla muestra los rubros que los integran y el costo total por tonelada métrica de estos gastos en los últimos tres años.

**Tabla 9 Costo por Tm de gastos indirectos de fabricación 2017 – 2019
(Cifras expresadas en Quetzales)**

Concepto	Año 2017	Año 2018	Año 2019
	GIF Tm	GIF Tm	GIF Tm
Gastos indirectos de fabricación	975	614	579
		-	
Gastos de fabricación variables	231	154	197
Energía eléctrica	153	94	102
Combustibles bunker	74	56	91
Combustibles fuel oil	-	1	0
Fletes extracción escorias	1	1	1
Impuesto municipal	4	2	3
Gastos de fabricación mixtos	166	72	124
Repuestos y accesorios	111	48	84
Áreas de apoyo gastos varios	48	19	31
Mantenimientos y servicios	7	5	8
	578	388	258

Gastos de fabricación fijos

Mano de obra indirecta	98	161	87
Depreciación directa	427	128	115
Seguros y fianzas	6	23	10
Honorarios	-	6	0
Transporte de personal	-	11	33
Otros gastos de mantenimiento	47	59	14

Fuente: Elaboración propia con información del departamento de costos

En la tabla anterior se observa la existencia de una variación significativa en el costo promedio del año 2017 con respecto a los años siguientes, debido principalmente al costo de la energía eléctrica, los repuestos y la depreciación.

También se observa que los gastos indirectos de fabricación de la varilla de hierro para construcción se dividen en gastos variables, gastos mixtos y gastos fijos, los cuales se desglosan para un mejor análisis.

Para conocer mejor el comportamiento de los gastos indirectos de fabricación de la varilla de hierro, en la siguiente tabla se muestra el costo mensual por tonelada durante los años 2017 a 2019:

**Tabla 10 Gastos indirectos de fabricación por Tm 2017 -2019
(Cifras expresadas en Quetzales)**

Mes	Año 2017	Año 2018	Año 2019
	GIF Tm	GIF Tm	GIF Tm
Enero	1,116	594	401
Febrero	1,071	470	431
Marzo	1,316	620	438
Abril	916	589	575
Mayo	1,018	542	745
Junio	1,059	670	650
Julio	975	569	567
Agosto	964	570	828
Septiembre	999	621	714
Octubre	980	819	653
Noviembre	832	725	608
Diciembre	750	781	594
Promedio anual	975	614	579

Fuente: Elaboración propia con información el departamento de costos

En la tabla se observan variaciones importantes en los promedios anuales, sin embargo, entre los meses de un mismo año también existen grandes variaciones, así por ejemplo en el año 2018 el mes de febrero tuvo un costo de Q 470 por Tm. y en el mes de octubre de Q 819 lo que corresponde a un 74.3% de incremento y en 2019 en enero el costo fue de Q 401 y en agosto de Q 828 por Tm. lo que representa una diferencia del 106%.

Son varias las razones de las variaciones, como el incremento en repuestos, el aumento de mano de obra de las áreas de apoyo y los niveles de producción, por lo que una mejor planeación de los mantenimientos y la producción pueden reducir el costo de los gastos indirectos de fabricación.

Como se observó en la tabla 7 los gastos indirectos de fabricación se dividen en variables, fijos y mixtos y a continuación, se analizan los gastos indirectos de fabricación variables que para el caso de la varilla incluyen la energía eléctrica y el fuel oil o bunker clase "C"; iniciando con la cantidad consumida de energía eléctrica como se muestra la siguiente tabla:

Tabla 11 Consumo de energía eléctrica, kilovatios por Tm 2017 - 2019

Mes	Año 2017 kWh/Tm	Año 2018 kWh/Tm	Año 2019 kWh/Tm
Enero	135	137	109
Febrero	138	136	109
Marzo	139	139	111
Abril	131	133	114
Mayo	133	109	137
Junio	127	105	119
Julio	130	98	109
Agosto	129	97	109
Septiembre	116	112	127
Octubre	116	127	109
Noviembre	106	114	109
Diciembre	104	128	102
Promedio anual	123	119	113

Fuente: Elaboración propia con información del departamento de costos

En esta tabla se muestra la cantidad de kWh consumidos por cada tonelada métrica de varilla de hierro producida. Se identificaron los consumos mínimos y máximos de cada año. Los consumos máximos de cada año son 139 kWh en 2017 y 2018 y 137 kWh en 2019 y los mínimos, para esos mismos períodos, son de 104; 97 y 102 kWh por TM.

El gasto es variable y el consumo de kWh por Tm debería ser el mismo o muy similar en todos los meses, sin embargo, al no serlo, evidencia una oportunidad de mejora en el consumo de energía eléctrica y el conocer las causas de las variaciones ayudará a mejorar el consumo y en la reducción de los costos de producción de la varilla de hierro para construcción.

El precio de la energía eléctrica por kilovatio se analiza en la siguiente tabla:

**Tabla 12 Precio del kilovatio de energía eléctrica 2017 – 2019
(Cifras expresadas en Quetzales)**

Mes	Año 2017 Q/kWh	Año 2018 Q/kWh	Año 2019 Q/kWh
Enero	1.49	0.83	0.69
Febrero	1.67	0.80	0.69
Marzo	1.56	0.89	0.70
Abril	1.42	0.92	0.76
Mayo	1.11	0.73	1.03
Junio	0.99	0.76	1.04
Julio	1.06	0.76	0.94
Agosto	1.09	0.76	1.12
Septiembre	1.19	0.70	1.11
Octubre	1.19	0.69	1.15
Noviembre	1.11	0.75	0.99
Diciembre	1.05	0.72	0.81
Promedio anual	1.24	0.78	0.90

Fuente: Elaboración propia con información del departamento de costos

El precio por kilovatio, como se muestra en la tabla, ha disminuido en los últimos dos años, esto derivado del cambio de proveedor y un nuevo contrato de suministro, según indica el personal técnico. Se observa consistencia en los precios del año 2018 y un leve incremento del precio en 2019, atribuido al nivel de consumo, de algunos meses,

pues el contrato estipula rangos de consumo mensual con diferentes precios el kWh en cada rango.

Con base en lo anterior también debe contemplarse una planeación adecuada de la producción para mantener rangos de consumo que permitan optimizar el precio de la energía eléctrica.

También se analiza en forma detallada la cantidad de combustible consumido por tonelada métrica de varilla de hierro producida durante los últimos tres años, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 13 Consumo de fuel oil (bunker) por Tm producida 2017 - 2019

Mes	Año 2017 Gls/Tm	Año 2018 Gls/Tm	Año 2019 Gls/Tm
Enero	7.1	6.4	6.4
Febrero	7.1	5.8	5.7
Marzo	7.2	5.9	5.9
Abril	6.9	5.6	5.6
Mayo	7.0	5.7	5.7
Junio	7.0	5.7	5.7
Julio	7.1	5.8	5.7
Agosto	7.1	5.8	5.7
Septiembre	7.1	6.4	6.4
Octubre	7.1	6.4	6.4
Noviembre	7.1	6.4	6.4
Diciembre	7.1	6.4	6.3
Promedio anual	7.1	6.0	6.0

Fuente: Elaboración propia con información del departamento de costos

La tabla muestra el consumo de galones de combustible consumidos por cada tonelada métrica producida, así como las variaciones en la cantidad de combustible utilizada mensualmente para producir una tonelada de varilla, se identifican los consumos más bajos y los más altos que van desde 5.6 galones/Tm el menor hasta 6.9 galones/Tm el más alto. Nuevamente se evidencia una oportunidad de mejora para reducir costos de producción.

A continuación, se muestra la tabla del comportamiento del costo del combustible por tonelada métrica de varilla de hierro producida.

Tabla 14 Costo de fuel oil por Tm producida 2017 – 2019
(Cifras expresadas en Quetzales)

Mes	Año 2017 Q/TM	Año 2018 Q/TM	Año 2019 Q/TM
Enero	57	45	73
Febrero	58	41	73
Marzo	56	44	72
Abril	57	46	78
Mayo	72	52	109
Junio	82	61	98
Julio	85	59	102
Agosto	80	59	101
Septiembre	81	65	109
Octubre	84	67	100
Noviembre	80	74	108
Diciembre	82	83	81
Promedio anual	74	56	91

Fuente: Elaboración propia con información del departamento de costos

La tabla anterior muestra que los costos más bajos de combustible por tonelada métrica se obtienen en el primer trimestre de cada año, sin que exista una explicación clara por parte de los técnicos de la razón de lo que causas esa disminución. Sin embargo, es indudable que los factores que afectan el comportamiento del costo por tonelada métrica de varilla producida, son el precio internacional del mercado, el comportamiento del tipo de cambio y la eficiencia en la utilización del combustible.

También se analizó el precio del galón del combustible el cual, como ya se mencionó, sufre variación derivado del precio internacional de mercado, del tipo de cambio, de los contratos que se tengan con los proveedores locales y algunas variaciones más leves derivado del nivel de existencias de inventario.

A continuación, se muestra el comportamiento del precio por galón de fuel oil durante los tres años analizados:

Tabla 15 Precio por galón de fuel oil 2017 – 2019
(Cifras expresadas en Quetzales)

Mes	Año 2017	Año 2018	Año 2019
Enero	8.04	7.02	11.49
Febrero	8.16	7.12	12.78
Marzo	7.71	7.39	12.33
Abril	8.35	8.26	13.97
Mayo	10.21	9.13	19.21
Junio	11.65	10.65	17.25
Julio	12.06	10.30	17.87
Agosto	11.27	10.30	17.70
Septiembre	11.55	10.24	17.22
Octubre	11.86	10.48	15.59
Noviembre	11.31	11.70	16.99
Diciembre	11.62	13.14	12.88
Promedio anual	10.46	9.45	15.15

Fuente: Elaboración propia

El precio del galón de combustible muestra variaciones significativas en cada mes, así como en los promedios anuales. El método de valuación del inventario es el promedio. Los precios dependen del mercado internacional del tipo de cambio, la inflación y del proveedor local elegido.

Los gastos indirectos de fabricación de la varilla de hierro para construcción también incluyen gastos mixtos, dentro de los cuales se tienen, repuestos, mantenimiento y gastos de los centros o unidades de apoyo aplicados a la producción de varilla.

Estos gastos no es posible medirlos en cantidad, sino únicamente en valores absolutos y su costo por tonelada métrica, tal como se muestra continuación:

Tabla 16 Gastos indirectos de fabricación mixtos 2017 -2019
(Cifras expresadas en Quetzales)

Descripción	Año 2017	Año 2018	Año 2019
	Total	Total	Total
Gastos de fabricación mixtos	16,450,155	7,232,119	13,340,699
Repuestos y accesorios	11,025,446	4,789,875	9,074,029
Áreas de apoyo gastos varios	4,743,901	1,912,094	3,381,729
Mantenimientos y servicios	680,808	530,151	884,940

	Q/Tm	Q/Tm	Q/Tm
Gastos de fabricación mixtos	166	72	124
Repuestos y accesorios	111	48	84
Áreas de apoyo gastos varios	48	19	31
Mantenimientos y servicios	7	5	8

Fuente: Elaboración propia con información del departamento de costos

La tabla muestra que los gastos indirectos de fabricación mixtos, son básicamente repuestos y mantenimiento y que en los años 2017 al 2019 existen variaciones importantes tanto en valores absolutos como por tonelada producida. Los técnicos indican, que los mantenimientos son programados, sin embargo, siempre surgen imprevistos que aumentan el consumo de repuestos y mano de obra de mantenimiento.

En cuanto al último grupo de gastos indirectos de fabricación, estos son los considerados fijos, tales como depreciación, mano de obra indirecta, seguros y transporte de personal. Estos rubros, teóricamente deben mantener un valor absoluto constante, independientemente de los niveles de producción y su efecto en el costo es que a mayor nivel de producción menor costo por tonelada producida y a la inversa un menor nivel de producción un mayor costo por tonelada producida.

A continuación, se muestra una tabla con la descripción de los gastos indirectos fijos y su comportamiento durante los períodos 2017 a 2019

**Tabla 17 Gastos indirectos de fabricación fijos en valores absolutos y por Tm
2017 – 2019**

(Cifras expresadas en Quetzales)

Descripción	Año 2017	Año 2018	Año 2019
	Total	Total	Total
Gastos de fabricación fijos	57,134,962	38,886,916	27,809,201
Mano de obra indirecta	9,645,608	16,191,497	9,345,172
Depreciación	42,197,066	12,865,541	12,384,809
Seguros y fianzas	595,015	2,269,633	1,083,190
Honorarios	-	564,140	4,647
Transporte de personal	-	1,079,367	3,512,452
Otros gastos de mantenimiento	4,697,273	5,916,738	1,478,930

	Q/Tm	Q/Tm	Q/Tm
Gastos de fabricación fijos	578	388	258
Mano de obra indirecta	98	161	87
Depreciación	427	128	115
Seguros y fianzas	6	23	10
Honorarios	0	6	0
Transporte de personal	0	11	33
Otros gastos de mantenimiento	47	59	14

Fuente: Elaboración propia con información departamento de costos

Como se muestra en la tabla, no hay consistencia en los gastos de cada año, También se muestra una marcada disminución del valor de la depreciación en los años 2018 y 2019 con respecto al año 2017. Se observa además un aumento importante de mano de obra indirecta en el año 2018. Lo anterior refleja una oportunidad de mejorar el control de los gastos fijos a través de una mejora en la planeación y ejecución del presupuesto.

4.4 Información útil para el establecimiento de los estándares del costo de producción de la varilla de hierro para construcción

A continuación, se describe parte de la información recabada en las distintas unidades internas del sector manufacturero de varilla de hierro para construcción y que se considera útil para la fijación de estándares de producción.

4.4.1 Mercadeo y ventas

Contrario a las perspectivas e informes de la Asociación Latinoamericana del Acero, para Latinoamérica, en la industria nacional se ha visto un crecimiento moderado de la actividad de la construcción en los últimos tres años, incrementando su contribución en el crecimiento del PIB de 2.4% en 2015 a 8.5% en 2019, según informe de desempeño macroeconómico presentado por el Banco de Guatemala. La perspectiva de crecimiento del sector construcción para 2020 (previo a la pandemia de coronavirus) era optimista y el Banco de Guatemala, proyectaba un crecimiento del sector entre 4.2% y 4.4%, para ese año, lo cual favorecería al sector que fabrica varilla de hierro para construcción.

El sector dedicado a la fabricación de productos derivados del acero tiene un aceptable grado de planeación y anualmente elabora un presupuesto integrado en el cual se proyectó para el año 2020 un incremento en el volumen de ventas de varilla de hierro para construcción del 6%; que es congruente con las previsiones macroeconómicas del Banco de Guatemala y de los planes de la industria para lograr una mayor penetración en el mercado centroamericano y el sur de México.

Para fijar estándares del costo de producción es indispensable determinar los niveles de producción, para ello se tomará en cuenta el volumen planeado de las ventas de varilla de hierro para construcción para el año 2020, las cuales se estimaron, por parte del área de mercadeo y ventas, en 117,000 toneladas.

Además, el sector dedicado a la fabricación de productos derivados del acero utiliza estrategias de comercialización con miras a la fidelización de los clientes y la atomización de mercado, acercándose al consumidor final y brindando asesoría, especializada.

4.4.2 Producción

Información recabada en el área de operaciones indica que la capacidad de producción de la planta es de 180,000 toneladas métricas anuales de varilla de hierro para construcción, lo que implica que la producción de los últimos años ha estado por debajo de su capacidad máxima instalada. Se estima que para 2020 los equipos se utilizarán alrededor del 77% de su capacidad práctica total. La capacidad práctica se estima por parte de los técnicos en un 87% de la capacidad total indicada por el fabricante.

Con respecto al consumo de materia prima por tonelada producida, en los últimos dos años el promedio de la merma ha sido de 6.33% en 2018 y de 5.21% en 2019. Su cuestionó directamente al director de operaciones y al gerente de planta si era posible reducir o no el porcentaje de merma actual a lo que ambos respondieron que si es posible.

La merma mínima lograda durante el año 2019 fue de 4.32% y en consenso con la personal de producción se estimó que, con los planes de capacitación del personal, programas de mantenimiento y estandarización de la rutina del trabajo en especial lo referente al cambio, colocación y calibración de rodillos de laminación, es posible reducir la merma a 3.1%.

En cuanto al tiempo efectivo de producción de acuerdo con las estadísticas del departamento de producción se laminan actualmente 26 toneladas métricas de varilla corrugada cada 60 minutos. Estudios de tiempos y movimientos realizados en 6 campañas de producción de varilla corrugada de 3/8 entre los meses de enero y junio del año pasado determinaron que, de 800 horas efectivas de producción, programadas para las 6 campañas, por paros no programados dejó de trabajarse 46 horas equivalente al 5.75%, lo cual también es susceptible de mejora con los planes descritos en el párrafo anterior.

4.4.3 Contabilidad y costos

Contabilidad indicó la forma en que registra cada uno de los elementos del costo, que el método de valuación de sus inventarios es el promedio, que los consumos de materia prima en cantidad y valores se incluyen a valores reales en las ordenes de producción. Además, se cuenta con un ERP con distintos módulos integrados, tales como tesorería y caja, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, contabilidad, costos, compras, entre otros. También comentan acerca del método y porcentajes de depreciación utilizados.

Por otra parte, indicaron con mayor detalle que integra cada uno los elementos del costo de producción especialmente los que se incluyen en los gastos indirectos de fabricación, información que será útil en la planeación del costo estándar de producción.

4.4.4 Administración

La administración apuesta por la implementación del sistema de costeo estándar como una herramienta de gestión y control que permita un uso más eficiente de los recursos del proceso productivo y lograr reducir el costo de fabricación de sus productos.

Además, optimizar el costo en todos sus procesos, es otra estrategia a implementarse desde el abastecimiento de materias primas, la mejora de los procesos administrativos hasta la distribución y venta al cliente final y los servicios de postventa. Por lo tanto, el diseño y la implementación del sistema de costos estándar cuenta con el apoyo de las altas autoridades.

5. COSTO ESTÁNDAR DE PRODUCCIÓN DE LA VARILLA DE HIERRO PARA CONSTRUCCIÓN, PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y ANÁLISIS FINANCIERO

El modelo de administración de costos propuesto se basa en el sistema de costeo estándar, está diseñado para optimizar el uso de los recursos, ser una herramienta de control y gestión que permita reducir el costo y maximizar las utilidades.

Para determinar el costo estándar se establecieron parámetros de eficiencia para saber cuánto debería costar fabricar una tonelada métrica de varilla de hierro para construcción, estos se fijaron en función de estudios de ingeniería, información histórica, experiencia del personal, estudios técnicos del departamento de producción y otros insumos proporcionados por personal de operación, mercadeo y ventas, así como contabilidad y costos, información analizada en detalle en el capítulo anterior. A continuación, se describe el proceso mediante el cual se predeterminaron los estándares.

5.1 Determinación del costo estándar de producción para la varilla de hierro de construcción

El costo estándar de producción de varilla de hierro propuesto tiene como objetivo fijar parámetros de eficiencia que ayuden a evaluar el desempeño no sólo del proceso productivo sino también de las áreas que impactan en el costo de los productos fabricados. Pretende excluir las ineficiencias del pasado y toma en cuenta los cambios que se esperan para el período propuesto.

Se definieron estándares estrictos, para buscar excelencia en la operación, pero alcanzables, que incluyen períodos de mantenimiento de los equipos, descanso del personal y una eficiente labor de los colaboradores. A continuación, se determinan los estándares para cada elemento del costo de producción de la varilla de hierro para construcción.

5.1.1 Determinación del estándar de materia prima

La mayor parte del costo de producción de la varilla de hierro para construcción lo constituye la materia prima, por lo que es importante obtener la calidad requerida al menor precio posible, así como utilizarla eficientemente.

La materia prima utilizada es la palanquilla o lingote de acero de 150mm x 150mm de diámetro y es importada, por lo que el precio estándar debe reflejar el valor pagado al proveedor del exterior más todos los gastos incurridos hasta poner el material en disponibilidad de consumo, en la bodega de la empresa.

La información de los gastos de internación fue proporcionada por el departamento de compras, que tiene un área específica para el control y registro de importaciones, también el departamento de costos lleva registro de las importaciones y los gastos imputables a cada una. La siguiente tabla muestra la forma como se determinó el costo estándar de la materia prima considerando precio y cantidad estándar para una tonelada de varilla de hierro para construcción:

Tabla 18 Costo estándar de materia prima para una Tm de varilla de hierro para construcción

Costo estándar de materia prima		
Precio estándar por una TM de palanquilla		
Precio de compra de una TM de palanquilla	Q	2,847
Gastos de internación	Q	117 a)
Precio estándar por Tm de palanquilla	Q	2,964
Cantidad estándar para fabricar 1 TM de varilla corrugada		
Cantidad para una tonelada métrica de varilla		1.000
Merma o margen de desperdicio en el proceso		0.031
Merma o margen por rechazos		0.001
Cantidad estándar para 1 TM de varilla corrugada		1.032
Costo estándar para 1 TM de varilla corrugada	Q	3,059
(Q 2.964 x 1.032 TM)		

a) Incluye: almacenaje, transporte, agente aduanal, otros gastos aduanales

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra el precio al que debe comprarse una tonelada métrica de materia prima y los costos de internación máximos que deben pagarse durante el año 2020; también muestra la cantidad máxima que debe utilizarse incluyendo las mermas y rechazos.

El estándar fijado para las mermas y rechazos, representa un reto para el área de operaciones pues se plantea la reducción de un 40% de las mismas en comparación con el año anterior.

El precio se estableció con base en el pedido de palanquilla realizado en 2019 y que ingresó a las bodegas de la empresa en febrero de 2020 y los pagos que se realizan por gastos de internación, necesarios para colocar la palanquilla en la bodega de la empresa disponible para consumo en el proceso productivo.

La cantidad de materia prima a consumirse por cada tonelada métrica de varilla de hierro para construcción se fijó en concordancia con los planes de estandarización del proceso de mantenimiento y colocación de rodillos de laminación y la capacitación al personal para lograr una labor eficiente del grupo de colaboradores, así como la convicción de la gerencia de operaciones de que es posible alcanzar la meta propuesta para reducir el consumo en 2.17%.

5.1.2 Determinación del estándar de la mano de obra directa

Para la mano obra directa de la varilla de hierro para construcción, también se fijan estándares en cantidad y precio que están en función de una tasa de mano de obra y de las horas mano de obra necesarias para la producción. La tasa estándar por hora incluye los salarios pagados y todas las prestaciones laborales.

Para la determinación de la tasa de mano de obra se utilizó la planilla del centro productivo de laminación de varilla de hierro y el presupuesto para el año 2020, estadísticas de las operaciones de fabricación en condiciones normales, tiempos y movimiento de las operaciones, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 19 Determinación del precio estándar de mano de obra directa para 1 Tm de varilla de hierro
(Cifras expresadas en Quetzales)**

Descripción	Colaboradores	Sueldo	Sueldos extra	Prestaciones	Bonificación	Incentivo	Total
Jefe de producción	1	12,251	7,020	5,833	255	1,560	26,919
Jefe de mantenimiento mecánico	1	8,168	4,680	3,889	255	1,560	18,551
Jefe de mantenimiento eléctrico	1	8,168	4,680	3,889	255	1,560	18,551
Jefe de empaque	1	8,168	4,680	3,889	255	1,560	18,551
Supervisor de producción	2	11,230	6,435	5,347	510	3,120	26,643
Supervisor de mantenimiento	1	5,615	3,218	2,673	255	1,560	13,321
Supervisor de mantenimiento eléctrico	1	5,615	3,218	2,673	255	1,560	13,321
Supervisor de empaque	2	11,230	6,435	5,347	510	3,120	26,643
Mecánicos	2	9,188	5,265	4,375	510	3,120	22,459
Eléctricistas	2	9,188	5,265	4,375	510	3,120	22,459
Empacadores	8	36,754	21,060	17,499	2,042	12,480	89,834
Operadores	32	98,010	56,160	46,663	8,168	49,920	258,921
Total mensual	56	223,586	128,115	106,449	13,783	84,240	556,173
Meses							12
Total mano de obra directa anual							6,674,080
			Colaboradores	Horas x turno	Días laborados en el año		
Turno 1			29	10	235		68,150
Turno 2			25	10	235		58,750
Total horas hombre			54	10	235		126,900
Total tasa costo hora hombre mano de obra							52.59

Fuente: Elaboración propia con información del departamento de personal

Como se muestra en la tabla el valor de la tasa de mano de obra por una hora hombre es de Q 52.59 y se estableció de acuerdo a la planilla del personal de laminación de barras que consta de 56 colaboradores directos, en la cual no se incluyen el gerente de planta y personal administrativo, el cual se consideró como mano de obra indirecta.

Para determinar la cantidad de mano de obra necesaria para fabricar una tonelada de varilla de hierro para construcción se consideraron las horas fábrica de producción anuales, la cantidad de tiempo necesario para fabricar una unidad lo cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 20 Determinación del estándar de cantidad de mano de obra directa para una Tm de varilla de hierro para construcción

Cédula de elementos planeados para el costo de producción 2020 de la varilla de hierro para construcción			
1	Horas fábrica 235 días x 20 horas	4,700	HF
2	Horas hombre 235 días x 10 horas x 29 colaboradores 235 días x 10 horas x 25 colaboradores Total horas hombre	 68,150 58,750 126,900	 HH
3	Tiempo efectivo de producción Horas fábrica Horas de preparación Horas paros no programados 2% Horas fábrica efectivas	 4,700 - 240 - 90 4,370	 HFE
4	Toneladas métricas producidas x hora	27	Tm/hora
	Toneladas métricas de producción anual planeadas (27 x 4,370)	117,990	Tm anuales
5	Horas hombre necesarias para producir una Tm de varilla (planeado)	1.07551	Tm / HH

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra que la cantidad de horas hombre estándar necesarias para fabricar una tonelada de varilla de hierro para construcción es de 1.07551. También muestra que se ha planeado producir para el año 2020 117,990 TM de varilla para construcción, que la cantidad que se fabricará por cada hora fábrica efectiva es de 27 Tm y que el total de horas efectivas a laborarse en el año ascienden a 4,370 horas fábrica.

5.1.3 Determinación del estándar de gastos indirectos de fabricación

Para la determinación del estándar de gastos indirectos de fabricación se consideraron tres grupos de costos: variables, fijos y mixtos. La fijación de estándares se basó en información histórica, el presupuesto para el año 2020, experiencia de los colaboradores y los planes de la administración para lograr mayor eficiencia en el uso de los recursos.

Los estándares de gastos indirectos de fabricación variables tomaron en cuenta las estadísticas del consumo energía eléctrica y bunker de los 36 meses que corresponden a los años 2017; 2018 y 2019, el promedio mensual de kWh de energía y galones de combustible necesarios para producir una tonelada métrica de varilla de hierro para construcción, las condiciones actuales de producción y las condiciones de mejora propuestas para el siguiente período.

Además, se consideró que el tiempo de paro no programado implica mayor consumo de energía y combustible, pues se necesita, aun cuando esté detenido el proceso, mantener la temperatura del horno y algunos equipos encendidos o un consumo mayor en caso se apaguen y necesiten reiniciarse. Además, el plan de capacitación al personal para instalación y control de los rodillos de laminación permitirá la reducción de paros no programados planeados para 2020.

Basado en lo arriba descrito se establecen con el equipo de producción, compras y costos los siguientes estándares para los gastos de fabricación indirectos variables:

Tabla 21 Determinación del estándar de gastos indirectos de fabricación variables para 1 Tm de varilla de hierro para construcción (Cifras expresadas en Quetzales)

Descripción	U/M	Cantidad estándar	Precio estándar	Costo estándar
Energía eléctrica	kWh/TM	97	0.86	83.23
Fuel oil - bunker	Gls/TM	5.5	15.60	85.80
Impuesto municipal	Q/TM	1	2.57	2.57
Costo gastos indirectos variables por TM				171.60

Fuente: Elaboración propia

La tabla 21 muestra que la cantidad de kilovatios hora (kWh) de energía eléctrica necesaria para fabricar una TM de varilla de hierro es de 97 kWh y que su precio estándar se fijó en Q 0.86.

El precio se determinó con base en el contrato de suministro de energía eléctrica que la empresa tiene con el proveedor y en el que, de acuerdo a la producción planeada para cada mes, se encuentra dentro del rango en el que el precio por kWh consumido es de Q 0.86.

En cuanto al consumo de bunker se fijó el estándar en 5.5 galones de consumo por tonelada métrica producida, basado en la propuesta de mejora de eficiencia y en el consumo histórico de los últimos tres años. Por último, la tabla incluye el impuesto municipal, el cual se paga en función de cada tonelada producida y este es de Q 2.57 por cada una.

Para los estándares de costos indirectos de fabricación fijos se consideraron los siguientes rubros: depreciaciones, seguros, transporte de personal y honorarios, éstos últimos corresponden al gerente de la planta y a su asistente considerados como mano de obra indirecta.

Basados también en el presupuesto 2020 que incluyen las estimaciones contables para ese año se determinaron los siguientes estándares:

Tabla 22 Determinación del estándar de gastos indirectos de fabricación fijos para 1 Tm de varilla de hierro para construcción (Cifras expresadas en Quetzales)

Descripción	Presupuesto anual	Cantidad Tm	Tasa x Tm	Precio de la tasa x Tm
Producción TM anual planeada	117,990			
Tiempo necesario estándar hh	1.07551			
Total, horas hombre estándar	126,900			
Depreciaciones	12,480,000	1	98	98
Honorarios	411,060	1	3	3
Seguros	1,092,000	1	9	9
Transporte de personal	702,000	1	6	6
Total	14,685,060	1		116
Total, horas hombre				126,900
Tasa hora hombre gastos de fabricación				116
Tiempo necesario				1.0755
Costo estándar por TM				124

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra que la tasa de gastos de fabricación indirectos fijos para una tonelada métrica de varilla de hierro para construcción se estableció en Q 116 y que el tiempo de mano de obra que se necesita es igual a 1.07551 horas hombre, siendo el costo estándar de gastos indirectos fijos para una TM de Q 124.

Esas tasas determinadas se basan en los valores incluidos como gastos fijos incluidos en el presupuesto anual del año 2020, así como en el nivel de producción fijado y el tiempo necesario de horas hombre para fabricar una tonelada de varilla de hierro para construcción.

Para efectos de control de estos gastos en la empresa, en la siguiente tabla se muestra el costo por Tm establecido para cada gasto indirecto de fabricación fijo:

Tabla 23 Costo estándar de gastos indirectos de fabricación fijos para la varilla de hierro para construcción por Tm
(Cifras expresadas en Quetzales)

Descripción	Presupuesto anual	Cantidad TM	Precio x TM	Costo total
Producción TM anual planeada	117,990			
Depreciaciones	12,480,000	1	106	106
Honorarios	411,060	1	3	3
Seguros	1,092,000	1	9	9
Transporte de personal	702,000	1	6	6
Total	14,685,060	1		124
Total horas hombre				126,900
Tasa hora hombre gastos de fabricación				116
Tiempo necesario				1.07551
Costo estándar por TM				124

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observa que el costo fijo por tonelada métrica producida es de Q 124 y que el costo de mayor impacto es la depreciación con un costo de Q106 por Tm.

Estos gastos fijos se mantienen constantes en valores absolutos y por Tm varía inversamente al nivel de producción, a mayor toneladas producidas menor costo por tonelada y a la inversa a menor producción mayor costo por Tm.

Finalmente, se fija un costo estándar para los gastos indirectos de fabricación mixtos, este componente incluye básicamente los gastos en repuestos de la unidad productiva, servicios de mantenimiento prestados por terceros, gastos de los centros de servicio (que se cargan a los distintos centros productivos según estimaciones del tiempo que se dedica a cada uno según amplia experiencia de los jefes de cada centro de servicio) y algunos gastos propios del centro productivo que no se incluyen en las dos categorías anteriores, tales como papelería, equipos de protección personal, atenciones al personal, etc.

Entre los centros de servicio se tienen bodega de repuestos, bodega de materias primas, taller eléctrico, taller de tornos y mecánica industrial, taller de herrería, mantenimiento y albañilería, control de calidad, administración de la producción, servicios generales y básculas.

En un proceso de mejora continua deben estudiarse más detenidamente la distribución que se hace de estos centros de servicios para que los cargos aplicados a los centros productivos mantengan equidad en la distribución.

Los estándares de los gastos indirectos de fabricación mixtos, para una tonelada métrica de varilla de hierro para construcción, se fijaron en función del presupuesto del año 2020 y en estimaciones del personal tal como se muestra en la siguiente tabla

Tabla 24 Determinación del estándar de gastos indirectos de fabricación mixtos para 1 Tm de varilla de hierro para construcción

Descripción	Presupuesto anual	Cantidad TM	Tasa estándar hh	Tasa estándar	%
Producción TM anual planeada	117,990				
Tiempo necesario	1.07551				
Horas hombre	126,900				
Mano de obra indirecta	8,580,000	1	68	68	35%
Repuestos	10,140,000	1	80	80	41%
Mantenimiento y servicios	936,000	1	7	7	4%
Gastos áreas de apoyo	3,120,000	1	25	25	13%
Fletes escoria	253,500	1	2	2	1%
Otros gastos	1,560,000	1	12	12	6%
Total	24,589,500			194	100%
Total gastos planeados (1)				24,589,500	
Total horas hombre (2)				126,900	
Tasa hora hombre gastos de fabricación (1 / 2)				194	
Tiempo necesario				1.0755	
Costo estándar por TM				208	

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra que la tasa fijada por hora hombre para los gastos indirectos de fabricación asciende a Q 194 y que el costo estándar de estos para una Tm de varilla producida es de Q 208. Los repuestos representan el 41%, la mano de obra indirecta el 35% y los gastos de áreas de apoyo el 13%. Estos estándares se fijaron en consenso con el gerente de mantenimiento industrial, personal de producción, costos y los jefes de las áreas de servicio.

5.1.4 Determinación del costo estándar de la varilla de hierro para construcción

Luego de haber determinado por separado cada uno de los elementos que conforman el costo estándar de producción propuesto para una tonelada métrica de varilla de hierro para construcción, en los cuales se consideraron tiempos y movimientos de ingeniería, tal es el caso de la producción por hora, capacidad instalada, capacidad normal y capacidad real esperada de la producción, estadísticas de consumo de combustible y energía eléctrica, datos históricos e información obtenida del presupuesto 2020 así como experiencia del personal, se determinó el costo de producción estándar para una tonelada métrica de varilla de hierro para construcción.

El costo estándar propuesto indica cuánto debería costarle a la empresa fabricar una tonelada métrica de varilla de hierro para construcción, en las condiciones de eficiencia actual de la empresa y con las mejoras propuestas por todos los involucrados en el proceso productivo.

Este costo estándar de producción es la meta a alcanzar en conjunto, sin embargo, debe controlarse cuidadosamente cada elemento, tanto en cantidad como en precio, de tal forma que los parámetros de eficiencia en el consumo o utilización de los recursos sea el planeado.

A continuación, se presenta el costo de producción estándar propuesto para la varilla de hierro para construcción:

Tabla 25 Costo estándar de producción determinado para la fabricación de 1 Tm de varilla de hierro para construcción (Cifras expresadas en Quetzales)

Descripción	Cantidad necesaria	Precio unitario estándar	Costo total x Tm	%
Precio estándar materia prima		2,964		
Costo hora hombre		53		
Precio kWh energía eléctrica		0.9		
Precio galón fuel oil		16		
Producción en TM		1.000		
Materia Prima				
Palanquilla 150mm x 150mm	Tm	1.032	2,964	3,059 85%
Costo de conversión				561 15%
Mano de obra directa	HH	1.0755	53	57 2%
Gastos variables				
Tasa predeterminada	HH	1.0755	160	172 5%
Gastos fijos				
Tasa predeterminada	HH	1.0755	116	124 3%
Gastos mixtos				
Tasa predeterminada	HH	1.0755	194	208 6%
Costo estándar para 1 Tm de varilla de hierro para construcción			3,620	100%

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra que fabricar una tonelada métrica de varilla de hierro para construcción debería costar Q 3,620 considerando un costo estándar de materia prima de Q 3,059 y un costo de conversión de Q 561.

Como se observa en la tabla la materia prima se encuentra en función de la cantidad necesaria y el precio estándar de la misma y representa el 85%, del costo total, la mano de obra directa y gastos indirectos de fabricación están en función del precio de una tasa, la cual se fija en relación de las horas hombre necesarias para fabricar una tonelada métrica de varilla de hierro para construcción.

Para efectos de control y análisis se ampliará el detalle del costo estándar, de tal forma que las cantidades de consumo de algunos elementos se constituyan en parámetros de

eficiencia y que al realizar comparaciones se tenga un mejor control de la gestión de costos.

Tabla 26 Detalle del costo de producción estándar determinado para fabricar 1 Tm de varilla de hierro para construcción (Cifras expresadas en Quetzales)

Descripción	Cantidad necesaria	Precio unitario	Costo total
Precio Materia Prima	2,964		
Costo hora hombre	53		
Precio kWh energía eléctrica	0.9		
Precio galón fuel oil	16		
Producción	1.000		
Materia Prima			
Palanquilla 150mm x 150mm grado 60 o 40	1.032	2,964	3,059
Costo de conversión			561
Mano de obra directa	1.0755	53	57
Gastos variables			
Energía eléctrica kWh	97	1	83
Fuel oil - bunker galones	5.5	16	86
Impuesto municipal	1	3	3
Gastos fijos			
Depreciaciones	12,480,000	1	106
Honorarios	411,060	1	3
Seguros	1,092,000	1	9
Transporte de personal	702,000	1	6
Gastos mixtos			
Mano de obra indirecta	8,580,000	1	73
Repuestos	10,140,000	1	86
Mantenimiento y servicios	936,000	1	8
Gastos áreas de apoyo	3,120,000	1	26
Fletes escoria	257,494	1	2
Otros gastos de mantenimiento	1,560,000	1	13
			3,620

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se muestran con mayor detalle los gastos indirectos de fabricación ya que al momento de efectuar comparaciones y analizar variaciones se podrá observar la eficiencia de consumo en gastos como electricidad y combustible o el impacto que los gastos indirectos fijos tienen a distintos niveles de producción.

5.2 Procedimientos de control para la administración de costos de producción de la varilla de hierro para construcción utilizando el sistema de costos estándar

La administración de costos a través del sistema de costeo estándar propuesto se basa en el análisis e interpretación de información del costo de producción, a través de reportes diseñados para incluir información clave que permita verificar si los procesos se están llevando a cabo de acuerdo a los planes de la administración y para promover la eficiencia.

Además, se designa a los gerentes de áreas como responsables del seguimiento de los planes establecidos, así como de explicar variaciones entre lo planeado y lo ejecutado y proponer planes de mejora continua.

El costo estándar propuesto para la fabricación de varilla de hierro para construcción, contiene indicadores monetarios y no monetarios que servirán de base para medir la eficiencia operativa, aplicando a la contabilidad de costos técnicas cuantitativas.

A continuación, se presentan algunos de los reportes que se utilizarán.

5.2.1 Diseño de reportes de producción basados en el costeo estándar

Actualmente las empresas del sector cuentan con diversos reportes que se utilizan para generar información acerca del costo de producción de la varilla de hierro, tanto en la unidad productiva como en el departamento de costos. Algunos de ellos seguirán utilizándose, otros se modificaron para adaptarlos a nuevas necesidades de información y algunos otros son nuevos a partir de la utilización del sistema de costos estándar.

Los reportes contienen información útil que ayudan a los administradores y gerentes a mejorar el control de operaciones, a medir la eficiencia del proceso, a establecer desviaciones con relación a lo planeado y a tomar medidas correctivas si fuera necesario. A continuación, se describen los reportes a utilizar y su utilidad. El formato de cada reporte se muestra al final en un anexo de reportes.

Reporte número 1: Control mensual de tiempo efectivo y capacidad ociosa no planificada.

Este reporte muestra las horas planificadas en cuanto al tiempo de preparación de los equipos de producción, las horas planeadas dedicadas al mantenimiento de la maquinaria, el tiempo que se detiene la planta y que no está planificado y el tiempo de producción efectiva en cada turno. Su importancia estriba en verificar si se cumple con los tiempos planeados en estos procesos y cuál es la cantidad de tiempo de paros no programados. Costear esos tiempos muertos no planeados mostrará el impacto económico de esas ineficiencias. Investigar las causas y plantear las medidas correctivas es importante pues afecta el uso de diversos recursos como mano de obra, combustibles, energía entre otros.

Reporte número 2: Control anual del tiempo efectivo y capacidad ociosa no planificada. Este reporte recopila la información del reporte anterior y consolida los dos turnos y lo proyecta a nivel anual.

Son dos reportes muy importantes que actualmente son sub utilizados pues se tiene control del tiempo efectivo, pero no se detallan los tiempos muertos, ni se valorizan, por lo que no se mide el impacto económico que tiene para las entidades esas ineficiencias.

Como se trabaja por órdenes de producción a continuación se muestra el reporte que debe llenar cada orden:

Reporte número 3: Reporte diario de órdenes de producción, el cual es elaborado por el departamento de producción revisado por el departamento de costos. Este reporte

existía y fue modificado para que cumpliera con los nuevos requerimientos de información. También se adjunta un ejemplo con datos.

Este reporte analiza cada orden de producción con relación al costo estándar planeado. Muestra variaciones en merma, variaciones en el tiempo necesario para fabricar una tonelada de varilla, así como variaciones en la cantidad y precio de bunker y energía eléctrica. Si las variaciones fueran significativas deberán investigar las causas y tomar oportunamente las medidas correctivas necesarias. El reporte se origina en el área de producción y debe ser trasladado para su revisión al analista de costos asignado previo a ingresarlo al sistema contable y o de costos que maneja la empresa.

Reporte número 4: Control del nivel de inventario y precio de la materia prima. Este reporte ayudará a visualizar si las compras de materia prima se están realizando a los precios planeados y si los niveles de existencia mensual de materia prima son los adecuados. El buen manejo y control tanto el precio como el nivel de existencia son fundamentales pues tienen un gran impacto económico en las empresas, ya que un precio alto implica costos altos y un nivel mayor de inventario implica disminución del efectivo disponible. También es útil para planear costos y precios pues a partir del precio de materia prima es posible adicionar el costo de transformación estándar y obtener el costo de los productos.

Reporte número 5: Control de precio de gastos indirectos de fabricación variables. Este reporte es útil para ver el comportamiento del precio del fuel oil, con respecto a lo planeado. También se observa que el consumo de energía eléctrica esté dentro del rango planeado, así como el comportamiento del precio real con relación al estándar. Estos componentes del costo son alrededor del 6% del costo de producción total y es importante controlarlos.

Reporte número 6: Informe de variaciones de materia prima. Este informe analiza las variaciones de materia prima en el costo, desglosándola en cantidad y precio monitoreando el desempeño de los departamentos de producción y compras. Incluye explicación de las causas que generaron las variaciones.

Reporte número 7: Análisis de la variación de mano de obra directa. Este reporte analiza las vas variaciones que pudieran surgir en la tasa estándar o precio de la mano de obra por hora hombre y la variación en la eficiencia del uso de la mano de obra. Para efectos del sistema de costeo estándar es muy importante que se controle esta variación pues es a través de las horas hombre que se establecen tasas en los gastos indirectos de fabricación.

Reporte número 8: Informe de variaciones de gastos indirectos de fabricación variables. Muestra las variaciones en cantidad y precio de la energía eléctrica, fuel oil e impuestos municipales entre el costo real y el estándar para un período determinado, incluye explicación de las mismas.

Reporte número 9: Análisis de la variación en el gasto y en la eficiencia de los gastos indirectos de fabricación fijos y mixtos. Muestra las variaciones entre lo gastado y lo presupuestado en valores absolutos para un período determinado de gastos fijos y gastos mixtos, así como la eficiencia a partir de las horas hombre y el volumen de producción.

Reporte número 10: Resumen anual de variaciones de materia prima y mano de obra directa. Detalla las variaciones mensuales de variaciones en precio y cantidad de materia prima y las variaciones en la tarifa y la eficiencia de mano de obra, es útil para ver que, tan eficiente ha sido el desempeño de la operación y/o que tan bien se llevó a cabo la planificación.

Reporte número 11: Resumen anual de variaciones de gif fijos y mixtos. Muestra las variaciones mensuales en los gastos fijos y en los gastos mixtos en valores absolutos, así como su comportamiento con relación a los volúmenes de producción.

Reporte número 12: Resumen anual de variaciones de gif variables. Este permite visualizar el comportamiento de las variaciones de estos elementos del costo, ayudan a ver con mayor detalle la eficiencia con que se utilizan estos recursos. También identifica si deben realizarse ajustes y/o correcciones ya sea en la mejora del proceso o en los estándares fijados.

Reporte número 13: Costo de producción real de la varilla de hierro para construcción por mes en valores absolutos. Muestra el costo total de producción de la varilla por tonelada métrica y el costo total por cada mes. Este reporte muestra en un solo cuadro el comportamiento del costo durante el año. Si las variaciones fueran muy grandes, profundizar en la averiguación de las causas y tomar acciones correctivas.

Reporte número 14: Costo de producción real mensual de la varilla de hierro para construcción en toneladas métricas. Permite observar cual es el costo real por tonelada métrica de cada elemento del costo, también muestra el costo real promedio del período y el costo estándar. Además, incluye la cantidad producida, el material consumido, las horas hombre utilizadas y las cantidades consumidas de fuel oil y kWh de energía eléctrica, información útil para el control de la operación.

Reporte número 15: Comparación del costo de producción estándar con el costo real del mes actual por Tm. Permite analizar en detalle el comportamiento del costo real del mes actual en comparación con el costo estándar planeado a través de determinación de las variaciones por tonelada métrica,

Reporte número 16: Comparación del costo de producción del mes actual con el costo del mes actual año anterior. Permite observar los cambios en el costo en el momento actual con respecto al año anterior, incluyendo la participación porcentual del costo de producción por cada elemento en cada período.

Reporte número 17: Indicadores de desempeño no monetarios. Presenta un resumen de los principales indicadores de eficiencias que representan una radiografía general de utilización de tiempo y recursos.

5.2.2 Revisión y control de los estándares

Los estándares de la varilla de hierro para construcción antes descritos, fueron establecidos para un período de un año. Se consideró que el nivel de producción, de acuerdo con los datos observados en los años 2017 a 2019, es constante, siendo poco

probable que la producción sufra variaciones importantes para el año 2020, por tanto, los estándares de eficiencia debieran mantenerse durante todo el año.

Aspectos generales a considerar para revisión y/o actualización de los estándares:

- Variaciones favorables o desfavorables de más del 10% en cualesquiera de los elementos del costo de producción.
- Una inflación desmedida que obligue a realizar cambios en los estándares de precios.
- Adquisición de nueva maquinaria que incremente el rendimiento de toneladas producidas por hora (no prevista por la empresa para el año 2020).
- Cambios en materias primas y/o materiales.
- Reingeniería de procesos.

Otras consideraciones

- Cambios en las calidades y rendimientos de materias primas.
- Cambios en los salarios y/o sistemas de remuneración.
- Cambios en las jornadas de trabajo
- Variaciones que al analizarlas se identifiquen como errores en la determinación de la distribución de los gastos de los centros de servicios y/o en la fijación de tasas.
- Identificación de errores en las capacidades de producción.

Es importante controlar la correcta valuación del inventario, también hay que comparar el precio por tonelada registrado en el inventario con el precio internacional de mercado, pues el primero determina el costo del producto y ambos influyen en el precio de venta, por lo que conviene darles un seguimiento especial.

5.3 Responsabilidad de las variaciones

Los gerentes y administradores utilizan las variaciones en el costo de producción para evaluar el desempeño operacional, de hecho, cualquier diferencia que se considere significativa debe informarse.

Como se mencionó anteriormente, las variaciones pueden darse por distintas situaciones y el asignar responsabilidad sirve para dar seguimiento a la efectividad y eficiencia de la operación, así como tomar las medidas correctivas oportunas en caso de variaciones significativas.

En ningún caso la asignación de responsabilidades debe convertirse en una cacería de brujas, pues el objetivo no es señalar culpables, sino respaldar a los gerentes de planta y a todo personal que participa en la operación a lograr los objetivos planeados y que se sientan apoyados para el logro de los objetivos individuales y del equipo.

A partir de lo anterior se asignarán responsabilidades para las variaciones en cada elemento del costo.

5.3.1 Responsabilidad por las variaciones de materias primas

El gerente de producción es el responsable del consumo de materia prima, de los desperdicios o mermas, y de las variaciones en cantidad entre consumo real y el estándar, sin embargo, cuando las mermas o desperdicios son atribuibles a mala calidad de materia prima esa responsabilidad se atribuye al departamento de compras.

El gerente de compras es responsable que la materia prima se adquiera con la calidad requerida al mejor precio posible, también es responsable por las variaciones que surjan entre el precio de compra real y el precio estándar presupuestado. En la variación en precio influyen factores como la calidad, los descuentos por pronto pago, descuentos por volumen o recargos por pronta entrega.

En el caso analizado y debido a los requerimientos del ERP utilizado, el registro de una importación involucra también al área de cuentas por pagar y el departamento de costos ya que si cometen errores en el registro pueden alterar el valor de adquisición, es por ello que hay controles cruzados para la adecuada valuación del inventario.

Tanto el gerente de producción como el gerente de compras deben actuar éticamente de tal forma que en el caso de producción para disminuir mermas desfavorables no

debe trasladar producción no conforme a producto terminado y el gerente de compras no debe comprar volúmenes adicionales para obtener un descuento.

5.3.2 Responsabilidad de las variaciones de mano de obra directa

La variación en la tarifa de mano de obra directa tiene varias causas y puede asociarse a varios responsables, por ejemplo, puede deberse a una tasa estándar mal presupuestada o a un uso inadecuado del tiempo por parte del personal. El gerente de planta influye en la tasa estándar, pues es responsable por contratar colaboradores adecuados, pues una mayor o menor calificación de los mismo puede generar variaciones favorables o desfavorables, también es responsable por la forma en que se utiliza la mano de obra directa. Los supervisores de producción deben ayudar al gerente de planta y estar al pendiente de que las variaciones de mano de obra se mantengan controladas.

Si la causa de la variación obedece a paros por fallas en la maquinaria, esta variación desfavorable puede atribuirse al jefe de mantenimiento industrial o al equipo designado para esa tarea.

La variación en el consumo de mano de obra puede ser controlada por el jefe de producción, pues deberá asegurarse que el recurso humano haga uso eficiente del tiempo y los equipos a su cargo, siendo importante la estandarización de los procesos y la capacitación del personal.

5.3.3 Responsabilidad de las variaciones de gastos indirectos de fabricación

En cuanto los gastos indirectos de fabricación variables la responsabilidad de las variaciones en precio corresponde al departamento de compras y la cantidad de consumo al gerente de producción.

Sin embargo, cuando surgen variaciones y se identifica la causa de las variaciones pueden surgir otros responsables, como ya se mencionó fallas en los equipos por

mantenimiento inadecuado pueden elevar los consumos de energía eléctrica y fuel oil, incremento en piezas de recambio, otros materiales para mantenimiento etc.

Con relación a los gastos indirectos de fabricación fijos, la responsabilidad de la variación recae en el departamento que preparó ese presupuesto, pues se supone que lo que se gastará es fijo y constante, sin embargo, en cuanto al efecto por volumen la responsabilidad recaerá en el departamento de mercadeo y ventas quienes estimaron las ventas, en función de las cuales se establecieron los niveles de producción y estos se tomaron en cuenta para determinar el costo estándar de producción.

Finalmente, los gastos indirectos de fabricación mixtos tienen como responsables al departamento de compras, en función del precio de compra de los repuestos y materiales de mantenimiento, al departamento de mantenimiento industrial, quien planea los mantenimientos de maquinaria en el año, también incide el equipo que fijó los estándares, quienes determinan la base de distribución utilizada por el área de costos para fijar los cargos de los centros de servicio.

Además, hay que tomar en cuenta que cuando se analizan variaciones entre el costo estándar y el costo real y se identifican las causas de estas, es posible determinar con precisión al responsable de las mismas.

5.4 Análisis financiero

Para realizar un análisis financiero que determinara el impacto que tiene en las utilidades del sector, la utilización el sistema de costos estándar, fue necesario realizar proyecciones del costo de producción, del estado de resultados y del estado de situación financiera.

5.4.1 Costos de producción proyectados

A continuación, la tabla que muestra el costo de producción estándar determinado, para el año 2020, de una tonelada de varilla de hierro para construcción. También se muestra el costo de producción proyectado para el año 2020 con los rendimientos

reales que se obtuvieron en el año 2019 en la fabricación de unta Tm de varilla de hierro para construcción.

**Tabla 27 Costo de producción estándar total y por Tm de la varilla de hierro para construcción determinado para el año 2020
(Cifras expresadas en Quetzales)**

Descripción	Cantidad necesaria	Precio y/o tasa estándar	Costo total	Costo x Tm	% del costo x Tm	
Precio Materia Prima	2,964					
Cantidad materia prima	1.032 Tm					
Costo hora hombre	53					
Cantidad horas hombre	1.07551 hh					
Precio kWh energía eléctrica	0.9					
Cantidad kWh energía eléctrica	97 kWh					
Precio galón fuel oil	15.6					
Cantidad galones fuel oil	5.5 Gl					
Producción anual planeada	117,990					
HH anuales planeadas	126,900 HH					
Producción	117,990 Tm					
Consumo	121,766 Tm					
Materia Prima				3,059	84.5%	
Palanquilla 150mm x 150mm	Tm	117,990	2,964	349,722,360	2,964	81.9%
Merma	Tm	3,776	2,964	11,191,116	95	2.6%
Costo de conversión				561	15.5%	
Mano de obra directa	HH	1.0755	53	6,674,080	57	1.6%
Gastos variables				172	4.7%	
Energía eléctrica kWh	kWh	97	0.9	9,819,836	83	2.3%
Fuel oil - bunker galones	Gl	5.5	16	10,123,542	86	2.4%
Impuesto municipal	Un	1	3	303,706	3	0.1%
Gastos fijos				124	3.4%	
Depreciaciones	12,480,000	1.0755	98	12,480,000	106	2.9%
Honorarios	411,060	1.0755	3	411,060	3	0.1%
Seguros	1,092,000	1.0755	9	1,092,000	9	0.3%
Transporte de personal	702,000	1.0755	6	702,000	6	0.2%
Gastos mixtos	-			208	5.8%	
Mano de obra indirecta	8,580,000	1.0755	68	8,580,000	73	2.0%
Repuestos	10,140,000	1.0755	80	10,140,000	86	2.4%
Mantenimiento y servicios	936,000	1.0755	7	936,000	8	0.2%
Gastos areas de apoyo	3,120,000	1.0755	25	3,120,000	26	0.7%
Fletes escoria	257,494	1.0755	2	257,494	2	0.1%
Otros gastos de mant.	1,560,000	1.0755	12	1,560,000	13	0.4%
Costo de producción total				427,113,193		
Costo de producción por Tm					3,620	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28 Costo de producción de la varilla de hierro para construcción proyectado para el año 2020 con los rendimientos reales del año 2019 (Cifras expresadas en Quetzales)

Descripción	Cantidad necesaria	Precio unitario	Costo total	Costo x Tm	%
Precio Materia Prima	2,964				
Cantidad materia prima	1.0549				
Costo hora hombre	53				
Cantidad horas hombre	1.1762				
Precio kWh energía eléctric	0.9				
Cantidad kWh energía eléct	113				
Precio galón fuel oil	16				
Cantidad galones fuel oil	5.99				
Producción anual planeada	117,990				
HH anuales planedas	138,778				
Producción	117,990				
Consumo	124,469				
Materia Prima				3,127	83.5%
Palanquilla 150mm x 150mm	117,990	2,964	349,722,360	2,964	79.1%
Merma	6,478.978	2,964	19,203,690	163	4.3%
Costo de conversión				619	16.5%
Mano de obra directa	1.1762	53	7,298,794	62	1.7%
Gastos variables				193	5.2%
Energía eléctrica kWh	113	0.9	11,457,626	97	2.6%
Fuel oil - bunker galones	5.99	16	11,026,718	93	2.5%
Impuesto municipal	1	3	303,706	3	0.1%
Gastos fijos				136	3.6%
Depreciaciones	1.1762	98	13,648,165	116	3.1%
Honorarios	1.1762	3	449,536	4	0.1%
Seguros	1.1762	9	1,194,214	10	0.3%
Transporte de personal	1.1762	6	767,709	7	0.2%
Gastos mixtos				228	6.1%
Mano de obra indirecta	1.1762	68	9,383,113	80	2.1%
Repuestos	1.1762	80	11,089,134	94	2.5%
Mantenimiento y servicios	1.1762	7	1,023,612	9	0.2%
Gastos areas de apoyo	1.1762	25	3,412,041	29	0.8%
Fletes escoria	1.1762	2	277,228	2	0.1%
Otros gastos de mant.	1.1762	12	1,706,021	14	0.4%
Costo de producción total			441,963,669	3,746	100.0%
Costo de proucción por Tm			3,746	3,746	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 27 muestra el costo de producción estándar determinado para una tonelada métrica de varilla de hierro para construcción, así como el costo total para 117,990 toneladas métricas que se presupuestaron producir en 2020. De acuerdo con la investigación Q 3,620 es lo que debería costar fabricar una tonelada métrica de varilla de hierro en condiciones normales y eficientes de operación. Para establecer este costo se utilizaron los procedimientos técnicos y científicos en los que se basa el sistema de costeo estándar.

También se identifica que el costo de materia prima para 1 Tm de varilla representa el 84.5% del costo total, es decir Q 3,059 Tm. y que su costo de conversión es de Q 561 Tm equivalente al 15.5%.

La tabla 28 muestra el costo de producción proyectado, para una tonelada métrica de varilla de hierro para construcción, así como el costo total para 117,990 toneladas métricas que se planearon producir para 2020. El costo de acuerdo con esta proyección fue de Q 3,746 y se obtuvo con base en los rendimientos reales del año 2019, tales como toneladas métricas de consumo por tonelada métrica producida, horas hombre y horas máquina necesarias para fabricar una tonelada métrica de varilla, combustible necesario por tonelada entre otros. Los precios de materia prima, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación utilizados fueron los establecidos en el estándar para el año 2020.

Las proyecciones de las tablas anteriores se prepararon de tal forma que permitan una comparación razonable entre lo que debería costar (según el estándar determinado) y lo que costaría si no se implementa el costo estándar como modelo de administración de costos de producción en la industria dedicada la fabricación de varilla de hierro para construcción.

A continuación, se muestra la comparación entre ambos costos:

**Tabla 29 Comparación del costo de producción estándar proyectado para 2020 con el costo de producción proyectado con los rendimientos del año 2019
(Cifras expresadas en Quetzales)**

Descripción	Cantidad necesaria	Precio y/o tasa estándar	Costo total	Costo x Tm	% del costo x Tm	Cantidad necesaria	Precio unitario	Costo total	Costo x Tm	% del costo x Tm	Variaciones Totales y por Tm		
Precio Materia Prima			2,964					2,964			-		
Cantidad materia prima			1.032	Tm				1.0549	Tm		0.0229	Tm	
Costo hora hombre			53					53			-		
Cantidad horas hombre			1.07551	hh				1.1762	hh		0.1007	hh	
Precio kWh energía eléctrica			0.9					0.9			-		
Cantidad kWh energía eléctrica			97	kWh				113	kWh		16	kWh	
Precio galón fuel oil			16					16			-		
Cantidad galones fuel oil			5.5	Gls				5.99	Gls		0.49	Gls	
Producción anual planeada			117,990					117,990			-		
HH anuales planedas			126,900	HH				138,778	HH		11,878	HH	
Producción			117,990	Tm				117,990	Tm		-	Tm	
Consumo			121,766	Tm				124,469	Tm		2,703.298	Tm	
Materia Prima													
Palanquilla 150mm x 150mm	Tm	117,990	2,964	349,722,360	2,964	81.9%	117,990	2,964	349,722,360	2,964	79.1%	-	-
Merma	Tm	3,776	2,964	11,191,116	95	2.6%	6,479	2,964	19,203,690	163	4.3%	8,012,575	68
Mano de obra directa	HH	1.0755	52.59	6,674,080	57	1.6%	1.1762	52.59	7,298,794	62	1.7%	624,714	5
Gastos variables													
Energía eléctrica kWh	kWh	97	0.86	9,819,836	83	2.3%	113	0.9	11,457,626	97	2.6%	1,637,790	14
Fuel oil - bunker galones	Gls	5.5	15.60	10,123,542	86	2.4%	6.0	16	11,026,718	93	2.5%	903,176	8
Impuesto municipal	Un	1.0	2.57	303,706	3	0.1%	1.0	3	303,706	3	0.1%	-	-
Gastos fijos													
Depreciaciones	12,480,000	1.0755	98.35	12,480,000	106	2.9%	1.1762	98	13,648,165	116	3.1%	1,168,165	10
Honorarios	411,060	1.0755	3.24	411,060	3	0.1%	1.1762	3	449,536	4	0.1%	38,476	0.3
Seguros	1,092,000	1.0755	8.61	1,092,000	9	0.3%	1.1762	9	1,194,214	10	0.3%	102,214	1
Transporte de personal	702,000	1.0755	5.53	702,000	6	0.2%	1.1762	6	767,709	7	0.2%	65,709	1
Gastos mixtos													
Mano de obra indirecta	8,580,000	1.0755	67.61	8,580,000	73	2.0%	1.1762	68	9,383,113	80	2.1%	803,113	7
Repuestos	10,140,000	1.0755	79.91	10,140,000	86	2.4%	1.1762	80	11,089,134	94	2.5%	949,134	8
Mantenimiento y servicios	936,000	1.0755	7.38	936,000	8	0.2%	1.1762	7	1,023,612	9	0.2%	87,612	1
Gastos areas de apoyo	3,120,000	1.0755	24.59	3,120,000	26	0.7%	1.1762	25	3,412,041	29	0.8%	292,041	2
Fletes escoria	257,494	1.0755	2.03	257,494	2	0.1%	1.1762	2	277,228	2	0.1%	19,735	0
Otros gastos de mant.	1,560,000	1.0755	12.29	1,560,000	13	0.4%	1.1762	12	1,706,021	14	0.4%	146,021	1
Costo de producción total y por Tm			427,113,193	3,620	100.0%			441,963,669	3,746	100.0%	14,850,476	126	
% de variación											3.36%	3.36%	

Fuente: Elaboración propia

La comparación entre el costo de producción proyectado con los rendimientos del año 2019 y el determinado para 2020 utilizando el sistema de costeo estándar, muestra una mejora de eficiencia en la utilización de los recursos al utilizar este último. Como se observa en la tabla, el costo estándar refleja una disminución de 3.36%, una variación favorable por tonelada métrica de Q 126 y una variación total de Q 14,850,476 para la producción total planeada para el año 2020. En cuanto a las variaciones en eficiencia, estas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 30 Variación en indicadores de eficiencia entre el costo de producción estándar y el costo con rendimientos reales de 2020

Descripción		Estándar 2020	Rendimientos 2019	Variación en eficiencia	%
Cantidad materia prima	Tm	1.032	1.055	- 0.0229	-2.17%
Cantidad horas hombre	hh	1.07551	1.1762	- 0.1007	-8.56%
Cantidad kWh energía eléctrica	kWh	97	113	- 16	-14.29%
Cantidad galones fuel oil	Gls	5.5	6	- 0.49	-8.19%
Producción anual planeada		117,990	117,990	-	
HH anuales planeadas	HH	126,900	138,778	- 11,878	-8.56%
Producción	Tm	117,990	117,990	-	
Consumo	Tm	121,766	124,469	- 2,703	-2.17%
Merma	%	3.10	5.21	- 2.10	-40.41%

Fuente: Elaboración propia

Las variaciones más importantes con relación a la eficiencia se observan en la materia prima consumida, con una reducción en el consumo de 0.0229 Tm, por tonelada métrica producida con relación al año 2019 y equivale al 2.17%.

El porcentaje de merma entre un costo y otro se reduce de 5.21% utilizando rendimientos reales de 2019 a 3.10% con el costo estándar, equivalente a un 40.41% lo que constituye una importante meta a alcanzar.

También existe mayor eficiencia el consumo de energía eléctrica reduciendo el consumo por Tm en 16 kWh que corresponde al 14.29% y el fuel oil disminuye en 0.49

galones Tm. Finalmente, las horas hombre necesarias para fabricar una Tm de varilla de hierro para construcción disminuye en 0.10 hh equivalente a 8.56%.

5.4.2 Análisis de las variaciones de los costos de producción proyectados de la varilla de hierro para construcción

A continuación, se presenta el cuadro que refleja y analiza las variaciones en valores y porcentaje:

Tabla 31 Resumen de variaciones por Tm de los costos de producción proyectados pra 2020 y la composición porcentual de la variación (Cifras expresadas en Quetzales)

Descripción	Costo estándar x Tm determinado para 2020	Costo x Tm con rendimientos reales 2019	Variación x Tm en Quetz.	Composición % de la variación
Materia Prima	3,059	3,127	-68	54.1%
Palanquilla 150mm x 150mm	2,964	2,964	0	0.0%
Merma	95	163	-68	54.1%
Costo de conversión	561	619	-58	45.9%
Mano de obra directa	57	62	-5	4.0%
Gastos variables	172	193	-22	17.1%
Energía eléctrica kWh	83	97	-14	11.1%
Fuel oil - bunker galones	86	93	-8	6.1%
Impuesto municipal	3	3	0	0.0%
Gastos fijos	124	136	-12	9.3%
Depreciaciones	106	116	-10	7.9%
Honorarios	3	4	0	0.3%
Seguros	9	10	-1	0.7%
Transporte de personal	6	7	-1	0.4%
Gastos mixtos	208	228	-20	15.5%
Mano de obra indirecta	73	80	-7	5.4%
Repuestos	86	94	-8	6.4%
Mantenimiento y servicios	8	9	-1	0.6%
Gastos áreas de apoyo	26	29	-2	2.0%
Fletes escoria	2	2	0	0.2%
Otros gastos de mant.	13	14	-1	1.0%
Costo de producción por Tm	3,620	3,746	-126	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 31 la variación más importante se muestra en la materia prima con una disminución por tonelada métrica de Q 68 esta reducción se logra gracias a la identificación de las causas que generan la merma, siendo las principales: problemas de calibración, mantenimiento y cambio de rodillos, falta de capacitación al personal, falta de estándares para realizar el trabajo así como a las medidas de corrección tomadas para evitarlas, como lo son el capacitar al personal y estandarizar el proceso de mantenimiento y colocación de los rodillos entre otras.

Otras variaciones importantes son la reducción de energía eléctrica en Q 14 por Tm equivalente al 11.1% y el consumo de fuel oil en Q 8 por Tm que corresponde al 6.1% sobre el total de la variación. También es importante mencionar que, al mejorar el nivel de producción, el costo por tonelada por gastos fijos disminuye. La producción de 2019 fue de 107,763 toneladas y la de 2020 se proyectó para 117,990 toneladas lo que provoca un incremento de 10,200 Tm favoreciendo el costo de producción en Q 10 del total del costo por depreciaciones.

Vale la pena aclarar que en cuanto a los gastos fijos el valor absoluto pagado se incrementó en la proyección con rendimientos reales de 2019, con relación al del costo estándar, debido que se utilizó la tasa estándar de horas hombre necesaria para fabricar una Tm de varilla por la cantidad planeada de producción para 2020. Si el valor absoluto no se cambia, entonces como el rendimiento del año 2019 es menor en cuanto las toneladas métricas producidas, se mantendría el valor absoluto con la producción de 2019 y el resultado por Tm sería exactamente el mismo.

Debe considerarse que con los reportes e indicadores propuestos para administrar los costos de producción, se identificarán las causas de otras ineficiencias y en un proceso de mejora continua deberán tomarse las medidas correctivas necesarias para corregirlas y mejorar el costo. Otro factor para considerar es que los equipos aún tienen capacidad para producir un mayor volumen ya que no se ha llegado a su capacidad práctica total.

Finalmente, a partir de conocer las causas de las variaciones, la gerencia de operaciones y la administración diseñan y aprueban planes para solucionar los inconvenientes y mejorar la eficiencia.

5.4.3 Estados de resultados proyectados

Para proyectar el estado de resultados se consideró, el costo de producción estándar determinado, así como el costo de producción proyectado con los rendimientos del año 2019. Con base en el presupuesto también se consideraron las unidades vendidas, los gastos de operación y los gastos e ingresos financieros.

En la siguiente tabla se presentan los estados de resultados proyectados utilizando el costo de producción estándar determinado para 2020 y el costo de producción proyectado con los rendimientos reales del año 2019 así como sus variaciones:

Tabla 32 Estados de resultados proyectados comparativos
Estado de resultados proyectado
Del 01 de enero al 31 de diciembre de 2020
(Cifras expresadas en Quetzales)

Descripción	Costo estándar 2020	Rendimientos 2019	Análisis horizontal	
			Variaciones Absoluta	Relativa
Ventas en Tm	117,990	117,990	0	
Precio de venta por Tm	4,290	4,290	0	
Costo de venta por Tm	3,620	3,746	-126	-3.36%
Ventas netas	506,177,100	506,177,100	0	0.00%
Costo de ventas	427,113,193	441,963,669	-14,850,476	-3.36%
Utilidad bruta	79,063,907	64,213,431	14,850,476	23.13%
Gastos de operación	32,004,198	32,004,198	0	0.00%
Utilidad en operación	47,059,709	32,209,233	14,850,476	46.11%
Gastos financieros	1,405,981	1,405,981	0	0.00%
Ingresos financieros	1,484,543	1,484,543	0	0.00%
Utilidad antes de impuestos	47,138,271	32,287,795	14,850,476	45.99%
Isr	11,784,568	8,071,949	3,712,619	45.99%
Utilidad neta	35,353,703	24,215,846	11,137,857	45.99%

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra los dos estados de resultados proyectados para 2020 y las variaciones entre ambos. El costo de producción de la varilla de hierro para construcción disminuye Q 126 por tonelada, al utilizar el costo estándar y tiene un impacto favorable en el costo de ventas es de 3.36% y en la utilidad bruta de 23.13% con relación a la utilidad bruta utilizando el costo de producción con rendimientos de 2019.

Estas variaciones favorables son muy importantes y afectan positivamente las utilidades netas ya que estas se incrementan en Q 11,137,857 y van de Q 24,215,846 utilizando el costo de ventas proyectado con los rendimientos reales de 2019 a Q 35,353,703 con la utilización del costo de ventas derivado del costo estándar determinado para 2020; variación que equivale al 45.99%.

En la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero, los márgenes de utilidad bruta son bajos, comparados con otros sectores, sin embargo, tiene importantes volúmenes de venta, por lo tanto, un 3.36% de reducción del costo de producción por tonelada, derivado de la utilización de sistema de costo estándar, impacta significativa y favorablemente en el costo de ventas, la utilidad bruta, y las utilidades netas de las empresas como se muestra en la tabla anterior.

5.4.4 Estado de situación financiera

Para elaborar otros análisis financieros fue necesario proyectar el estado de situación financiera para el año 2020, también se presenta el estado de situación real correspondiente al año 2019.

De cada año se realizó un análisis vertical de los componentes del activo, pasivo y patrimonio. Además, se aplicó el análisis horizontal estableciendo las variaciones absolutas y relativas entre ambos períodos.

A continuación, en la siguiente tabla se muestran los estados de situación financiera real y proyectados:

**Tabla 33 Estados de situación financiera proyectados al 31 de diciembre
Proyectado 2020 y real 2019
(Cifras expresadas en Quetzales)**

	Año 2020		Año 2019		Análisis horizontal Variaciones	
					Absoluta	Relativa
ACTIVO						
Caja y bancos	43,582,927	5.06%	28,820,962	3.41%	14,761,965	51.2%
Cuentas x cobrar del giro habitual	43,766,564	5.09%	49,382,586	5.84%	-5,616,022	-11.4%
Otras cuentas y doc. por cobrar	8,366,173	0.97%	6,436,744	0.76%	1,929,429	30.0%
Otros inventarios	75,856,272	8.81%	76,568,371	9.05%	-712,099	-0.9%
Inventario final de materias primas	55,461,389	6.44%	48,634,893	5.75%	6,826,496	14.0%
Inventario final producto terminado	94,238,354	10.95%	90,235,462	10.66%	4,002,892	4.4%
Gastos anticipados	50,273	0.01%	20,273	0.00%	30,000	148.0%
Total activo corriente	321,321,952	37.34%	300,099,291	35.46%	21,222,661	7.1%
Propiedad planta y equipo	972,240,922	112.97%	965,975,428	114.15%	6,265,494	0.6%
Depreciación acumulada	-432,948,067	-50.31%	-419,844,067	-49.61%	-13,104,000	3.1%
Total activo no corriente	539,292,855	62.66%	546,131,361	64.54%	-6,838,506	-1.3%
Total activo	860,614,807	100.00%	846,230,652	100.00%	14,384,155	1.7%
PASIVO Y PATRIMONIO						
Proveedores y documentos por pagar	137,172,184	15.94%	127,908,071	15.12%	9,264,113	7.2%
Prestamos bancarios corto plazo	48,393,561	5.62%	72,163,916	8.53%	-23,770,355	-32.9%
Isr por pagar	11,784,568	1.37%	8,071,952	0.95%	3,712,616	46.0%
Total pasivo corriente	197,350,312	22.93%	208,143,939	24.60%	-10,793,627	-5.2%
Documentos por pagar largo plazo	64,548,135	7.50%	64,548,135	7.63%	0	0.0%
Prestamos largo plazo	153,660,000	17.85%	164,560,000	19.45%	-10,900,000	-6.6%
Reservas para indemnizaciones	3,951,709	0.46%	3,687,714	0.44%	263,995	7.2%
Total pasivo no corriente	222,159,844	25.81%	232,795,849	27.51%	-10,636,005	-4.6%
Capital pagado	318,118,320	36.96%	318,118,320	37.59%	0	0.0%
Reserva legal acumulada	16,588,426	1.93%	16,128,342	1.91%	460,084	2.9%
Utilidad acumulada	71,044,202	8.26%	57,216,752	6.76%	13,827,450	24.2%
Utilidad del periodo	35,353,703	4.11%	13,827,450	1.63%	21,526,253	155.7%
Total patrimonio	441,104,651	51.25%	405,290,864	47.89%	35,813,787	8.8%
Total pasivo y patrimonio neto	860,614,808	100.00%	846,230,652	100.00%	14,384,156	1.7%

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior permite observar que las cuentas del activo corriente representaron el 37.34% del total del activo para el año 2020 integrado principalmente por: la suma de los tres inventarios con el 26.20%; cuentas por cobrar del giro habitual 5.09% y caja y bancos con el 5.06%. El rubro de mayor participación en el activo circulante corresponde a los inventarios.

El activo no corriente representa el 62.66% del total del activo, integrado por propiedad, planta y equipo. Es importante mencionar que estas empresas requieren grandes inversiones en maquinaria para producir volúmenes a costos competitivos, además esta inversión se convierte en una barrera de entrada para otros competidores, por lo que en el país son pocas las empresas del sector.

El pasivo corriente representa el 22.93% del pasivo y patrimonio totales y el rubro más importante son los proveedores y documentos por pagar comerciales con un 15.92%

El pasivo no corriente representa un 25.81% y el patrimonio neto representa un 51.25% del total de los activos.

Al comparar el estado de situación proyectado para el año 2020 con el real del año 2019 se observa que el efectivo mejora en 2020 un 51.2% y que las cuentas por cobrar del giro habitual disminuyen en un 11.4%. En cuanto a los pasivos a corto plazo para el año 2020 se muestra un aumento de 7.2% de los proveedores y documentos por pagar, sin embargo, disminuyen los préstamos bancarios en 32.9% esto demuestra una mejor gestión con los proveedores ya que se aprovecha el crédito de estos y se cancelan deudas bancarias que generan intereses.

Finalmente, la utilidad neta muestra una variación favorable de 155.7% en el año 2020 con relación a la utilidad del año 2019.

5.4.5 Razones financieras

La investigación realizada gira en torno a la administración de los costos de producción con base en el sistema de costos estándar y el impacto que este tiene en las utilidades y como se observó en el análisis del estado de resultados el impacto es favorable en las empresas del sector dedicado a la fabricación de productos derivados del acero, especialmente la varilla de hierro para construcción.

Además, también beneficia la posición financiera general de las empresas, lo cual se demuestra través del siguiente análisis de razones financieras de rentabilidad, que son

aquellas que reflejan la capacidad de las empresas para generar utilidades o incrementar sus activos netos, con relación a sus ingresos, su capital o su patrimonio, utilizando para el efecto las proyecciones de los estados financieros arriba descritos:

**Tabla 34 Razones financiera de rentabilidad a partir del estado de resultados proyectado con el costo estándar para 2020
(Cifras expresadas en Quetzales)**

Razones de rentabilidad		Quetz y %
Margen bruto	$\frac{\text{Utilidad sobre ventas}}{\text{Ventas}}$	$\frac{79,063,907}{506,177,100}$
	Porcentaje	15.62%
Margen de utilidad neta	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}}$	$\frac{35,353,703}{506,177,100}$
	Porcentaje	6.98%
Ebitda	Utilidad neta	35,353,703
	Gastos financieros	1,405,981
	Isr	11,784,568
	Depreciaciones	13,104,000
		61,648,252
Margen EBITDA	$\frac{\text{EBITDA}}{\text{Ventas}}$	$\frac{61,648,252}{506,177,100}$
	Porcentaje	12.18%
Rendimiento sobre el capital (ROE)	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Capital contable}}$	$\frac{35,353,703}{441,104,651}$
	Porcentaje	8.01%
Rendimiento sobre activos totales (ROA)	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos totales}}$	$\frac{35,353,703}{860,614,807}$
	Porcentaje	4.11%

Fuente: Elaboración propia

En tabla anterior se muestran las razones de rentabilidad al utilizar el costo estándar proyectado, las cuales se interpretan de la siguiente forma:

El margen bruto indica la utilidad que deja cada Q 1.00 que se vende, después de deducir el costo de lo que cuesta producirlo, en este caso es de 15.62%.

El margen de utilidad neta refleja la utilidad después de impuestos que deja cada Q 1.00 vendido, se ve afectada por los gastos e ingresos financieros. Para este caso el margen es de 6.98%.

El margen de EBITDA nos indica que el desempeño financiero de la empresa por su capacidad para generar efectivo a partir de su operación es de 12.18%, en el cual el rubro de depreciaciones, principalmente de la maquinaria y equipo, incide en dicha razón. Este indicador financiero permite saber de una manera sencilla si el negocio es rentable o no, ya que constituye un aproximado de la capacidad de una empresa para generar beneficios considerando únicamente su actividad productiva.

También se muestra el EBITDA en valores absolutos el cual asciende a la cantidad de Q 61,648,252. Este valor puede utilizarse también como un indicador de la rentabilidad del negocio al permitir obtener el estado de pérdidas y ganancias de la empresa. Siendo un indicador fiel ya que deja fuera aspectos financieros y tributarios, de gastos contables que no reflejan salida de efectivo.

El porcentaje de la inversión en activos o ROA que se convierte en utilidad es de 4.11%, el cual se debe mejorar ya que algunos autores interpretan que se considera bueno a partir del 5%.

La rentabilidad financiera o ROE indica el porcentaje del capital invertido que se convierte en utilidad y para el presente análisis es de 8.01%.

A continuación, se presentan estas mismas razones financieras con los resultados proyectados a 2020 utilizando los rendimientos reales de 2019:

**Tabla 35 Razones financieras de rentabilidad a partir del estado de resultados proyectado para 2020 con los rendimientos reales de 2019
(Cifras expresadas en Quetzales)**

Razones de rentabilidad		Q y %
Margen bruto	$\frac{\text{Utilidad sobre ventas}}{\text{Ventas}}$	$\frac{64,213,431}{506,177,100}$
	Porcentaje	12.69%
Margen de utilidad neta	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}}$	$\frac{24,215,846}{506,177,100}$
	Porcentaje	4.78%
Ebitda	Utilidad neta Gastos financieros Isr Depreciaciones	24,215,846 1,405,981 8,071,949 13,104,000 <hr/> 46,797,776
Margen EBITDA	$\frac{\text{EBITDA}}{\text{Ventas}}$	$\frac{46,797,776}{506,177,100}$
	Porcentaje	9.25%
Rendimiento sobre el capital (ROE)	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Capital contable}}$	$\frac{24,215,846}{405,290,864}$
	Porcentaje	5.97%
Rendimiento sobre activos totales (ROA)	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos totales}}$	$\frac{24,215,846}{846,230,652}$
	Porcentaje	2.86%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de las razones financieras mostrados en la tabla anterior muestran menores rendimientos que los indicadores obtenidos a partir de las proyecciones

utilizando el sistema de costo estándar y para demostrarlo se presenta la siguiente tabla comparativa:

Tabla 36 Comparación de los resultados de las razones de rentabilidad

Descripción	Costo estándar	Rendimiento real 2019	Variación
Margen bruto	15.62%	12.69%	2.93%
Margen de utilidad neta	6.98%	4.78%	2.20%
Margen EBITDA	12.18%	9.25%	2.93%
Rendimiento sobre el capital (ROE)	8.01%	5.97%	2.04%
Rendimiento sobre activos totales (ROA)	4.11%	2.86%	1.25%

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior demuestra que la utilización del costo estándar en la industria dedicada a la fabricación de varilla para construcción mejora la posición financiera de las empresas ya que sus indicadores financieros son mejores en todos los casos. Así, el margen bruto mejora un 2.93%, el margen EBITDA también se incrementa en 2.93% y el rendimiento sobre capital sube 2.04%, lo que hace más atractiva la empresa para los inversionistas.

5.5 Plan de revisión del costo estándar de la varilla de hierro para construcción

El principal objetivo del plan de revisión de costos es el de mantener actualizados los costos estándares a efecto que el resultado de la gestión real sea comparado, medido y analizado con estándares actuales que permitan evaluar razonablemente el grado de eficiencia en que está operando la empresa. Este plan debe ser liderado por el gerente o contador de costos y el gerente de producción, involucrando al personal adicional que consideren necesario.

El costo estándar de la varilla de hierro para construcción se determina generalmente para utilizarse durante un año, en este caso de enero a diciembre, período que coincide con el ejercicio fiscal.

Como se mencionó anteriormente, para el caso de la varilla de hierro para construcción, se consideró el nivel de producción planeado por la administración para el año 2020 y una operación en condiciones normales y eficientes sin cambios significativos durante dicho período.

Para propósitos de control, el estándar con el cual se mide la actuación real debe mantenerse actualizado. Es importante mencionar que los estándares no están escritos en piedra, por tanto, son susceptibles de cambiarse o modificarse ya que algunos costos predeterminados pueden ser incorrectos, también pueden variar las condiciones normales de producción y lo que antes era normal ahora ya no lo es. Por otra parte, tampoco es conveniente cambiarlos con frecuencia, pues entonces perderían su efectividad.

5.5.1 ¿Cada cuánto tiempo deben revisarse los costos estándares?

Los costos estándares de la varilla de hierro para construcción deben revisarse mensualmente, esto se realiza comparando los costos estándares con los costos reales y determinando sus variaciones. Si las variaciones son importantes se identifican las causas y a partir de las conclusiones obtenidas se determina si es conveniente modificar o no los estándares, considerando cambios en las condiciones normales de operación de la empresa y que sirvieron de base para obtener los datos predeterminados. Estos cambios pueden ser avances tecnológicos, aumento de precio en los materiales, etc.

5.5.2 ¿Cuándo deben modificarse los estándares de la varilla de hierro para construcción?

Los costos predeterminados, tasas e indicadores de eficiencia deben modificarse o actualizarse cuando se den cambios permanentes derivados de algunos aspectos como los siguientes:

- Avances tecnológicos, es decir adquisición y puesta en marcha de nueva maquinaria y/o equipos que incremente el rendimiento productivo.

- Aumento en el precio de materias primas y/o materiales.
- Una inflación que obligue a realizar cambios en los estándares de precios.
- Cambios en las calidades y rendimientos de materias primas
- Cambios de las materias primas y/o materiales utilizados en el proceso productivo.
- Reingeniería de procesos.
- Cambios en los salarios y/o sistemas de remuneración.
- Cambios en las jornadas de trabajo
- Variaciones que al analizarlas se identifiquen como errores en la determinación de la distribución de los gastos de los centros de servicios y/o en la fijación de tasas.
- Identificación de errores en las capacidades de producción.
- Identificación de errores en el cálculo de estándares.

Los cambios en los estándares deben quedar documentados para que sirvan de consulta y referencia de las razones que motivaron los cambios, lo que será muy útil en un proceso de mejora continua.

CONCLUSIONES

1. La investigación realizada comprueba la hipótesis, la utilización del sistema de costos estándar en la industria dedicada a la fabricación de varilla de hierro para construcción, permitió planear y controlar las operaciones y recursos necesarios, evaluar la eficiencia del proceso productivo, reducir los costos de producción en Q 126 por tonelada métrica, disminuyendo el costo de ventas en Q 14,850,476 y mejorando las utilidades netas en Q 11,137,857, que equivale a un 45.99% con relación a la utilidad del mismo período utilizando el método de costeo histórico, creando un impacto favorable en la posición financiera de las empresas del sector.
2. Al revisar el costo de producción real de la varilla de hierro, de los períodos 2017 a 2019 se observó el comportamiento del costo total y el de cada uno de sus elementos, se identificaron algunas ineficiencias y sus causas, se obtuvo información del personal de las distintas áreas involucradas, lo cual fue muy importante ya que sirvió de base para determinar el costo estándar para una tonelada métrica de varilla de hierro para construcción.
3. El costo estándar determinado para una tonelada métrica de varilla fue de Q 3,620; el costo de la materia prima fue de Q 3,059 y su costo de transformación de Q 561. Estos valores cuidadosamente establecidos son útiles para la administración pues permiten comparar estos valores con los reales y evaluar la eficiencia de la operación, además, con sólo saber el precio de compra de la materia prima y aplicando el costo de transformación estándar, se puede deducir rápidamente cual será el costo de producción. También puede utilizarse para fijar precios en ventas especiales o en licitaciones y determinar con anticipación los recursos de efectivo necesarios para la fabricación de sus productos.
4. Las empresas del sector no asignan responsabilidades para controlar que las operaciones de producción de la varilla de hierro para construcción, se lleven a cabo de acuerdo a los estándares planeados y evitar ineficiencias.

5. Se proyectó y comparó el costo de producción estándar y el costo de producción con los rendimientos reales del año 2019; se determinaron las variaciones entre ambas proyecciones y el costo estándar mostró una variación favorable total de Q 126 por Tm. La variación más significativa fue la de materia prima con Q 68 por Tonelada, equivalente al 54.1% de la variación total. La comparación también muestra mejora en el uso de los recursos así, el consumo de materia prima disminuyó 2.17%; el consumo de kWh de energía eléctrica se redujo en 14.29% y el consumo de galones de fuel oil por tonelada tuvo una mejora de 8.19% con relación al del año 2019.
6. Se analizaron los resultados financieros proyectados y estos muestran que la utilización del sistema de costeo estándar tiene un impacto favorable en la posición financiera de las empresas, pues no solo se incrementó la utilidad neta en un 45.99%, con respecto a la proyección con rendimientos reales del año 2019 que equivale a Q 11,1387,857, sino mejoró otros indicadores de rentabilidad como el ROE que de 5.97% sube a 8.01% lo que significa un incremento de 2.04%; también la rentabilidad sobre activos totales ROA mejora en 1.25% y el margen EBITDA sube de 9.25% a 12.18%.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la utilización del sistema de costos estándar para optimizar la administración de costos de producción en la industria dedicada a la fabricación de productos derivados del acero y la varilla de hierro para construcción en el municipio de Escuintla. La propuesta incluida en este trabajo de investigación está acorde a la estructura, características y necesidades de las empresas del sector.
2. Definir los parámetros de variaciones permitidas, el tiempo y forma de revisión y actualización de los estándares. Cambios en la maquinaria y equipo, aumentos o disminuciones en los niveles de producción, incrementos salariales, variaciones muy grandes en cualquier elemento del costo, son factores a considerarse para revisar y actualizar los estándares evitando que se vuelvan obsoletos.
3. Uno de los hallazgos más importantes durante el desarrollo de la investigación fue la identificación de la causa de merma de materia prima, que también impactaba en otros elementos del costo, sin embargo, se recomienda darle seguimiento, pues es probable que exista oportunidad de mejora, también debe profundizarse la investigación para establecer si la merma en cada producto es igual o difiere de una medida de a otra de varilla de hierro.
4. Se recomienda asignar responsabilidades de acuerdo a la influencia que cada área o persona tiene en el desempeño y/o costo de cada elemento del costo de producción de la varilla de hierro, también podrán asignarse responsabilidades con base en el análisis de variaciones entre el costo de producción real y el estándar y las causas que las originan. El objetivo no es señalar culpables, sino respaldar a los gerentes y a todo personal que participa en la operación a lograr los objetivos planeados y fomentar el trabajo en equipo.
5. Se recomienda, de ser posible, la utilización de un benchmarking, que compare el desempeño de las actividades de las empresas nacionales del sector con empresas internacionales que no compiten en nuestro mercado pero que son

reconocidas por sus buenas prácticas de manufactura, a efecto de identificar otras oportunidades de mejora.

6. Como parte de un proceso de mejora continua en la fijación de estándares debe considerarse complementar el del costo estándar determinado, con la aplicación del costeo ABC y el costeo estándar kaizen, para la distribución de gastos indirectos de fabricación y la identificación y eliminación de actividades que no generan valor respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bibliografía

Aguirre Flórez, J. (2004). *Sistema de costeo*. Bogotá: Universidad de Bogotá.

Barajas Nova, A. (2008). *Finanzas para no financistas*. Cali, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

Begoña Prieto, S. A. (2006). *Contabilidad de costes y de gestión un enfoque práctico*. México: Delta Publicaciones.

Cuevas Villegas, C. (2001). *Contabilidad de costos, enfoque gerencial y de gestión*. Colombia: Pearson Educación de Colombia Ltda.

Faga H.E., R. M. (2006). *Cómo profundizar en el análisis de sus costos para tomar mejores decisiones empresariales*. Argentina: Ediciones Granica S.A.

Fullana Blenda, P. O. (2008). *Manual de contabilidad de costos, primera edición*. Delta, publicaciones universitarias.

Gabriel, M. (2012). *Corporación Aceros de Guatemala*. Guatemala: López Bruni Editores 160p.

García, B. E. (2013). *Contabilidad de Costos en la Alta Gerencia*. Bogotá: Grupo Editorial Nueva Legislación Ltda.

Garrison R., N. E. (2007). *Contabilidad administrativa*. México DF: McGraw Hill Interamericana editores, S.A. de C.V.

Hansen D., M. M. (2007). *Administración de costos, contabilidad y control*. México: Cengage Learning Editores, S.A.

Harvard Business Press. (2009). *Entendiendo las Finanzas 2009*. En H. B. Press. Impact media, primera edición.

- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C.; y, Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación. México. McGraw-Hill Interamericana. Sexta Edición.
- Horngren T., D. S. (2012). *Contabilidad de costos un enfoque gerencial*. Méxio: Pearson.
- Horngren, C. D. (2007). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial*. México: Perarson education.
- IICA/CATIE. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (1999). *Redacción de Referenciar Bibliográficas: Normas Técnicas del IICA Y CATIE*. Turrialba, Costa Rica. Biblioteca Conmemorativa Orton. Cuarta edición.
- Jimenez Lemus, W. (2010). *Contabilidad de Costos*. Colombia: Fundación para la educación superior San Mateo.
- Muñoz B. Mercedes, E. T. (2017). *Contabilidad de costos para la gestión administrativa*. Milagro, Ecuador: Ediciones Holguin, S.A.
- Muñoz, E. Z. (2019). *Contabilidad de costos para la gestión administrativa*. Milagro, Guayas, Ecuador: Ediciones Holguín, S.A.:
- Nova, A. B. (2008). *Finanzas para no Financistas*. Chile: Editoria Pontificia Universidad Javerinana, 4a. edición.
- Polimeni, F. A. (2006). *Contabilidad de costos, conceptos y apliaciones para la toma de decisiones, tercera edición*. México: McGraw Hill.
- Rincón C.A. ., V. F. (2013). *Costos, decisiones empresariales*. Bogotá: Ecoe ediciones.
- Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Centro de Documentación Vitalino Girón Corado. (2001). *Normas para la Elaboración de Bibliografías en Trabajos de Investigación*. Licda. Dina Jiménez de Chang. Segunda edición.

Warren C, R. J. (210). *Contabilidad administrativa*. México: Cosegraf.

2. Bibliografía

AG, C. (s.f.). *www.corporaciónag.com*. Obtenido de *www.corporaciónag.com*:
<https://www.corporacionag.com/es/linea-de-historia>

Alacero. (2018). *América latina en cifras*. Sao Pablo: Alf Riveiro / Shutterstock.com.

Alacero. (2020). Coronavirus en América Latina.

Alacero, A. I. (2018). Congreso latinoamericano del acero, Alacero 59. *Acero latinoamericano número 567*, 55.

Alonso Ramírez, L. (2015). *Sistema de costos estándar*. San Salvador: Universidad de El Salvador.

Attiea M., W. C. (2010). Is Standard Costing Still Relevant? *Management Accounting Quarterly*, Volumen 11, Número 2.

Banco de Guatemala. (mayo de 2020). *Banco de Guatemala*. Obtenido de <http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/estaeco/ceie/TA/2020/ceie02.htm>

Barraza, B. J. (2009). Problemática de Clasificación de Costos y Conceptos de Costos. *Revista de la Facultad de Ciencias Contables Vo. 16 No. 32*, 103-112.

Duque M., O. J. (2012). Análisis de la aplicación del sistema de costeo estándar en las empresas manufactureras colombiana. *Revista del Instituto Nacional de Costos* , 97-123.

Duque Roldan M.I., O. A. (2011). Análisis de la aplicación del siste de costeo estándar en algunas empreas manufactureras colombianas. 522.

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C.; y, Baptista Lucio, P. (2014).

Metodología de la Investigación. Manuales de investigación aplicada.

Recuperado de http://highered.mheducation.com/sites/1456223968/student_view0/manuales_de_investigacion_aplicada.html

Hernández Silva, V. (s.f.). Costos estándar. *Apuntes de Costos III*. Michocán, Morelia, México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Gremial de industrias de la metalurgia. (2016). *Gremial de industrias de la metalurgia*. Obtenido de <http://gremialdemetalurgia.com.gt/>

Ministerio de Economía. (2019). *Sector de hierro y acero en Guatemala*. Guatemala.

Monolit, G. (2015). <http://grupomonolit.com/nuestra-empresa/>. Obtenido de Grupo Monolit: <http://grupomonolit.com/nuestra-empresa/>

Ramírez Agustín, A. (2015). *Implementación del cuadro de mando integral como una herramienta de gestión administrativa en las empresas de la industria dedicada a la producción de productos derivados del acero en Guatemala*. Guatemala: Biblioteca Usac,edu.gt/tesis/03/03_5266.pdf.

Rosito, E. S. (s.f.). *La evolución de la contabilidad de costos a través del tiempo*. a.

Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Postgrado. (2009). *Guía metodológica para la elaboración del plan e informe de investigación de postgrado de Ciencias Económicas*.

Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Postgrado. (2009). *Normativo de Tesis para optar al grado de Maestro en Ciencias*.

ANEXOS

1. Control mensual de tiempo efectivo y capacidad ociosa no planificada	102
2. Control anual del tiempo efectivo y capacidad ociosa no planificada	103
3. Reporte diario de órdenes de producción revisado por el departamento de costos	104
4. Control del nivel de inventario y precio de la materia prima.	105
5. Control de precio de gastos indirectos de fabricación variables.	106
6. Informe de variaciones de materia prima	107
7. Análisis de la variación de mano de obra directa.	108
8. Informe de variaciones de gastos indirectos de fabricación variables	109
9. Análisis de la variación en el gasto y en la eficiencia de gastos indirectos de fabricación fijos y mixtos.	110
10. Resumen anual de variaciones de materia prima y mano de obra directa	111
11. Resumen anual de variaciones de gif fijos y mixtos	112
12. Resumen anual de variaciones de gif variables	113
13. Costo de producción real de la varilla de hierro para construcción por mes en valores absolutos	114
14. Costo de producción real mensual de la varilla de hierro para construcción en toneladas métricas	115
15. Comparación del costo de producción estándar con el costo real del mes actual por Tm.	116

- | | | |
|-----|--|-----|
| 16. | Reporte número 16: Comparación del costo de producción del mes actual con el costo del mes actual año anterior | 117 |
| 17. | Indicadores de desempeño no monetarios | 118 |

Reporte 1: Control mensual de tiempo efectivo y capacidad ociosa no planeada

Día	Horas de preparación	Horas de mantenimiento planeadas	Horas paros no programados	Horas efectivas de producción	Horas totales por turno
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
Totales					

Observaciones

Reporte 2: Control anual de tiempo efectivo y capacidad ociosa no planeada

Mes	Horas de preparación	Horas de mantenimiento planeadas	Horas paros no programados	Horas efectivas de producción	Total horas planta
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
Total anual					
Observaciones					

Reporte 3: Informe diario de órdenes de producción

Información departamento de producción			Revisión departamento de costos					
Descripción		Consumos reales	Cantidad estándar	Precios y tasas estándar	Costo total de la orden	Costo de la orden por Tm	Costo estándar Tm	Variación
Fecha	26/03/2020							
Orden de producción	2020-0038							
3/8 x 6mts g40	Vaco0045							
Materia prima utilizada	Tm	244.800	243.552					
Producción terminada	Tm	236.000	236.000	2964	699504	2,964	2,964	-
Merma	Tm	8.800	7.552	2964	26083	111	95	15.7
Merma	%	3.73%	3.20%					
Mano de obra directa	HH	254.88	253.82	44	11289	48	48	0.2
Energía eléctrica	KwH	22,650	22,892	1	19434	82	83	- 0.9
Bunker	Gls	1,305	1,298	16	20358	86	86	0.5
Impuesto municipal	UN	236	236	3	607	3	3	-
Gif mixos	HH	254.88	253.82	116	29503	125	124	0.6
Gif fijos	HH	254.88	253.82	194	49384	209	208	0.8
Colaboradores del turno					856162	3,628	3,611	16.9
Horas preparación						-	-	0.47%
Horas mantenimiento			1.032	Cantidad MP				
Horas para no programado			97	kWh EE				
Horas totales			5.5	Gls Bunker				
			1.0755	HH				
			15.60	Precio bunker				
Observaciones			2.57	Precio x tm Impuestos				
Preparado por:			Revisado por					

Reporte 5: Control de precios de gastos indirectos de fabricación

Mes	Fuel oil		Precio inventario final	Energía eléctrica	
	Precio de compra	Precio consumo		Precio de compra	Consumo kWh
	Quetzales	Quetzales		Quetzales	Quetzales
Inicial					
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					

Reporte 6: Informe e variaciones de materia prima

Informe de desempeño el departamento de compras

Artículo adquirido	Cantidad adquirida	Precio real	Precio estándar	Diferencia en el precio	Variación total en el precio Quetzales	F/D	Explicación
Palanquilla xxx							Se logró negociar ...

Informe de desempeño el departamento de producción

Tipo de material	Precio estándar	Cantidad real	Cantidad estándar permitida	Diferencia en cantidad	Variación total en cantidad	F/D	Explicación
Palanquilla xxx						D	Parte del material utilizado era

F=Favorable; D= Desfavorable

Reporte 7: Análisis de la variación de mano de obra directa

	Horas reales	Tasa real	Costo real Quetzales	Tasa estándar	Horas reales	TE x HR Quetzales	Variación en US	F/D
Variación en tasa estándar								F

	Horas reales	Tasa estándar	HR x TE Quetzales	Horas estándar	Tasa estándar	Costo estándar Quetzales		F/D
Variación en eficiencia								D

Variación total D

XXX unidades * XXX horas por unidad = XXX horas estándar

F=Favorable; D= Desfavorable

Reporte 8: Informe de variaciones de gastos indirectos de fabricación

Informe de desempeño el departamento de compras

Artículo adquirido	Cantidad adquirida	Precio real	Precio estándar	Diferencia en el precio	Variación total en el precio Quetz	F/D	Explicación
Energía eléctrica kWh							
Fuel oil - bunker Gl							
Impuesto municipal Tm							

Total Variación en desempeño de compras

Informe de desempeño el departamento de producción

Tipo de material	Precio estándar	Cantidad real	Cantidad estándar permitida	Diferencia en cantidad	Variación total en cantidad	F/D	Explicación
Energía eléctrica kWh							
Fuel oil - bunker Gl							
Impuesto municipal Tm							

Total variación en desempeño de producción

Variación total

F=Favorable; D= Desfavorable

Reporte 9: Análisis de la variación en el gasto y en la eficiencia de gif fijos y mixtos

	Tasa estándar	Costos indirectos fijos reales	Costos indirectos fijos presupuestados	Variación en desembolso
Producción real				
Producción planeda				
Tiempo estandar pr unidad	1.07551			
Tiempo estándar total	-			
Variación en el gasto fijo				
Depreciaciones	98.35		12,480,000	
Honorarios	3.24		411,060	
Seguros	8.61		1,092,000	
Transporte	5.53		702,000	
Variación en el gastos mixto				
Mano de obra indirecta	67.61		8,580,000	
Repuestos	79.91		10,140,000	
Mantenimiento y servicios	7.38		936,000	
Gastos areas de apoyo	24.59		3,120,000	
Fletes de escoria	2.00		257,494	
Gastos areas de apoyo	12.29		1,560,000	
	Tasa estándar	Costos indirectos fijos presupuestados	Tasa costos indirectos fijos x horas estándar x producción real	Variación en volumen
Variación en eficiencia gastos fijo				
Depreciaciones	\$ 98.35	12,480,000	\$ -	
Honorarios	\$ 3.24	411,060		
Seguros	\$ 8.61	1,092,000		
Transporte	\$ 5.53	702,000		
Variación en eficiencia gastos mixto				
Mano de obra indirecta	\$ 67.61	8,580,000		
Repuestos	\$ 79.91	10,140,000		
Mantenimiento y servicios	\$ 7.38	936,000		
Gastos areas de apoyo	\$ 24.59	3,120,000		
Fletes de escoria	\$ 2.00	257,494		
Gastos areas de apoyo	\$ 12.29	1,560,000		
Variación total				

F=Favorable; D= Desfavorable

Reporte 10: Resumen anual de variaciones de materia prima y mano de obra

Mes	Costo real (materiales directos + mano de obra directa) Quetzales	Variación en precio Materia prima Quetzales	Variación en eficiencia materia prima Quetzales	Variación en tarifa de mano de obra directa Quetzales	Variación en eficiencia de mano de obra directa Quetzales
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
Totales					

Reporte 11: Resumen anual de variaciones de gif fijos y mixtos

Mes	Producción	Costo real (gif fijos + mixtos) Quetzales	Variación en desembolso gif fijo Quetzales	Variación en volumen gif fijo Quetzales	Variación en desembolso gif mixto Quetzales	Variación en volumen gif mixto Quetzales
Enero						
Febrero						
Marzo						
Abril						
Mayo						
Junio						
Julio						
Agosto						
Septiembre						
Octubre						
Noviembre						
Diciembre						
Totales						

Reporte 12: Resumen anua de variaciones de gif variables

Mes	Costo real gif variables Quetzales	Variación en precio gif variables Quetzales	Variación en eficiencia gif variables Quetzales
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			
Totales			

Reporte 14: Costo de producción real de varilla de hierro para construcción por Tm

Estándar ene-20 feb-20 mar-20 abr-20 may-20 jun-20 ago-20 sep-20 oct-20 nov-20 dic-20 Prom 2020

Costo por Tm

Producción

Materia prima

Materia Prima

Merma

Costo operacional

Materiales específicos

Mano de obra directa

Gastos de fabricación

variables

Energía eléctrica

Combustible fuel oil

Impuesto municipal

Gastos de fabricación

mixtos

Mano de obra indirecta

Repuestos

Mantenimientos y servicios

Gastos áreas de apoyo

Fletes de escoria

Gastos de fabricación fijos

Depreciaciones

Honorarios

Seguros

Transporte de personal

Reporte 15: Comparación del costo de producción estándar versus el costo real del mes

Descripción	Costo de producción estándar x Tm Quetzales	%	Costo de producción real del mes X Tm Quetzales	%	Variación	%
Materia Prima						
Palanquilla 150mm x 150mm	2,964.00	82.1%				
Merma	94.85	2.6%				
Costo de conversión						
Mano de obra directa	47.64	1.3%				
Gastos variables						
Energía eléctrica kWh	83.23	2.3%				
Fuel oil - bunker galones	85.80	2.4%				
Impuesto municipal	2.57	0.1%				
Gastos fijos						
Depreciaciones	105.77	2.9%				
Honorarios	3.48	0.1%				
Seguros	9.26	0.3%				
Transporte de personal	5.95	0.2%				
Gastos mixtos						
Mano de obra indirecta	72.72	2.0%				
Repuestos	85.94	2.4%				
Mantenimiento y servicios	7.93	0.2%				
Gastos areas de apoyo	26.44	0.7%				
Fletes escoria	2.18	0.1%				
Otros gastos de mant.	13.22	0.4%				
Costo de producción x Tm	3,610.98	100.0%				

Reporte 16: Comparación del costo de producción por Tm real del mes con el del mes y año anterior

Descripción	Costo de proucción real del mes año actual X Tm en Quetzales	%	Costo pruducción real del mes año anterior x Tm en Quetzales	%	Variación x Tm en Quetzales
Producción					
Materia prima					
Materia Prima					
Merma					
Costo operacional					
Mano de obra directa					
Gif variables					
Energia eléctrica					
Combustible fuel oil					
Impuesto municipal					
Gif Mixtos					
Mano de obra indirecta					
Repuestos					
Mantenimientos y servicios					
Gastos áreas de apoyo					
Fletes de escoria					
Otros gastos					
Gif Fijos					
Depreciaciones					
Honorarios					
Seguros					
Transporte de personal					
Costo total x Tm					

Reporte 17: Otros indicadores de desempeño

Descripción		ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	Total enero-junio 2020
Tiempo del ciclo completo de manufactura	Horas								
Tiempo de preparación de los equipos	Horas								
Tiempo de paros programados	Horas								
Tiempo de paros no programados	Horas								
Tiempo efectivo de producción	Horas								
Cantidad de materia prima por Tm producida	Tm								
Cantidad de kWh energía eléctrica por Tm producida	kWh								
Cantidad de galones fuel-oil por Tm producida	Galones								
Porcentaje de personal capacitado para mantenimiento de equipos	%								
Porcentaje de cumplimientos de programas de producción	%								

Descripción		Total ene- jun 2020	jul-20	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20	Total anual
Tiempo del ciclo completo de manufactura	Horas								
Tiempo de preparación de los equipos	Horas								
Tiempo de paros programados	Horas								
Tiempo de paros no programados	Horas								
Tiempo efectivo de producción	Horas								
Cantidad de materia prima por Tm producida	Tm								
Cantidad de kWh energía eléctrica por Tm producida	kWh								
Cantidad de galones fuel-oil por Tm producida	Galones								
Porcentaje de personal capacitado para mantenimiento de equipos	%								
Porcentaje de cumplimientos de programas de producción	%								

ANEXO 18

FORMATO ENTREVISTA GERENTE DE PRODUCCIÓN

1) ¿Cuál es la capacidad de producción anual de la planta de laminación de varilla en toneladas métricas?

2) ¿Considera que es posible reducir el porcentaje de merma actual en la producción de una Tm de varilla de hierro

Sí No

Si su respuesta fue No, ¿Por qué?: _____

Si su respuesta fue SI, ¿Cómo lo haría?: _____

3) ¿Se ha identificado la o las causas de la merma?

Sí No

Si su respuesta fue SI, descríbalas: _____

4) ¿Cuenta la empresa con estudios del tiempo necesario utilizado para fabricar una Tm de varilla de hierro para construcción?

Sí No

5) ¿Considera posible reducir el tiempo utilizado actualmente para producir una tonelada métrica de varilla?

Sí No

Si su respuesta fue No, ¿Por qué?: _____

Si su respuesta fue SI, ¿Cómo lo haría?: _____

ANEXO 19
FORMATO ENTREVISTA CONTADOR DE COSTOS

1) ¿Utiliza la empresa un sistema de información integrado o ERP para sus registros de costos?

Sí No

2) ¿Cuál es el método que utiliza la empresa para valuación de inventarios?

UEPS PEPS PRMEDIO OTRO

Si su respuesta fue OTRO, Especifique: _____

3) Indique el método que utiliza la empresa para depreciación de sus activos y la base técnica y/o legal aplicada?

4) Describa brevemente la forma en que se registra cada uno de los elementos del costo de producción

5) Describa brevemente la forma en que se distribuyen y cargan a los productos los costos indirectos de fabricación

ANEXO 20**FORMATO ENTREVISTA CON EL GERENTE DE MERCADEO Y VENTAS**

1) ¿De los productos que comercializa la empresa qué porcentaje del total de ventas en quetzales corresponde a la varilla de hierro?

2) ¿Cuál es la perspectiva del comportamiento de ventas de la varilla de hierro para el año 2020 con relación al año 2019?

CRECEN SE MANIENTEN DISMINUYEN

¿Cuál es el pronóstico de ventas en Tm de varilla de hierro para el año 2020?

3) ¿Cuál es el porcentaje de participación de mercado que tiene la empresa en el territorio nacional con la varilla de hierro?

4) ¿Cuál o cuáles son los factores más importantes que toman en cuenta los clientes para comprar en esta empresa?

Calidad de productos Eficiente Puntual

Servicio diferenciado Otro

Si su respuesta fue otro, ¿Cuál?: _____

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ranking mundial de producción de acero crudo.....	6
Tabla 2 América Latina: Producción de acero crudo por país	7
Tabla 3 Principales diferencias entre la contabilidad de costos y la contabilidad de gestión.....	21
Tabla 4 Clasificación de los gastos indirectos de fabricación	40
Tabla 5 Costo de producción de varilla de hierro por Tm	41
Tabla 6 Consumo, producción y merma de materia prima en Tm 2017 – 2019	43
Tabla 7 Consumo materia prima en cantidad y precio 2017 – 2019.....	45
Tabla 8 Costo de mano de obra directa por Tm 2017 – 2019; Error! Marcador no definido.	
Tabla 9 Costo por Tm de gastos indirectos de fabricación 2017 – 2019	48
Tabla 10 Gastos indirectos de fabricación por Tm 2017 -2019	49
Tabla 11 Consumo de energía eléctrica, kilovatios por Tm 2017 - 2019.....	50
Tabla 12 Precio del kilovatio de energía eléctrica 2017 – 2019.....	51
Tabla 13 Consumo de fuel oil (bunker) por Tm producida 2017 - 2019.....	52
Tabla 14 Costo de fuel oil por Tm producida 2017 – 2019	53
Tabla 15 Precio por galón de fuel oil 2017 – 2019	54
Tabla 16 Gastos indirectos de fabricación mixtos 2017 -2019	54
Tabla 17 Gastos indirectos de fabricación fijos en valores absolutos y por Tm 2017 – 2019	55

Tabla 18 Costo estándar de materia prima para una Tm de varilla de hierro para construcción	61
Tabla 19 Determinación del precio estándar de mano de obra directa para 1 Tm de varilla de hierro	63
Tabla 20 Determinación del estándar de cantidad de mano de obra directa para una Tm de varilla de hierro para construcción	64
Tabla 21 Determinación del estándar de gastos indirectos de fabricación variables para 1 Tm de varilla de hierro para construcción.....	66
Tabla 22 Determinación del estándar de gastos indirectos de fabricación fijos para 1 Tm de varilla de hierro para construcción	67
Tabla 23 Costo estándar de gastos indirectos de fabricación fijos para la varilla de hierro para construcción por Tm.....	68
Tabla 24 Determinación del estándar de gastos indirectos de fabricación mixtos para 1 Tm de varilla de hierro para construcción.....	69
Tabla 25 Costo estándar de producción determinado para la fabricación de 1 Tm de varilla de hierro para construcción.....	71
Tabla 26 Detalle del costo de producción estándar determinado para fabricar 1 Tm de varilla de hierro para construcción.....	72
Tabla 27 Costo de producción estándar total y por Tm de la varilla de hierro para construcción determinado para el año 2020.....	82
Tabla 28 Costo de producción de la varilla de hierro para construcción proyectado para el año 2020 con los rendimientos reales del año 2019.....	83
Tabla 29 Comparación del costo de producción estándar proyectado para 2020 con el costo de producción proyectado con los rendimientos del año 2019	85

Tabla 30 Variación en indicadores de eficiencia entre el costo de producción estándar y el costo con rendimientos reales de 2020	86
Tabla 31 Resumen de variaciones por Tm de los costos de producción proyectados para 2020	87
Tabla 32 Estados de resultados proyectados comparativos ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 33 Estado de situación financiera proyectado al 31 de diciembre 2020	91
Tabla 34 Razones financiera de rentabilidad a partir del estado de resultados proyectado con el costo estándar para 2020.....	93
Tabla 35 Razones financieras de rentabilidad a partir del estado de resultados proyectado para 2020 con los rendimientos reales de 2019	95
Tabla 36 Comparación de los resultados de las razones de rentabilidad.....	96

