

ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN ENERGÉTICA MEDIANTE LA NTC
ISO-50001 PARA LA EMPRESA RAMBAL S.A.S.

PRESENTA:
MARIA FERNANDA ARDILA BARBOSA.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA EN ENERGÍA
BUCARAMANGA, COLOMBIA
2018

ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN ENERGÉTICA MEDIANTE LA NTC
ISO-50001 PARA LA EMPRESA RAMBAL S.A.S.

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERA EN
ENERGÍA

PRESENTA:
MARIA FERNANDA ARDILA BARBOSA.

DIRECTOR DEL PROYECTO:
PhD, YECID ALFONSO MUÑOZ MALDONADO.

CODIRECTOR DEL PROYECTO:
PhD, LEONARDO ESTEBAN PACHECHO SANDOVAL



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA EN ENERGÍA
BUCARAMANGA, COLOMBIA
2018

Nota de aceptación.

Firma director de trabajo de grado

Firma codirector de trabajo de grado

Firma Calificador

Bucaramanga, 17 mayo de 2018.

“¡Qué maravilloso es que nadie necesite esperar ni un solo momento antes de comenzar a mejorar el mundo!”

Ana Frank

AGRADECIMIENTOS

A Dios, ya que gracias a su voluntad me ha brindado la oportunidad de crecer como persona, rodeándome con seres maravillosos como lo son mi familia, quienes me han apoyado en cada decisión que he tomado, siempre buscando lo mejor para mí vida. Mis amigos, los cuales se han encargado de hacer este camino una aventura inolvidable. A mis maestros, por prepararme para dar lo mejor en cada proyecto. Y a mis compañeros de Rambal S.A.S. quienes, con su carisma y perseverancia, se han encargado de hacerme una mejor profesional.

CONTENIDO

ACRONIMOS Y SIGLAS	12
INTRODUCCIÓN	15
1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	16
2 JUSTIFICACIÓN	17
3 OBJETIVOS	18
3.1 GENERAL.....	18
3.2 ESPECÍFICOS.....	18
4 MARCO TEÓRICO.....	19
4.1 DEFINICIONES	19
4.2 SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.....	20
4.3 NORMAS ISO.....	20
4.4 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 50001	21
4.4.1. Historia	22
4.4.2. Formación de especialistas en Sistema de Gestión Energética-ONUDI22	
4.5 ESTRUCTURA DE LA NORMA.....	24
4.6 REQUISITOS GENERALES.....	28
4.7 BENEFICIOS	29
5 DESCRIPCIÓN DEL CASO APLICATIVO	30
5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN	31
5.1.1. Ubicación.....	31
5.1.2. Política Integrada de Gestión	32
5.1.3. Misión	32
5.1.4. Visión.....	32
5.1.5. Productos Insignia y Clientes	33
5.1.7. Certificaciones	37
6 APLICACIÓN DE LA ETAPA DE PLANEACIÓN EN RAMBAL S.A.S.	37
6.1 PROCEDIMIENTO	37
6.2 COMPROMISO CON EL SGE _n	38

6.3	DESCRIPCIÓN ENERGÉTICA Y PRODUCTIVA DE LA ORGANIZACIÓN	41
6.4	USO Y CONSUMO DE ENERGÍA.....	43
6.5	CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA	48
6.6	USOS SIGNIFICATIVOS DE ENERGÍA.....	53
7	OPORTUNIDADES DE MEJORA	55
7.1	OBJETIVOS, METAS Y PLANES DE ACCIÓN	59
8	DOCUMENTACIÓN	65
8.1.	SISTEMAS DE CONTROL DE COMPETENCIAS Y FORMACIÓN DEL PERSONAL	65
8.2.	FORMATOS DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE METAS, OBJETIVOS Y EFECTIVIDAD DEL SGE _n	65
8.3.	MECANISMOS PARA DAR SOLUCIÓN A NO CONFORMIDADES	65
8.4.	MECANISMOS DE DIFUSIÓN DEL SGE _n	65
9	MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.....	67
10	CONCLUSIONES	70
11	RECOMENDACIONES	72
	BIBLIOGRAFÍA.....	74
	ANEXOS.....	76

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos NTC-ISO 50001.....	28
Tabla 2. Equipo de SGEN Rambal S.A.S.....	38
Tabla 3. Listado de equipos Rambal S.A.S.	42
Tabla 4. Indicador de desempeño energético.....	46
Tabla 5. Control de IDEn	47
Tabla 6. Comparación consumo de energía entre inyectoras.....	57
Tabla 7. Plan de Acción 1	61
Tabla 8. Plan de Acción 2	62
Tabla 9. Plan de Acción 3	63
Tabla 10. Plan de Acción 4	64
Tabla 11. Control de documentos	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Historia ISO 50001.....	22
Figura 2. Regiones formación de especialistas SGE	23
Figura 3. Áreas de trabajo EEI-Colombia	24
Figura 4. Estructura NTC ISO-50001.....	25
Figura 5. Etapas para el desarrollo de un SGE.....	26
Figura 6. Proceso de revisión por la Alta Gerencia.....	28
Figura 7. Beneficios NTC-ISO 50001.....	30
Figura 8. Ubicación Rambal S.A.S.....	32
Figura 9. Dosificadores Rambal S.A.S.....	33
Figura 10. Logo Quala	33
Figura 11. Logo Unilever.....	34
Figura 12. Logo Nestlé.....	34
Figura 13. Logo Alicorp.....	35
Figura 14. Logo Rb	35
Figura 15. Diagrama Organizacional Rambal	36
Figura 16. Procedimiento creación Manual SGEn	37
Figura 17. Comité SGEn Rambal S.A.S.	38
Figura 18. Limite y Alance Rambal S.A.S.	40
Figura 19. Matriz Energética Rambal.....	43
Figura 20. Página revisión de Consumo	44
Figura 21. Diagrama Sankey Rambal S.A.S.....	45
Figura 22. Diagrama de Pareto Rambal S.A.S.	46

Figura 23. Energía, producción vs Tiempo	48
Figura 24. Línea de base Energética Rambal S.A.S.....	50
Figura 25. Energía vs Producción Rambal S.A.S.	52
Figura 26. Área inyección exterior	54
Figura 27. Inyectora LienYu	54
Figura 28. Inyectora Arburg	55
Figura 29. Oportunidades de mejora Rambal S.A.S.	55
Figura 30. Medición de consumo de energía en inyectoras #1	58
Figura 31. Medición de consumo de energía en inyectoras #2.....	58
Figura 32. Mecanismos de difusión del SGEEn Rambal S.A.S.....	66
Figura 33. Esquema de trabajo para difusión en Rambal S.A.S.	67

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: Compromiso de Alta Gerencia	76
ANEXO B: Política Energética Rambal S.A.S.....	77
ANEXO C: Acta de compromiso comité SGEN Rambal S.A.S.....	78
ANEXO D: Matriz de requisitos legales Rambal S.A.S.	76
ANEXO E: Matriz de consumo de energía diario Rambal S.A.S.....	77
ANEXO F: USEn Rambal S.A.S.	1
ANEXO G: Sociabilización SGEN en Rambal S.A.S.	79
ANEXO H: Control de iluminación en áreas de Rambal S.A.S. con sensores de movimiento.....	1
ANEXO I: Priorización cambio aires acondicionados Rambal S.A.S.	2
ANEXO J: Consumo de inyectoras más antiguas Rambal S.A.S.	83
ANEXO K: Controles operacionales de equipos para Rambal S.A.S.	84
ANEXO L: Controles de mantenimiento de equipos para Rambal S.A.S.....	85
ANEXO M: Cotizaciones equipos de medición para Rambal S.A.S.....	87
ANEXO N: Formato de renovación tecnológica en Rambal S.A.S.....	89
ANEXO O: Control de competencias y formación del personal Rambal S.A.S.....	91
ANEXO P: Formato de evaluación de cumplimiento de objetivos y metas en Rambal S.A.S.....	93
ANEXO Q: Formato de no conformidades en Rambal S.A.S	94
ANEXO R: Mecanismos de difusión del SGEN en Rambal S.A.S.....	95
.....	95
ANEXO S: GANTT Rambal S.A.S	96

ACRONIMOS Y SIGLAS

GEI	Gases de efecto invernadero
IDEn	Indicador(es) de desempeño energético(s)
UPME	Unidad de Planeación Minero Energética
kWh	Kilowatt-hora
LBEn	Línea(s) de base energética(s)
ONU DI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PHVA	Planear-Hacer-Verificar-Actuar
SGEn	Sistema de gestión de la energía
USEn	Uso(s) significativo(s) de energía

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Elaboración del plan de gestión energética mediante la NTC ISO-50001 para la empresa Rambal S.A.S.

AUTOR(ES): María Fernanda Ardila Barbosa

FACULTAD: Facultad de Ingenierías

DIRECTOR(A): Yecid Alfonso Muñoz Maldonado

RESUMEN

Este proyecto propone la elaboración de el plan de gestión energética para la empresa Rambal S.A.S de la ciudad de Bucaramanga-Santander, donde se busca abordar la problemática que distintas empresas industriales pasan desapercibidas, la cual es, la falta de control en el consumo energético, sin tener en cuenta los daños medio ambientales que vienen ligados a la generación de este recurso imprescindible para la prestación de servicios y el crecimiento productivo de cualquier entidad. Cabe resaltar que el sistema de gestión energética consta de varias etapas, las cuales son: planear, hacer, verificar y actuar. Actualmente, la propuesta de la que se presenta evidencia es la etapa de planificación basándose en la NTC ISO-50001. Durante esta etapa se realiza el estudio inicial de la empresa, seguida de la identificación de los usos significativos de energía, caracterización energética y las oportunidades de mejora que se pueden ejecutar. Esto tiene como objetivo disminuir y mejorar el consumo eléctrico, sin afectar la calidad de los productos.

PALABRAS CLAVES:

Energía, eficiencia, consumo, gestión energética, PHVA.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Elaboration of the energy management plan based on NTC- ISO 50001 for the company Rambal S.A.S.

AUTHOR(S): María Fernanda Ardila Barbosa

FACULTY: Facultad de Ingenierías

DIRECTOR: Yecid Alfonso Muñoz Maldonado

ABSTRACT

This project proposes the elaboration of the energy management plan for the company Rambal S.A.S of the city of Bucaramanga-Santander, where it is sought to address the problems that different industrial companies go unnoticed, which is, the lack of control over energy consumption, without taking into account the environmental damages that are linked to the generation of this essential resource for the provision of services and the productive growth of any entity. It should be noted that the energy management system consists of several stages, which are: plan, do, verify and act. Currently, the proposal from which evidence is presented it is the planning stage based on NTC ISO-50001. During this stage the initial study of the company is carried out, followed by the identification of the significant uses of energy, energy characterization and the improvement opportunities that can be executed. This aims to reduce and improve electricity consumption, without affecting the quality of the products.

KEYWORDS:

Energy, efficiency, consumption, energy management, PHVA.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

Actualmente, estamos en una era en la cual la dependencia de la energía eléctrica es notable en nuestro día a día, pues para generar desarrollo económico y social, el consumo de este recurso se ha hecho indispensable. En Colombia el consumo de energía eléctrica aumenta acorde con la población, según la UPME en su informe del 2017 se encuentra ubicado en el octavo puesto respecto a las economías Latinoamericanas más representativas, con un consumo per cápita de 1.137 kWh (1), generando anualmente 226.263 kgCO₂ al año por persona.

Por lo tanto, ha surgido la preocupación por parte de la UPME, ONUDI, EEI, Ministerios de Minas y energía, de promover la cultura y la eficiencia energética en el país, partiendo de dos sectores: Industria y transporte, siendo los mayores consumidores del recurso, de la mano del plan de acción indicativo 2017-2022. Todo esto con el propósito de que las empresas adopten e inicien la implementación de sistemas de gestión energética, adopción de nuevas tecnologías y culturización energética, lo que conlleva a las mejores prácticas y hábitos de consumo.

Teniendo en cuenta esta preocupación la ONUDI que se encuentra trabajando activamente en el ámbito de la energía y el cambio climático, se ha unido en al programa de formación de especialista en sistemas de gestión energética que se desarrolla en cuatro regiones del país: Santander, Norte de Santander, Eje Cafetero y Boyacá. Promoviendo la participación de las organizaciones a implementar los SGE_n, mediante una previa formación, con el fin de responder a las preocupaciones ambientales, trayendo beneficios a la organización en aspectos de aumento de la eficiencia energética, reducción de costos y el crecimiento de la sostenibilidad empresarial, mejorando la competitividad.

Es por esto que se desarrollará la etapa de planificación energética dentro de la empresa Rambal SA.S., con el fin de contar con el compromiso de Alta gerencia, permitiendo conocer los usos significativos de energía, caracterización energética, potenciales ahorros energéticos, eficiencia energética y responsabilidad ambiental en reducción de gases de efecto invernadero, teniendo como referencia la NTC-ISO 50001 y el apoyo del programa de formación de especialistas en SGE_n en la región de Santander.

1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la industria, uno de los factores que más influye es la elevada demanda de productos que se ofrecen en la sociedad, pues entre mayor sea, mayores beneficios obtendrá la industrial. Sin embargo, ligado a esto, se encuentra el alto consumo de energía eléctrica por parte de los equipos que hacen realidad la elaboración de los productos demandados, lo cual ha provocado con el paso del tiempo, que los empresarios y gerentes busquen alternativas para que su producción sea cada vez más amigable con el ambiente y además genere una reducción de costos para su elaboración.

En Rambal S.A.S., se ha evidenciado el crecimiento de la producción en un 50% desde el año 2013 hasta el año 2018, aumentando de manera proporcional el uso de la energía eléctrica, pues en promedio ha pasado de consumir 170.000 kWh/mes a consumir aproximadamente 280.000 kWh/mes, generando anualmente 450 tonCO₂. Con el fin de contribuir con el cambio climático, implementar la eficiencia energética en la empresa, mejorar la calidad de los productos y seguir demostrando la seguridad del producto a sus clientes, se optó por hacer parte del programa de Formación de Especialistas en Sistemas de Gestión Energética promovido por la ONUDI, el cual se basa en la norma técnica colombiana (NTC) ISO 50001 Sistema de gestión energética.

Esta norma consiste en mantener y mejorar un sistema de gestión de energía en una organización, sin importar el sector en el cual se desempeñe o su tamaño, la cual trabaja con un ciclo de mejora continua PHVA (planear, hacer, verificar y actuar), enfocándose en la eficiencia energética, la seguridad energética, el uso correcto y adecuado de la energía, con el objetivo de disminuir los gases de efecto invernadero y el cambio climático. Teniendo en cuenta los requisitos propuestos por la norma, como lo son, el desarrollo de una política energética, objetivos, metas, alcances, límites e indicadores que permitan desarrollar un diagnóstico inicial de la empresa, permitiendo trabajar sobre la información obtenida y poder brindar planes de acción y mejoras.

2 JUSTIFICACIÓN

Rambal cuenta con clientes en el mercado nacional y mercados en el exterior en países como Costa Rica, México, Panamá, Perú, Ecuador, Chile y Brasil, por lo tanto, el mejoramiento continuo y trabajo para lograr la eficiencia siempre ha sido primordial en su día a día, pues en febrero del 2017 fue una de las 48 empresas beneficiarias del programa Sistemas de innovación, dictado por la cámara de comercio de Bucaramanga, el cual buscaba alcanzar la estrategia de innovación, ecosistema e innovación, compromiso y liderazgo corporativo y la gestión del portafolio de innovación.

Por lo tanto, la empresa ha demostrado su interés en seguir siendo una de las más competitivas en su sector plástico y continuar resaltándose por brindar servicios de alta calidad y además de esto, estar en busca de la sostenibilidad. Es por esto, que se encuentra comprometida con la implementación de un Sistema de gestión energética promovido por la ONUDI. Con el cual se buscará mejorar el uso de la energía eléctrica mediante la recopilación de información, permitiendo efectuar un análisis inicial de los consumos y usos principales de la energía, una caracterización energética identificando las diferentes áreas de mayor consumo de la organización, con el propósito de determinar los potenciales de ahorro.

Además, se identificarán indicadores de desempeño con el propósito de medir el comportamiento energético, según una línea de base de energía. Por consiguiente, se fomentará la sensibilización de la cultura energética del personal, la eficiencia energética de máquinas, favoreciendo la calidad de los procesos productivos y a la reducción en el impacto ambiental que estos producen.

3 OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Elaborar la planeación del sistema de gestión energética en la empresa RAMBAL S.A.S., facilitando la posterior ejecución del mismo.

3.2 ESPECÍFICOS

- Recopilar información necesaria para la elaboración del análisis energético inicial de Rambal S.A.S.
- Identificar el área límite, con el fin de enfocar el sistema de gestión en la misma y determinar las mediciones y consumos significativos de energía de la organización.
- Desarrollar la etapa de planificación del ciclo de mejora continua, donde se presenten los alcances, objetivos, metas, caracterización energética, línea base, indicadores de desempeño, planes de acción, entre otros.
- Elaborar el manual del sistema de gestión energética propuesto para que la empresa RAMBAL S.A.S pueda ejecutarlo posteriormente.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 DEFINICIONES

Con el fin de tener mayor claridad en diversos conceptos, se procede a definir algunos de los más utilizados en el libro adoptados de la norma NTC/ISO 50001 (3) y de la guía de implementación del SGen (4).

ENERGÍA: La física básica define a la Energía como la capacidad de realizar un trabajo. En economía y a nivel social, la energía es ante todo un bien muy especial, irremplazable para lograr el bienestar personal y aún más indispensable para desarrollar la actividad económica y mantener e incrementar la competitividad de un país, una región, un continente o el mundo entero (Martínez-Val, 2013). Todo proceso productivo para generar un producto o servicio, Capítulo 1. Marco referencial 11 requiere ser evaluado mediante balances de masa y Energía, para determinar la eficiencia en las transformaciones tanto de masa como Energía. Los indicadores de eficiencia son fundamentales para determinar las estrategias viables de suministro de Energía, los costos de producción, entre otros.

BENCHMARKING: es el proceso de reunir, analizar, relacionar y comparar información de algunos aspectos o actividades entre o dentro de organizaciones y determinar que tan bien está el desempeño de una organización con respecto a otra.

El estudio comparativo puede ser aplicable a uno o a todos los elementos, siempre que se disponga de la información relevante y precisa.

Es un punto de referencia sobre el cual se comparan las organizaciones.

CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA: Procedimiento de análisis cualitativo y cuantitativo que permite evaluar la eficiencia con que la empresa administra y usa la energía en su proceso productivo, y que permite evaluar la situación energética actual; determinando las anomalías presentadas en cuanto al consumo energético real y los focos de desperdicio energético

CONSUMO DE ENERGÍA: Cantidad de energía utilizada en una unidad de tiempo dada.

CRITERIO DE CONTROL: Es el rango o especificación en que puede moverse un parámetro de control para mantener la eficiencia del uso significativo de energía.

DESEMPEÑO ENERGÉTICO: Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso y consumo de la energía.

NOTA 1: En el contexto de los sistemas de gestión de la energía los resultados se pueden medir respecto a la política, objetivos y metas energéticas y a otros requisitos de desempeño energético.

NOTA 2: El desempeño energético es uno de los componentes del desempeño de un sistema de gestión de la energía.

EFICIENCIA ENERGÉTICA: Proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía.

EJEMPLO: Eficiencia de conversión; energía requerida/energía utilizada; salida/entrada; valor teórico de la energía utilizada/energía real utilizada.

NOTA: Tanto la entrada como la salida necesitan ser claramente especificadas en cantidad y calidad y ser medibles.

INDICADOR DE CONTROL: Aquel indicador que es medible. Relaciona 2 o más parámetros con una correlación significativa.

PARTE INTERESADA: Persona o grupo que tiene interés o está afectado por el desempeño energético de la organización.

USO DE LA ENERGÍA: Forma o tipo de aplicación de la energía.

EJEMPLO: Ventilación, iluminación, calefacción, refrigeración, transporte, procesos, líneas de producción.

USO SIGNIFICATIVO DE LA ENERGÍA: Uso de la energía que ocasiona un consumo sustancial de energía y/o que ofrece un potencial considerable para la mejora del desempeño energético.

VARIABLES DE CONTROL: Aquellos elementos del proceso que producen variaciones en el consumo de energía para un mismo nivel de producción.

4.2 SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

La norma ISO 50001 define un Sistema de Gestión de la Energía (SGE) como el conjunto de elementos interrelacionados mutuamente o que interactúan para establecer una política y objetivos energéticos, y los procesos y procedimientos necesarios para alcanzar dichos objetivos, teniendo en cuenta la participación activa de todas las partes interesadas. (3)

Cabe resaltar, que la implementación de un SGE es dependiente del compromiso de las partes involucradas en la organización donde se vaya a desarrollar, ya que con una participación activa se puede realizar una mejor gestión de los consumos, de tal manera se organizan las prioridades, mejorando así la eficiencia energética y proyectándose con miras a la mejora continua de la entidad.

4.3 NORMAS ISO

Para entrar en contexto ISO es la Organización Internacional para la Estandarización establecida desde 1947, es una organización no gubernamental integrada por cuerpos de estandarización nacionales de 153 países, uno por cada país. Lo que buscan las Normas ISO, es que mediante documentos se especifiquen requerimientos para ejecutar sistemas de gestión con el fin de mantener un orden, los cuales pueden ser empleados en organizaciones para garantizar que los productos y/o servicios ofrecidos por dichas organizaciones cumplen con su objetivo de una manera estándar, con el fin de brindar unificación de criterios y orden (5).

Implementar Normas ISO ofrece ventajas para las organizaciones y consumidores, como lo son (5):

- Reducción de costos
- Incremento en la satisfacción del cliente
- Abrir el acceso a nuevos mercados
- Mayor calidad en los productos y/o servicios
- Incremento de competitividad

4.4 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 50001

La aplicación de la NTC-ISO 50001 según (3) permite facilitar a las organizaciones establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar su desempeño energético, incluyendo la eficiencia energética, el uso y el consumo de la energía. El objetivo principal de esta norma se centra en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, impactos ambientales relacionados a la generación de energía eléctrica, beneficiándose por la implementación del sistema de gestión energético en la reducción de los costos de la energía. Cabe resaltar que la aplicación de esta norma no depende del tipo y tamaño de la organización, de sus condiciones geográficas, culturales o sociales.

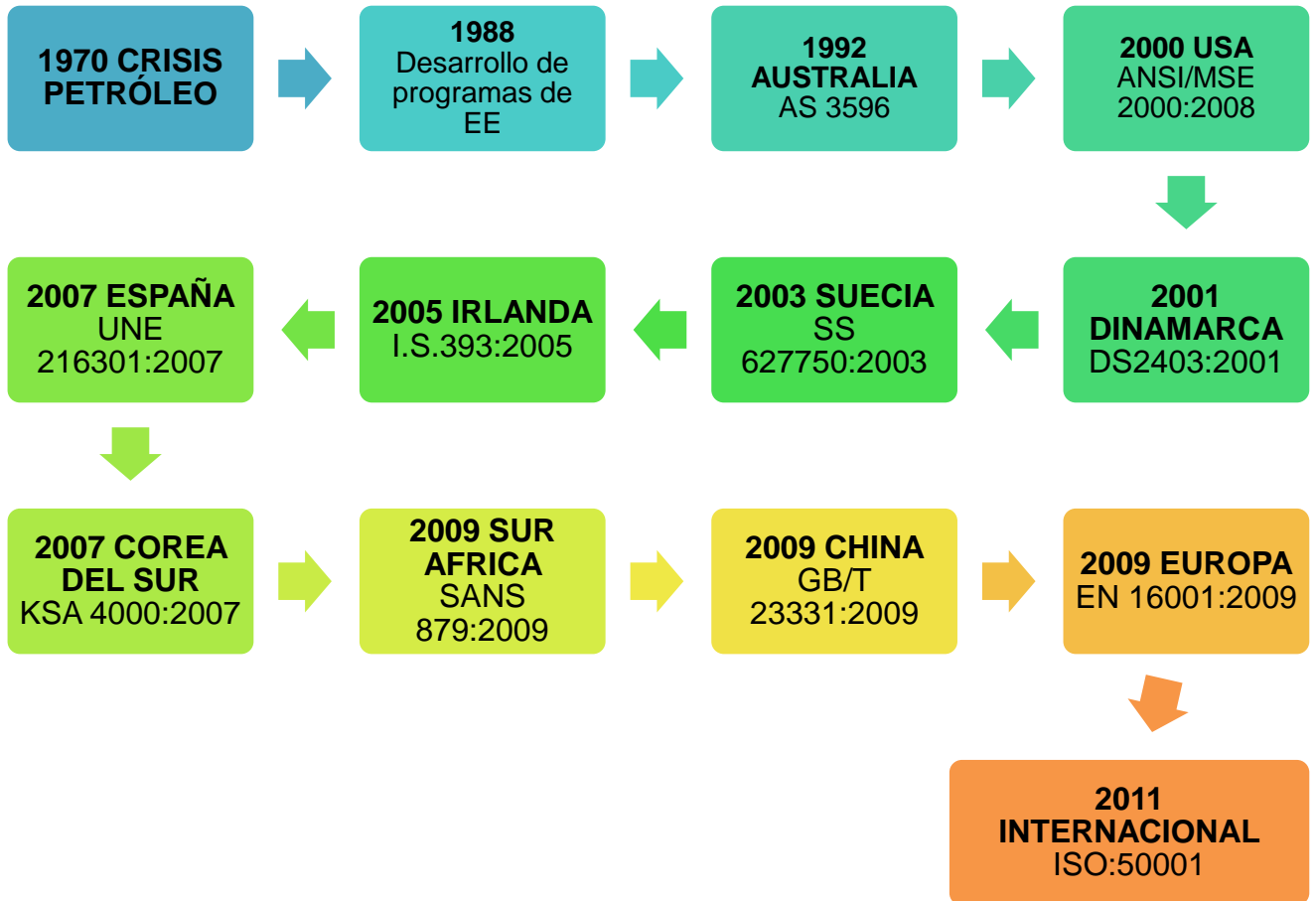
La norma es clara en cuanto a los requisitos del SGE, a partir del cual la organización puede desarrollar e implementar una política energética y establecer objetivos, metas, y planes de acción que tengan en cuenta los requisitos legales y la información relacionada con el uso significativo de la energía. Esta norma está basada en el ciclo de mejora continua Planificar – Hacer – Verificar – Actuar (PHVA) e incorpora la gestión de la energía a las prácticas habituales de la organización (3)

El éxito del SGE, depende del compromiso que preste la organización desde alta gerencia con la política energética, hasta el personal operativo con las buenas prácticas operacionales, es importante que toda la empresa se encuentre comprometida a mejorar la cultura energética. Esta Norma Internacional se aplica a las actividades bajo el control de la organización y la utilización de esta Norma Internacional puede adecuarse a los requisitos específicos de la organización, incluyendo la complejidad del sistema, el grado de documentación y los recursos.

4.4.1. Historia

Luego de la crisis de los energéticos en la década de los 70, surgieron los Sistemas de Gestión Energética con el propósito de mejorar el desempeño energético de las organizaciones, a continuación, se muestra en la *Figura 1. Historia ISO 50001* el avance que ha tenido el SGE para llegar a aquello que conocemos actualmente.

Figura 1. Historia ISO 50001



Fuente 1. (García, y otros, 2015)

4.4.2. Formación de especialistas en Sistema de Gestión Energética-ONUUDI

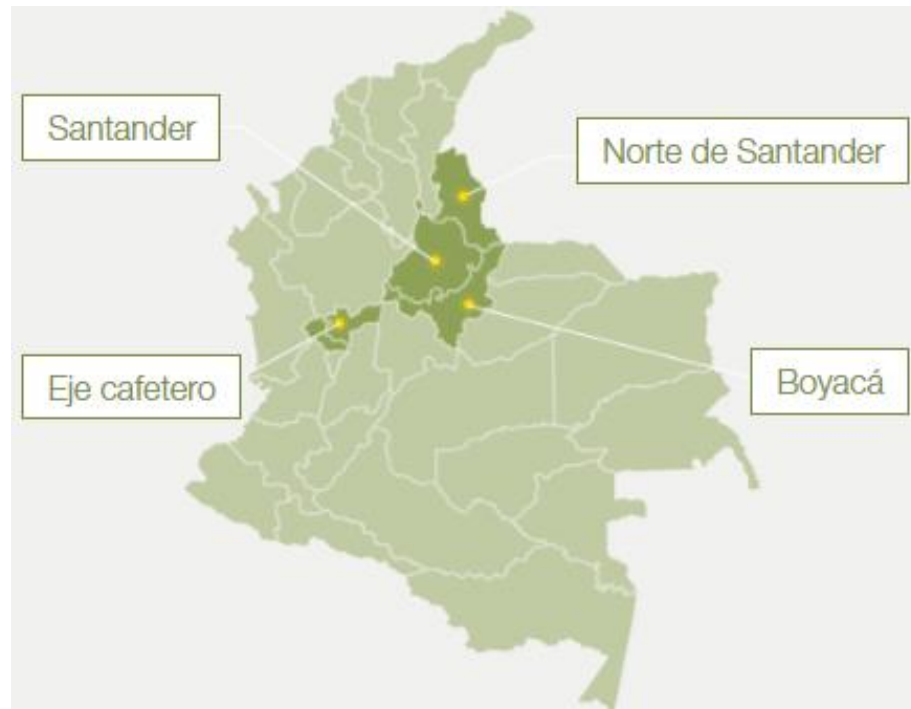
En el 2017 se ofreció un programa de Formación en Sistemas de Gestión Energética junto a:

- Unidad de Planeación Minero Energética (UPME): Ente ejecutor
- Fondo para el Medio Ambiente Mundial: Financiador de recursos
- Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI): Asistente técnico

Además, se encuentra gerenciado por un comité directivo integrado por los ministerios de Minas y Energía; Ambiente y Desarrollo Sostenible; Industria, Comercio y Turismo; y Colciencias, quienes son los que apoyan la toma de decisiones (6).

Los beneficiados fueron 150 empresas distribuidos en las regiones de Santander, Norte de Santander, Eje Cafetero y Boyacá. Con los cuales se busca cumplir el objetivo de transformar e impulsar el mercado de servicios y productos de eficiencia energética en la industria colombiana, promoviendo y fortaleciendo la adopción de eficiencia energética con el fin de disminuir costos de producción ligado de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), obteniendo beneficios a la hora de aumentar la productividad y posicionar el nombre de la organización a nivel comercial nacional e internacional. (6)

Figura 2. Regiones formación de especialistas SGE



Fuente 2. (Colombia, 2018)

El programa de EEI en Colombia, trabaja 4 áreas, las cuales son:

Figura 3. Áreas de trabajo EEI-Colombia



Fuente 3. (Colombia, 2018)

Además de abarcar estas 4 áreas, el plan para la formación de las empresas seleccionadas en el diplomado es el siguiente (6):

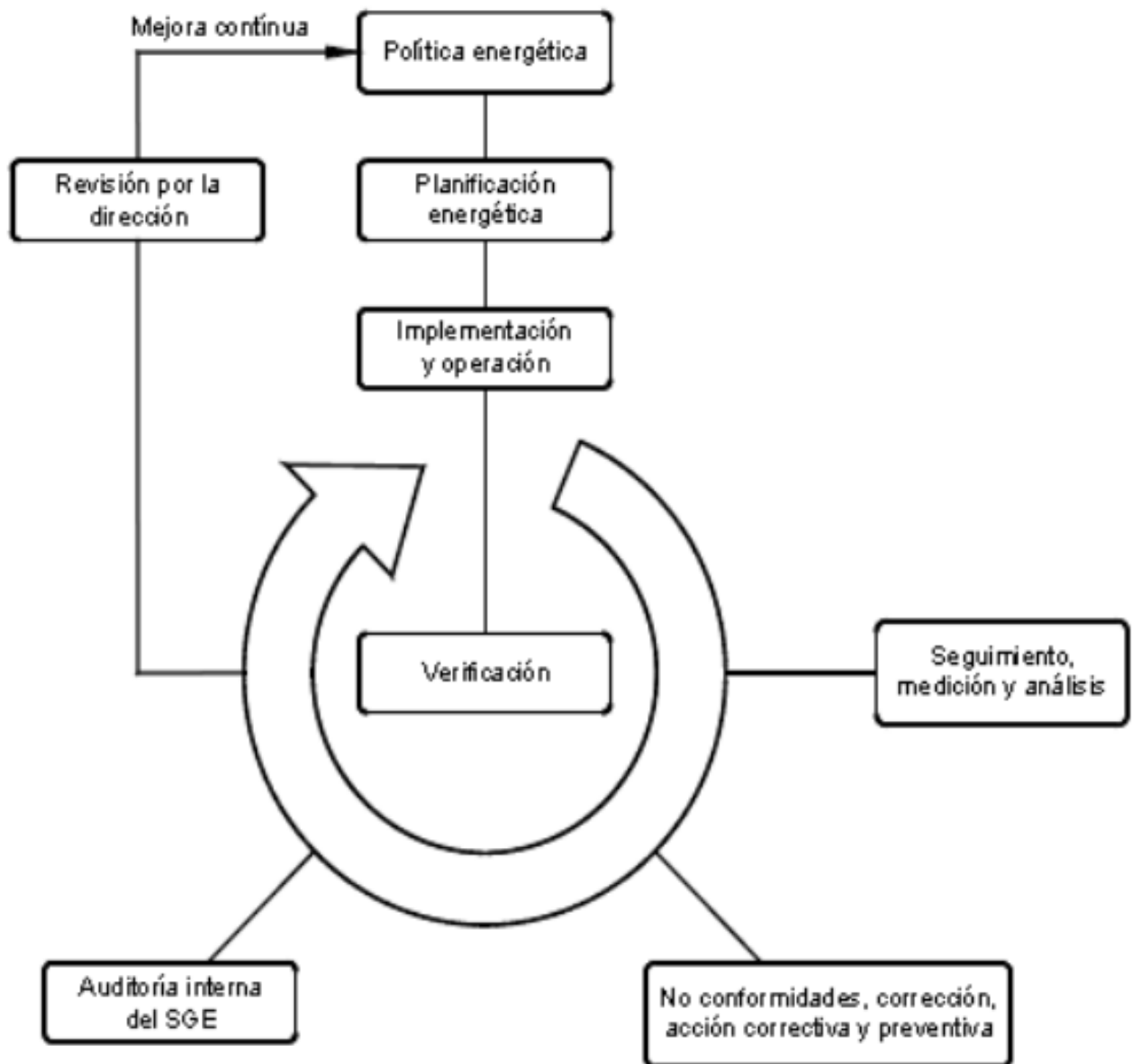
- 120 horas cátedra
- 300 horas de trabajo práctico
- Cumplimiento de los requisitos del SGen
- 1 visita de verificación luego de cumplir los requisitos (únicamente sí cumple los requisitos)

Rambal, es una de las empresas que optó por hacer parte de este programa con el fin de obtener los beneficios relacionados a la eficiencia energética desde el 14 de Julio de 2017 hasta el día 25 de mayo 2018 (fecha en la cual se realizará la visita de verificación)

4.5 ESTRUCTURA DE LA NORMA

La estructura de la norma se rige bajo el ciclo de mejora continua PHVA: Planear, Hacer, Verificar y Actuar, además de incorporar la gestión de la energía en las prácticas cotidianas de la organización en la cual se vaya a ejecutar (3), pues la sensibilización y culturización energética es uno de los pilares fundamentales para que el SGE logre sus objetivos dentro de la organización.

Figura 4. Estructura NTC ISO-50001



Fuente 4. NTC ISO-50001

Según la NTC ISO-50001 se pueden revisar los requisitos de cada etapa de la siguiente manera

Figura 5. Etapas para el desarrollo de un SGE



Fuente 5. Elaboración propia según (Hernández, y otros, 2014)

- Planear

La Planificación Energética se centra en conocer la empresa en su estado inicial, pues se debe realizar una revisión del comportamiento energético con el fin de entender sus consumos con el paso del tiempo para de esta manera definir los objetivos y planes de mejora que permitan hacer más eficiente energéticamente la organización (3).

Esta etapa es de gran importancia, ya que se identifican las fuentes y los usos significativos de energía de la organización, determinando las viables que afecten el proceso y como consecuencia el aumento de consumo de energía. En esta etapa se determinan las áreas o actividades prioritarias, pues cualquier cambio o mejora será representado significativamente en el mejoramiento de la eficiencia energética (7).

- Hacer

En la etapa de Hacer se ponen en ejecución los planes de acción y todas aquellas mejoras que se definen en la planificación energética, los cuales se ejecutan en las

fechas estipuladas. Cabe resaltar la importancia de contar con el apoyo de las áreas que se encuentren involucradas, pues es necesario mantener los siguientes ítems (8):

- Plan de comunicación
 - Sensibilización del personal
 - Capacitaciones
 - Motivación al personal
-
- Verificar

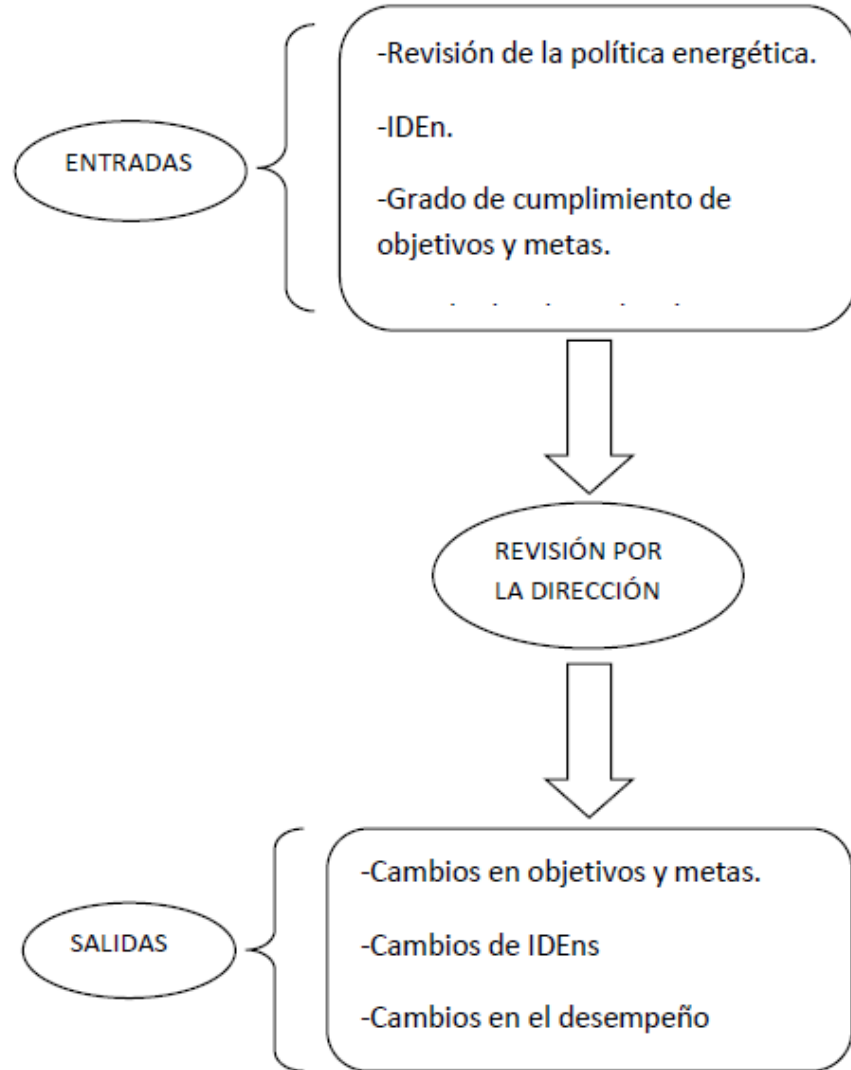
En la etapa 3, se estipula un seguimiento y procesos de medición de las operaciones que determinen el desempeño energético, con el fin de controlar el cumplimiento de metas y objetivos establecidos.

Es de gran vitalidad que los instrumentos que se utilicen para el seguimiento se encuentren calibrados para contar con un dato certero y real. Ya que al no cumplir con las metas establecidas se pondrán en ejecución los mecanismos para dar solución a las no conformidades, lo cual se ejecuta en la etapa 4 (8).

- Actuar

En la última etapa, se procede a realizar una revisión del primer ciclo del SGE, ya que de esta manera se determina si la planeación inicial está cumpliendo con las metas y objetivos previstos (3). De lo contrario, se toman acciones en aquellas etapas en las que se están presentando desviaciones, para posteriormente con el propósito de mejorar continuamente el desempeño energético de la organización, tal como se puede apreciar en la siguiente figura:

Figura 6. Proceso de revisión por la Alta Gerencia



Fuente 6. (Beltrán, y otros, 2017)

4.6 REQUISITOS GENERALES

Teniendo como referencia la NTC-ISO 50001 los requisitos que se necesitan para obtener el SGEN y poder realizar posteriormente la verificación del mismo es:

Tabla 1. Requisitos NTC-ISO 50001

Etapa PHVA	Requisito según la NTC-ISO 50001
Requisitos Generales	4.1 Requisitos Generales 4.2 Responsabilidad de la Gerencia 4.2.1. Alta Gerencia 4.2.2. Representante de la dirección 4.3 Política Energética

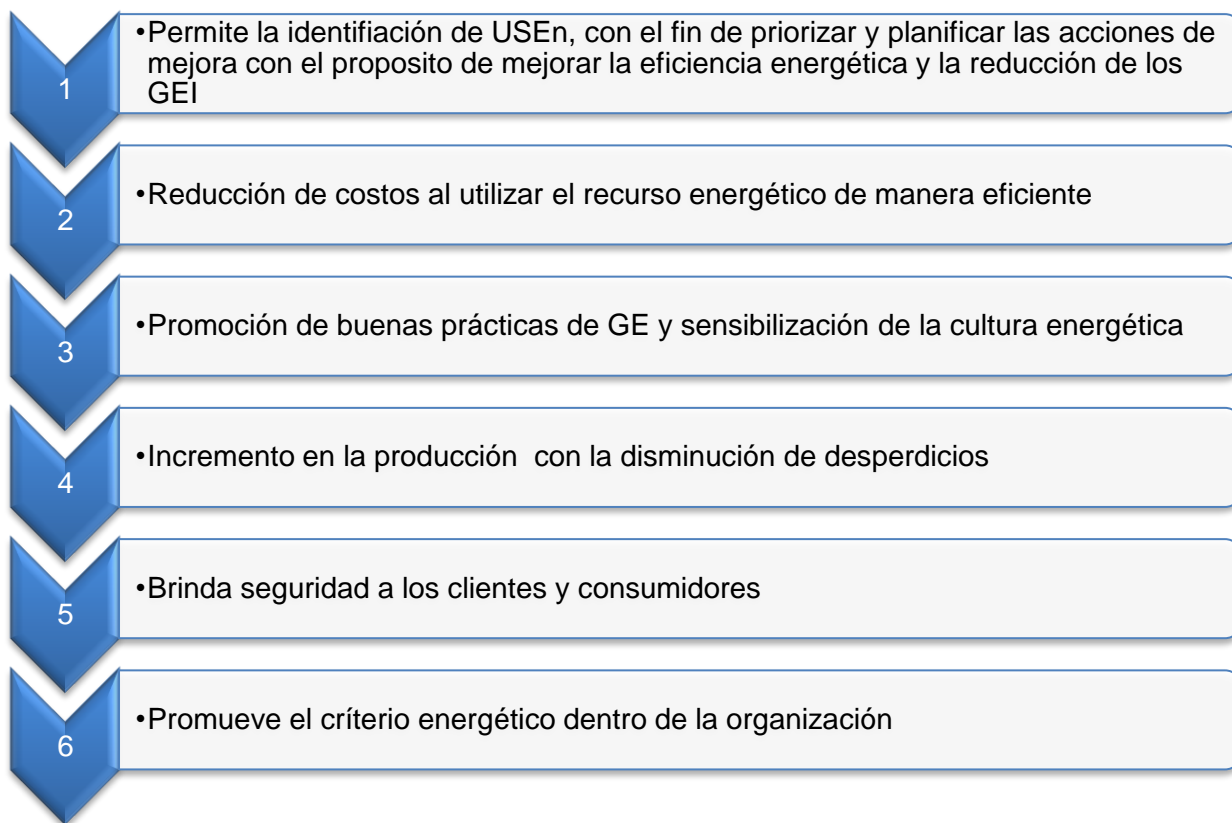
Planear	4.4 Planificación Energética 4.4.2 Requisitos legales y otros requisitos 4.4.3. Revisión Energética 4.4.4 Línea base energética 4.4.5 Indicadores de desempeño energético 4.4.6 Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción de gestión de la energía
Hacer	4.5 Implementación y operación 4.5.1 Generalidades 4.5.2 Competencia, formación y toma de conciencia 4.5.3 Comunicación 4.5.4 Documentación 4.5.5 Control Operacional 4.5.6 Diseño 4.5.7 Adquisición de servicios de energía, productos, equipos y energía
Verificar	4.6 Verificación 4.6.1 Seguimiento, medición y análisis 4.6.2 Evaluación de cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos 4.6.3 Auditorias interna del SGE 4.6.4 No-conformidades, acción correctiva y preventiva 4.6.5 Control de registros
Actuar	4.7 Revisión por la gerencia 4.7.1 Generalidades 4.7.2 Información de entrada para la revisión por la gerencia 4.7.3 Resultados de la revisión por la gerencia

Fuente 7. (ICONTEC, 2011)

4.7 BENEFICIOS

Existen diferentes beneficios que obtienen las organizaciones que buscan implementar un SGE, algunos de ellos son las siguientes:

Figura 7. Beneficios NTC-ISO 50001



Fuente 8. (Hernández, y otros, 2014)

5 DESCRIPCIÓN DEL CASO APLICATIVO

Rambal S.A.S ha efectuado el nombramiento del representante del sistema de Gestión de energía y como paso a seguir se conformó el comité de energía agrupando a los diferentes cargos relacionados, pues cuentan con diversas habilidades y conocimientos, lo cual brinda apoyo para la excelente toma de decisiones, de manera que se puedan analizar todos los puntos de vista con el fin de mejorar la eficiencia energética en las diferentes áreas de trabajo, fortaleciendo y mejorando las expectativas del plan de gestión. El primer paso para la planeación del sistema, fue la creación de la política de gestión energética donde la organización asume el compromiso de implementar y mantener un sistema de Gestión de energía. Se han definido los límites y alcances del SGEEn, además se realizó el inventario de requisitos legales con el fin de estar acobijados en la norma, también se identificó el inventario de cargas y los usos significativos de energía, se realizó la línea base de consumo

energético basados en los históricos de producción y consumos de energía de los años anteriores.

En este proceso la organización ha identificado diferentes oportunidades a desarrollar que le permitirán a futuro optimizar el uso del recurso energético, mejorando los costos relacionados con el mismo, además de generar un ciclo de mejora continua que le permitirá mantenerse competitivo en su mercado objetivo.

5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN

Rambal S.A.S es una empresa del sector del plástico con 43 años de experiencia, la cual se ha especializado en la producción de tapas y válvulas plásticas para los sectores de alimentos, cosméticos, aseo personal y aseo del hogar.

Actualmente cuenta con certificaciones en los sistemas ISO 9001, ISO 22000 y RSE bajo el método Smeta-URSA, con el fin de garantizar las buenas prácticas de fabricación, pensando principalmente en el cliente, permitiendo que cuente con un producto de alta calidad y con excelentes prácticas de trabajo.

Rambal cuenta con clientes en el mercado nacional y mercados en el exterior en países como Costa Rica, México, Panamá, Perú, Ecuador, Chile y Brasil.

Rambal S.A.S. está compuesta por diversas áreas, como: Inyección exterior, inyección área blanca, ensamble área blanca, ensamble lateral y oficinas administrativas.

5.1.1. Ubicación

Rambal S.A.S. se encuentra ubicada en la calle F N #71 del parque industrial 1 de la ciudad de Bucaramanga, Santander-Colombia. Siendo esta la única sede de la organización

Figura 8. Ubicación Rambal S.A.S.



Fuente 9. Google Maps

5.1.2. Política Integrada de Gestión

RAMBAL ofrece a sus clientes soluciones innovadoras de empaques sostenibles teniendo en cuenta sus necesidades y expectativas, mediante el mantenimiento y mejoramiento continuo del Sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad, con un talento humano calificado, motivado y comprometido con el cumplimiento de nuestros objetivos de calidad e Inocuidad, medio ambiente, seguridad y normas legales vigentes.

5.1.3. Misión

Desarrollamos soluciones de empaque sostenibles de acuerdo a las expectativas del mercado, soportadas en la mejora continua y en una cultura de responsabilidad social empresarial, contribuyendo así a la productividad, confianza y bienestar de nuestros grupos de interés.

5.1.4. Visión

Ser reconocidos como la más confiable opción para nuestro mercado objetivo, en la elaboración y distribución de accesorios plásticos para empaque, destacándose por su innovación, competitividad, alta calidad e inocuidad.

5.1.5. Productos Insignia y Clientes

Rambal S.A.S. actualmente es líder en el mercado nacional e internacional de tapas dosificadoras; Prácticas, seguras e innovadoras creando valor a las soluciones de empaque; con propuestas que garantizan la inocuidad, por consiguiente, brindan confianza a la Industria alimentaria, limpieza, cosmética y química.

Algunos de los productos con mayor movimiento son los siguientes:

Figura 9. Dosificadores Rambal S.A.S.



Fuente 10. Rambal S.A.S.

Clientes Insignia

Estos son algunos de los clientes más representativos de Rambal S.A.S. y son aquellos que han permitido que la empresa haya crecido y tenga miras de ser la mejor en un futuro no muy lejano, pues a medida que han presentado sus exigencias Rambal se ha preparado para suplir dichas necesidades, mejorando en todos los ámbitos empresariales.

- Quala

Figura 10. Logo Quala



Fuente 11. (Quala, 2018)

Nuestro Negocio es: Dominar categorías de consumo masivo, construyendo marcas líderes y rentables, que ofrezcan una propuesta superior al Consumidor Popular

Local. Siendo pionero en marcas de bebidas, postres, refrescos, alimentos, snacks y cuidado personal (9).

- Unilever

Figura 11. Logo Unilever



Fuente 12. (Unilever, 2018)

Es una empresa multinacional británico-neerlandesa creada en 1930 como resultado de la fusión de Margarine Unie, compañía holandesa de margarina, y Lever Brothers. Es líder a nivel mundial y cuenta con productos de alto reconocimiento a nivel mundial como lo son: AXE, Dove, Hellmann's, Lipton, Rexona, Lux, Aromatel, Fordident, Ego, entre otras (10).

- Nestle

Figura 12. Logo Nestlé



Fuente 13. (Nestle, 2018)

La búsqueda de bienestar y de calidad de vida, han destacado a Nestlé en diversas áreas del mercado, pues para ellos es importante brindar un estilo de vida a cada consumidor, en donde la nutrición es salud y bienestar general. Por ello se esmeran por brindar productos de mejor sabor, textura, aroma.

Algunos de los productos que tienen mayor movimiento son: Helados, Nesquik, Nescafe y La lechera (11).

- Alicorp

Figura 13. Logo Alicorp



Fuente 14. (Alicorp, 2018)

Alicorp es la empresa de bienes de consumo más grande del Perú, la cual opera también en América del Norte, Centro y Sur. Como se ha dicho, cuenta con diversas marcas de la canasta familiar, entre ella productos como lo son: aceites de cocina, cuidado personal, pasta, harinas, leche, untables, entre otros (12).

- Reckitt Benckiser

Figura 14. Logo Rb

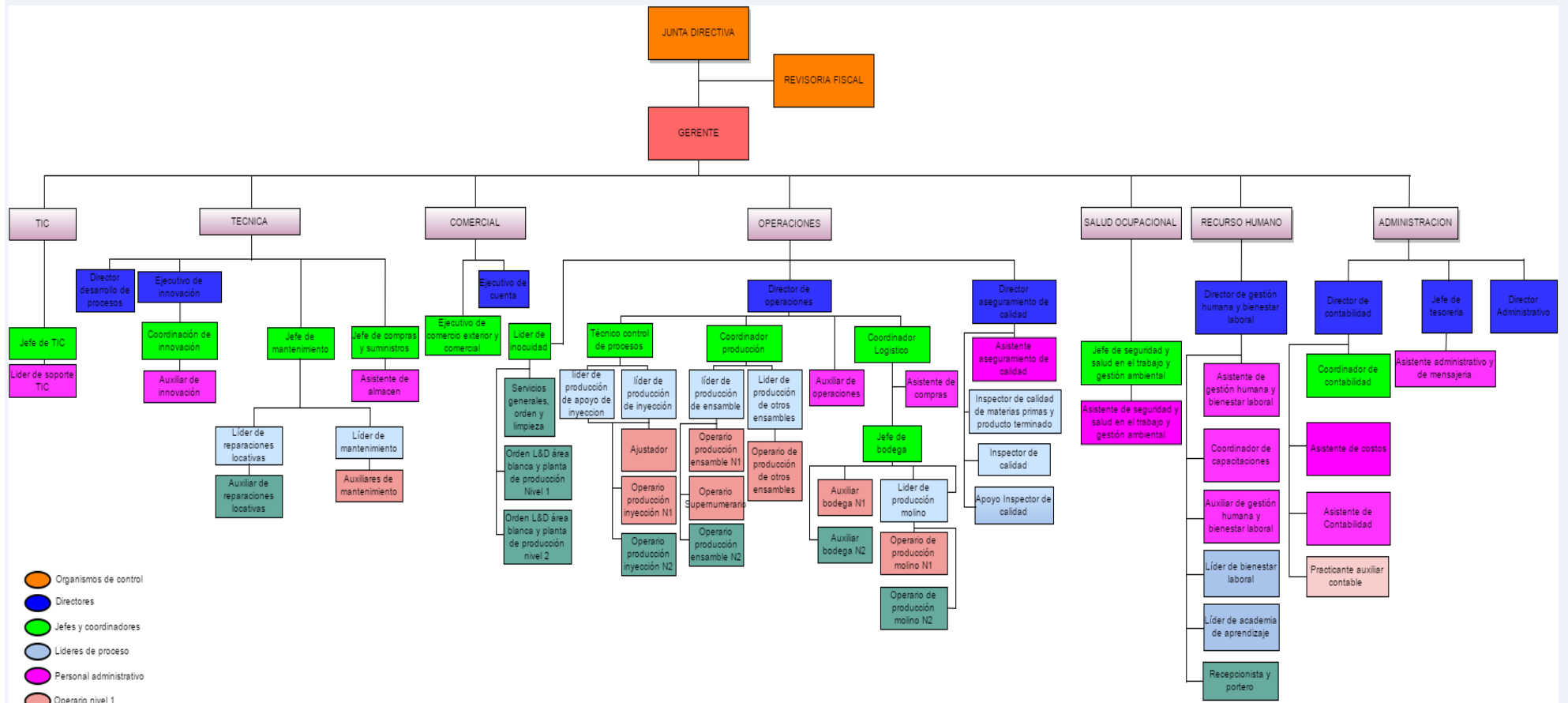


Fuente 15. (Benckiser, 2018)

Reckitt Benckiser es una empresa británica global que fabrica distintos tipos de productos para el cuidado del hogar, salud, cuidado personal, productos de limpieza entre otros (13).

5.1.6. Organigrama

Figura 15. Diagrama Organizacional Rambal



ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL RAMBAL

Fuente 16. Rambal S.A.S.

5.1.7. Certificaciones

Rambal con miras de ser el mejor en el mercado de dosificadores, ha incrementado su confianza mediante algunas certificaciones, aumentando la competitividad en el mercado, lo cual se ha reflejado en su crecimiento aproximado del 40% desde el año 2013 hasta la actualidad.

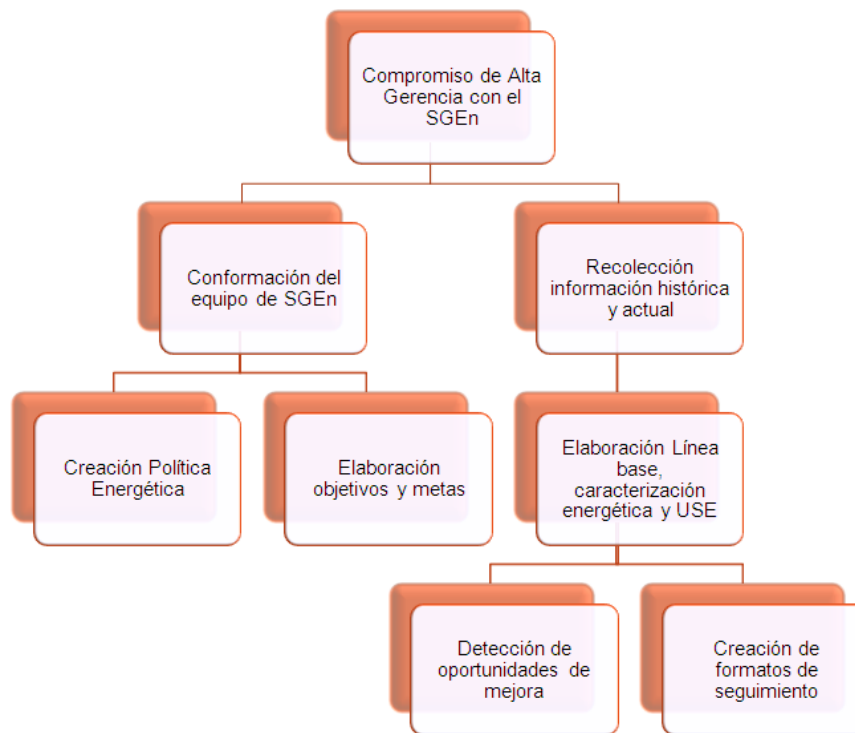
Sus certificaciones actuales son las siguientes:

- ISO 9001: Producción y comercialización de válvulas dosificadoras
- ISO 22000: Producción de válvulas dosificadoras y tapas plásticas, elaboradas en área blanca de las instalaciones de RAMBAL S.A.S.
- RSE bajo el método Smeta-URSA: Responsabilidad social

6 APLICACIÓN DE LA ETAPA DE PLANEACIÓN EN RAMBAL S.A.S.

6.1 PROCEDIMIENTO

Figura 16. Procedimiento SGEN



Fuente 17. Elaboración propia

6.2 COMPROMISO CON EL SGE_n

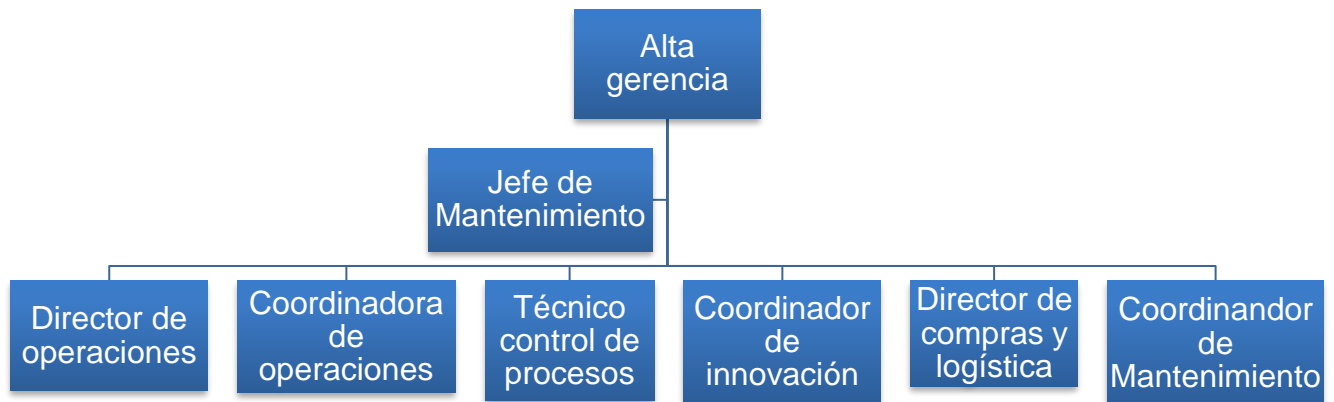
a. Representante de Alta Gerencia

El representante de Alta Gerencia es el Gerente de RAMBAL S.A.S, el señor Raimund Gerstner, quién tiene la obligación de aprobar y revisar que se esté cumpliendo adecuadamente el plan establecido para ejecutar el SGE_n, además de actualizar según el periodo de tiempo establecido los avances y mejoras que se deban realizar, con el fin de hacer mucho más eficiente el sistema, trabajando en el cumplimiento de la mejora continua.

Se puede evidenciar la información y compromiso que se estableció en el documento *Acta Compromiso Alta Gerencia 03 Ago. 17*, el cual se encuentra en el ANEXO A.

b. Equipo de Sistema Gestión Energética

Figura 17. Comité SGE_n Rambal S.A.S.



Fuente 18. Elaboración propia

El equipo responsable de ejecutar el plan de gestión energética de RAMBAL S.A.S. está conformado por el siguiente grupo de trabajadores:

Tabla 2. Equipo de SGE_n Rambal S.A.S.

NOMBRE	CARGO	FUNCIÓN
Giovanny Arciniegas	Director de operaciones	Planeación y gestión del proceso productivo y el uso eficiente de la energía en el mismo

Luz Dary Díaz	Coordinadora de producción	Ejecutar el programa de producción según la planeación, con el fin de consolidar y generar indicadores.
Víctor Rueda	Técnico control de procesos	Asegurar que los parámetros de producción se den conforme a la planeación y el uso eficiente de los recursos productivos.
Luis Arias	Coordinador de innovación	Incluir en los equipos y procesos el contemplar el URE. Además, desarrollar equipos eficientes energéticamente.
Oscar Hernández	Director de compras y logística	Gestión de los recursos para adquirir equipos necesarios en la fase de implementación del SGE _n , además de evaluar el consumo energético en los mismos.
Duvan Palacios	Coordinador de mantenimiento	Planificar y coordinar la ejecución de los programas de mantenimiento de equipos y componentes eléctricas
Álvaro Pinto Muñoz	Jefe de mantenimiento	Asegurar la implementación, mantenimiento, mejora continua y promoción del SGE _n .

Fuente 19. Elaboración propia

Este equipo cuenta con diversas habilidades y conocimientos, lo cual ayuda a la excelente toma de decisiones, pues con el trabajo en equipo se analizan todos los puntos de vista que puedan mejorar la eficiencia energética en las diferentes áreas de trabajo, de manera que se fortalezca y mejoren las expectativas del plan de gestión.

En el ANEXO B se encuentra el acta de compromiso por parte de los integrantes.

c. Política Energética

La política energética que se ha establecido dentro de la empresa RAMBAL S.A.S. busca cumplir los requisitos exigidos con el fin de brindar una ejecución óptima del SGE dentro de la organización, la cual se puede observar en el ANEXO C .

d. Alcances y Límites

El límite del SGE que Rambal S.A.S establece es la planta de producción ubicada en la calle F bodega N° 71 del parque industrial de Bucaramanga I etapa. La cual se puede observar rodeada por la línea punteada de color rojo.

Teniendo en cuenta el límite establecido, el alcance se encuentra dirigido a los procesos de Inyección y ensamble de válvulas dosificadoras para empaques flexibles, ubicándose en el área marcada con la línea punteada de color amarillo como se puede apreciar en la imagen.

Figura 18. Limite y Alance Rambal S.A.S.



Fuente 20. Google maps

e. Requisitos legales

Rambal S.A.S. al ser una empresa reconocida a nivel nacional e internacional está comprometida a cumplir la legislación que se deba aplicar o esté relacionada con los consumos energéticos, el uso de los mismos y la eficiencia energética, todo esto con el fin de garantizar la normatividad. Por lo tanto, es de vital importancia comunicar al personal que pueda influir de manera activa en la mejora continua del SGen, permitiendo que todas las actividades y procesos se cumplan eficientemente, evitando futuras sanciones, accidentes o incidentes de trabajo. Los requisitos legales vigentes, se encuentran registrados en el ANEXO D.

6.3 DESCRIPCIÓN ENERGÉTICA Y PRODUCTIVA DE LA ORGANIZACIÓN

a. Listado de equipos Rambal

Su proceso productivo se desarrolla en el parque industrial de Bucaramanga en un área de 4800 m² y 230 empleados. En la primera etapa en su proceso de Inyección de plásticos cuenta con 26 inyectoras de tecnología alemana y taiwanesa con capacidad entre 50 y 125 toneladas, 60 moldes para la inyección de plásticos, con una capacidad de procesamiento de 130 toneladas mensuales de resinas de polietileno y polipropileno. En su segunda etapa desarrolla el proceso de ensamble en área blanca con 10 máquinas de ensamble de válvulas, una capacidad mensual de 35 millones de unidades.

Tabla 3. Listado de equipos Rambal S.A.S.

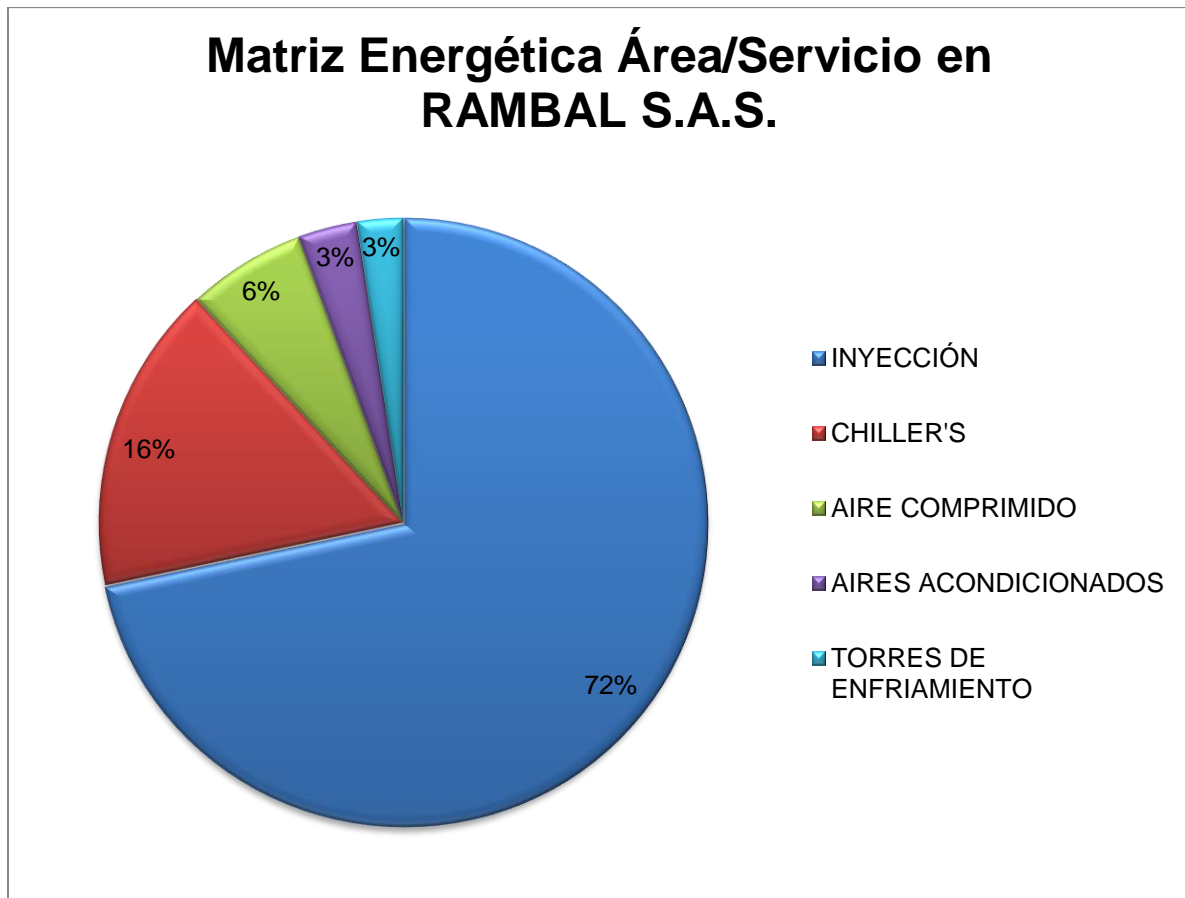
Area / Servicio	Equipo	Potencia Nominal (KW)	Potencia real (kW)	Capacidad (TON)	Voltaje/ Frecuencia	Consumo mensual estimado (kWh)
INYECCION	INYECTORA ARBURG 21	33,0	19,80	50	380 V / 60 HZ	13.781
	INYECTORA ARBURG 23	33,0	15,00	50	380 V / 60 HZ	10.440
	INYECTORA ARBURG 24	33,0	15,00	50	380 V / 60 HZ	10.440
	INYECTORA ARBURG 25	33,0	15,60	50	380 V / 60 HZ	10.858
	INYECTORA LIEN YU 26	17,5	10,50	125	220 V / 60 HZ	7.308
	INYECTORA LIEN YU 28	11,5	5,30	75	220 V / 60 HZ	3.689
	INYECTORA LIEN YU 29	21,5	8,60	125	220 V / 60 HZ	5.986
	INYECTORA ARBURG 31	34,0	7,70	50	380 V / 60 HZ	5.359
	INYECTORA LIEN YU 32	11,5	6,50	75	220 V / 60 HZ	4.524
	INYECTORA LIEN YU 33	15,5	7,50	95	220 V / 60 HZ	5.220
	INYECTORA LIEN YU 34	15,5	8,30	95	220 V / 60 HZ	5.777
	INYECTORA LIEN YU 35	11,5	6,00	75	220 V / 60 HZ	4.176
	INYECTORA LIEN YU 36	15,6	8,70	95	220 V / 60 HZ	6.055
	INYECTORA LIEN YU 37	11,1	5,70	95	220 V / 60 HZ	3.967
	INYECTORA LIEN YU 38	15,6	8,00	95	220 V / 60 HZ	5.568
	INYECTORA LIEN YU 39	15,6	6,00	95	220 V / 60 HZ	4.176
	INYECTORA ARBURG 40	35,0	17,00	100	380 V / 60 HZ	11.832
	INYECTORA ARBURG 41	34,0	16,00	50	380 V / 60 HZ	11.136
	INYECTORA LIEN YU 42	15,6	8,00	95	220 V / 60 HZ	5.568
	INYECTORA ARBURG 45	35,0	12,00	100	380 V / 60 HZ	8.352
INYECTORA ARBURG 46	35,0	12,00	100	380 V / 60 HZ	8.352	
INYECTORA ARBURG 47	35,0	13,00	100	380 V / 60 HZ	9.048	
INYECTORA ARBURG 48	35,0	14,00	100	380 V / 60 HZ	9.744	
INYECTORA ARBURG 49*2	35,0	13,00	100	380 V / 60 HZ	9.048	
INYECTORA ARBURG 50	37,0	15,00	100	380 V / 60 HZ	10.440	
AIRE COMPRIMIDO	COMPRESOR KAESER SK 20 T	16	11,00	125 PSI	220 V / 60 HZ	7.656
	COMPRESOR KAESER ASD 25 T	21	17,00	125 PSI	220 V / 60 HZ	11.832
CHILLER'S	BOMBAS	17,5	16,00	1	220 V / 60 HZ	11.136
	CHILLER'S	58,5	46,80	1	220 V / 60 HZ	32.573
TORRES DE ENFRIAMIENTO	BOMBA 1	2,5	1,40	1	220 V / 60 HZ	974
	BOMBA 2	2,5	1,40	1	220 V / 60 HZ	974
	BOMBA 3	2,5	1,40	1	220 V / 60 HZ	974
	BOMBA 4	2,5	1,40	1	220 V / 60 HZ	974
	BOMBA 5	4,2	3,80	1	220 V / 60 HZ	2.645
AIRES ACONDICIONADOS	AIRES ACONDICIONADOS	11,88	11,9		220 V / 60 HZ	8.282
TOTAL						268.865

Fuente 21. Elaboración propia

b. Matriz Energética

La empresa RAMBAL S.A.S. tiene como única fuente de energía la electricidad, haciéndose totalmente dependiente del suministro de la misma por parte de la empresa de servicios públicos Ruitoque S.A. Las principales áreas y servicios que consumen esta energía son Inyección, Chiller's, Aire comprimido, Aires acondicionados y Torres de enfriamiento. Donde inyección consume un 72% de la matriz, ya que es el área que trabaja 24/7 durante todo el año. El estudio detallado se puede apreciar en el documento *FT-PB Inventario de cargas y USE*.

Figura 19. Matriz Energética Rambal



Fuente 22. Elaboración propia

6.4 USO Y CONSUMO DE ENERGÍA

a. Manejo de la información histórica de energía y producción

La empresa cuenta con registros de consumo energético con cortes mensuales, los cuales son cruzados contra la producción realizada en dicho periodo, se tomó la información Histórica desde el año 2013 hasta el mes de agosto de 2017.

Esta medición es realizada a través de un medidor Elster type A-1800 cuyos datos están registrados en la base de datos del Ruitoque Energía e.s.p. en su portal para grandes clientes, así como se puede apreciar en la siguiente imagen.

Figura 20. Página revisión de Consumo

Datos del Cliente:

Nombres	usuario	Contraseña	Ult. Registro	Ult. Ingreso	EditDelete
70 RAMBAL SEDE 2	Frt11171	*D2E254BBEB398F80EC0012833255A7CB1C4B1ECD	2017-12-31	2018-01-04	EditDelete

Page 1 in 1, items 1 to 1 of 1.

Totales Energia:

Fecha Minima	Fecha Máxima	Total Activa	Total Reactiva	Total Penalizada	Descargar
[No Filter]	[No Filter]	[No Filter]	[No Filter]	[No Filter]	[No Filter]
0000-00-00	0000-00-00	3,784	1,374	0	Archivo
2017-02-01	2017-02-28	249,083	100,494	0	Archivo
2017-03-01	2017-03-31	270,146	106,346	0	Archivo
2017-05-01	2017-05-31	281,351	114,476	0	Archivo
2017-06-01	2017-06-30	270,016	110,711	0	Archivo

Fuente 23. Ruitoque S.A. ESP

Desde el año 2017 se ha recopilado la información hora a hora del consumo energético, en el cual se corrobora el consumo que se registra en la factura de energía eléctrica. El documento de *FT-PB Consumo de energía y ahorro por contribución 2017*, se encuentra en el anexo E.

b. Herramientas de caracterización energética

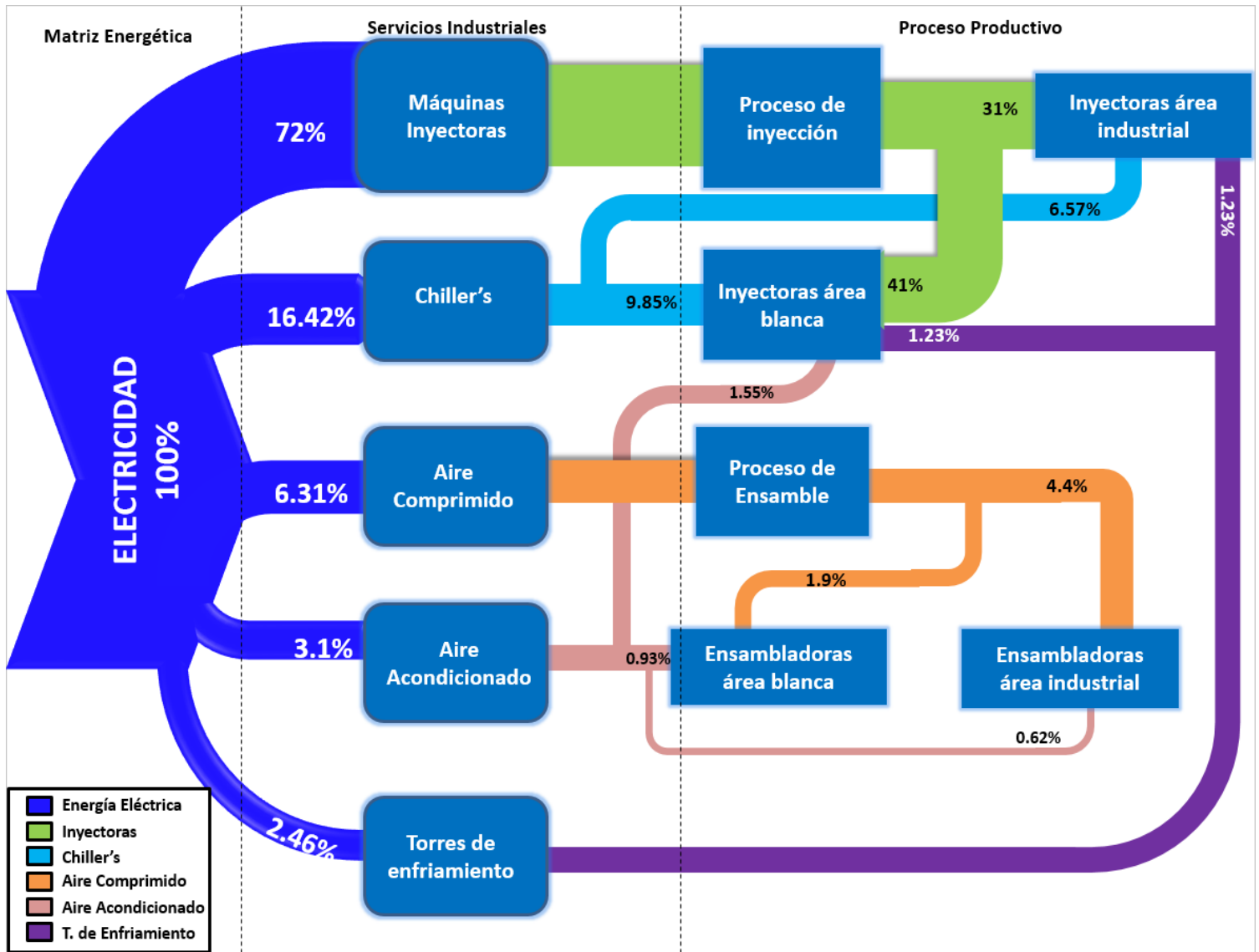
- Diagrama Sankey Rambal S.A.S.

Teniendo en el consumo total de la empresa, se realizó una distribución y organización de los equipos según su área/servicio de trabajo, las cuales son:

- ✓ Inyección
- ✓ Refrigeración por Chiller's
- ✓ Aire comprimido
- ✓ Aire acondicionado
- ✓ Torres de enfriamiento

Identificando dichas áreas/servicios, se pudo generar un listado de equipos en el cual se tiene en cuenta la potencia nominal, horas de trabajo y consumo por cada unidad. A partir de esto, se obtuvo un consumo teórico por cada área, en el cual se aprecian las áreas de mayor consumo dentro de la empresa. Con dicha información se pudo llegar a un estimado de consumo teórico global, el cual se asemeja al consumo real global de la empresa.

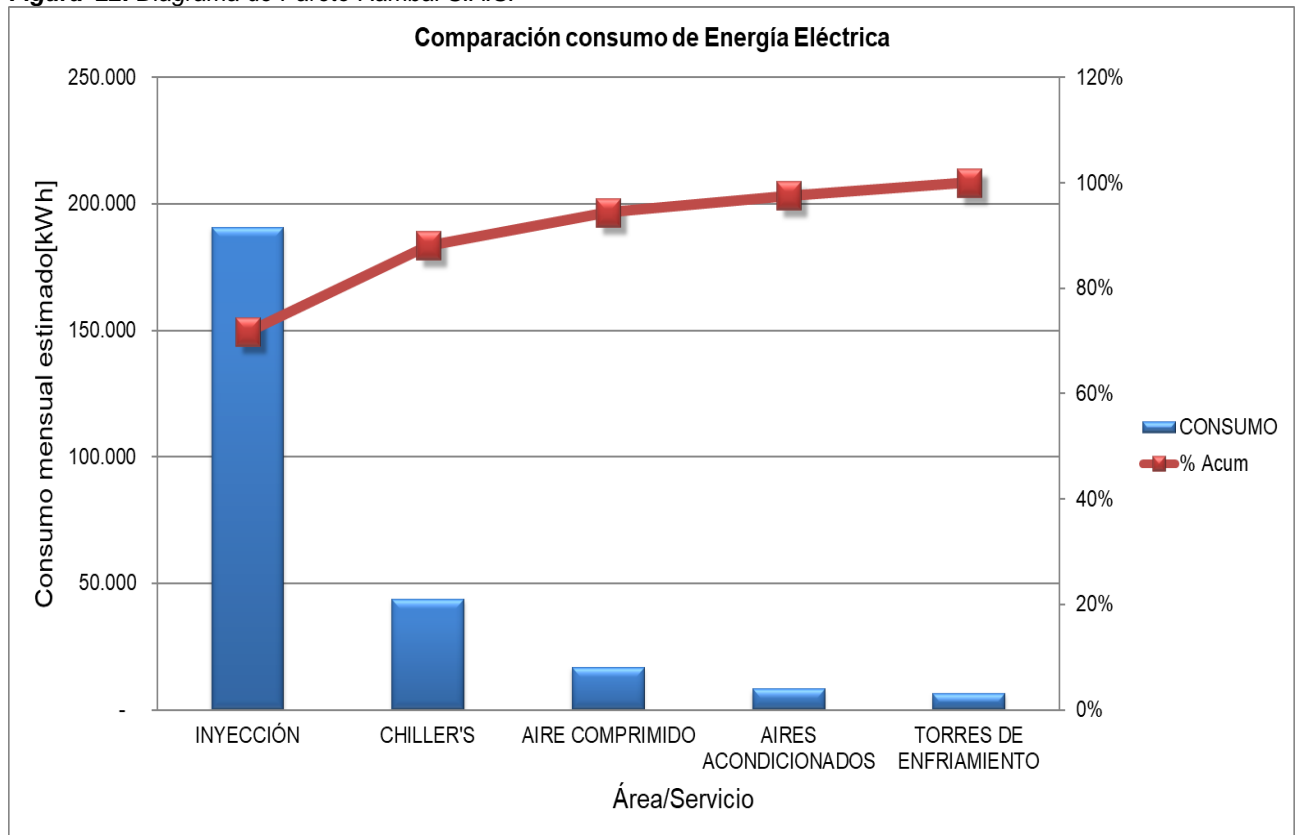
Figura 21. Diagrama Sankey Rambal S.A.S.



Fuente 24. Elaboración propia

- Diagrama de Pareto

Figura 22. Diagrama de Pareto Rambal S.A.S.



Fuente 25. Elaboración propia

El diagrama de Pareto, permite definir y confirmar que el mayor consumo de energía dentro de la empresa, se está presentando en el área de Inyección debido a que es parte principal y central de la empresa, ya que su intensidad de producción y de trabajo es de 24 horas diarias durante los 7 días de la semana. Por lo tanto, aquí es donde se debe tener mayor precaución y revisión del consumo energético, ya que cualquier mejora se verá reflejada significativamente dentro del ahorro energético que tenga RAMBAL S.A.S. Aparte de inyección, no se deben descuidar las demás áreas y servicios, ya que estas 5 representan el consumo significativo en Rambal.

Tabla 4. Indicador de desempeño energético

INDICADOR DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO (IDEn)			
Área	Fuente de Energía	Indicador	Resultado
Inyección	Eléctrica	KWh/Kg	Analizar el desempeño de la empresa en función de la energía consumida por la

			cantidad de producto procesado
--	--	--	--------------------------------

Fuente 26. *Elaboración propia según*

Con respecto al indicador determinado, el valor del indicador a cumplir mensualmente en relación al KWh/Kg es de 2.66. Dicho valor se tuvo en cuenta tomando como referencia el año 2017, y se estableció la meta de reducir en un 5% únicamente con buenas prácticas de manufactura.

En la *Tabla 5*, se evidencia como se ha manejado el control del indicador año a año, actualmente el indicador se ha cumplido en promedio en lo que se lleva del año 2018.

Tabla 5. *Control de IDEn*

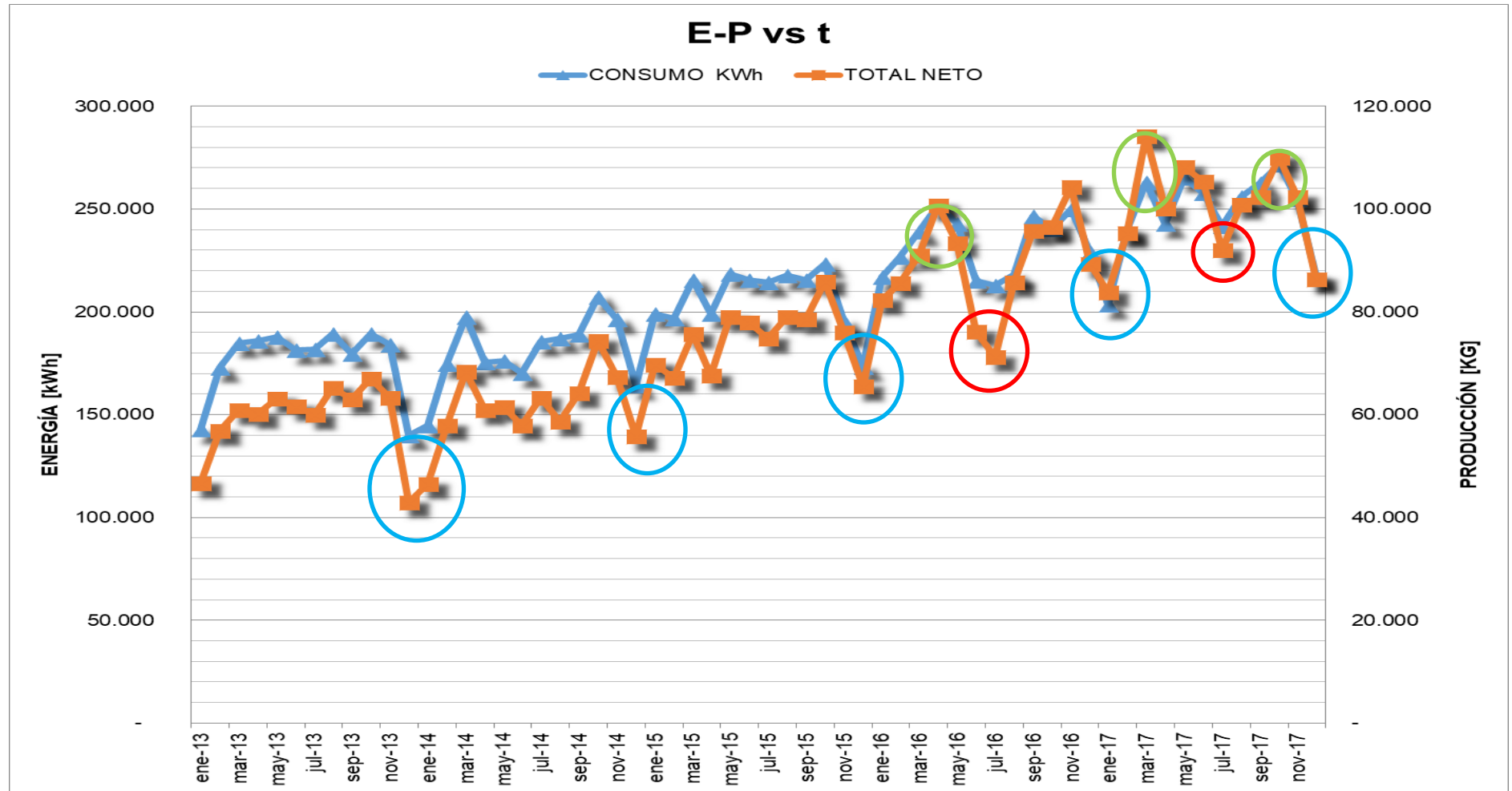
MES	TOTAL NETO (KG)	CONSUMO DE ENERGÍA (KWh/MES)	INDICADOR (KW/KG)
2013	59.236	176.723	2,99
2014	61.427	180.779	2,95
2015	74.785	206.960	2,77
2016	89.352	232.484	2,62
2017	100.117	247.601	2,48
ene-18	104.202	255.322	2,45
feb-18	103.850	277.079	2,67
	1.336.113	Promedio	2,56

Fuente 27. *Elaboración propia*

6.5 CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA

✓ Energía, Producción vs Tiempo

Figura 23. Energía, producción vs Tiempo



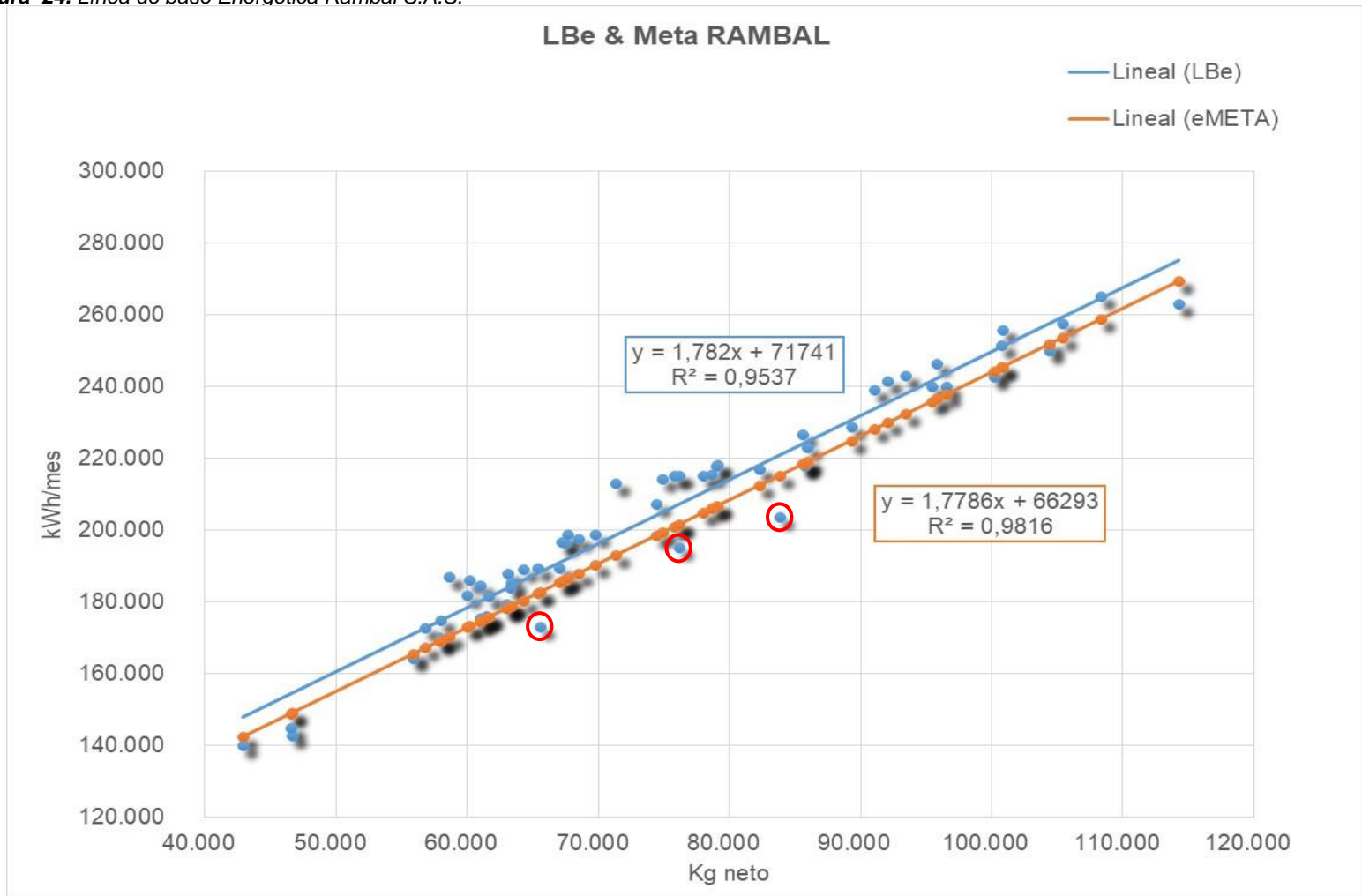
Fuente 28. Elaboración propia

Con el paso de los últimos 4 años, la empresa RAMBAL S.A.S. ha incrementado su producción en un 54% aproximadamente, este crecimiento se ve reflejado positivamente en la relación entre la energía necesaria para procesar cada Kg neto de materia prima, ya que se ha presentado una reducción en esta relación del 17% aproximadamente. Como se puede observar en la gráfica, los óvalos azules se presentan año a año entre los meses de diciembre y enero, debido a que aquí se realiza inventario y la mayor parte del personal cuenta con la posibilidad de tomar su periodo de vacaciones, por lo tanto, se considera como un comportamiento normal. Sin embargo, en el mes de julio de los años 2016 y 2017, se presentó una situación poco común, pues la producción disminuyó de manera significativa como consecuencia al decaimiento de la demanda a nivel nacional, lo cual afectó el consumo de energía, ya que este se mantuvo elevado debido a que en esta época del año los departamentos administrativos se encuentran trabajando normalmente, lo cual conlleva al uso de luminarias, aires acondicionados y equipos de informática, por lo tanto el consumo energético no fue igual de inferior a la producción.

Cabe resaltar que desde el año 2016 la producción incrementó en un 21% aproximadamente, debido a las mejoras que se han realizado en la empresa, como por ejemplo cambio de máquinas antiguas, mejoramiento en el sistema de refrigeración, cambio de compresores y la introducción de moldes con mayor número de cavidades para una producción más eficiente. Con ayuda de estas mejoras, se presentó en el mes de marzo del año 2017 la mejor producción y consumo en la historia de la empresa, pues se llegó a la producción máxima de 114.278 Kg neto, lo cual permitió establecer que a partir de 100.000 Kg neto en adelante la producción sobrepasará el consumo de energía ya que se estará trabajando en el mejor rendimiento operacional de la inyectora, lo cual permite evitar pérdidas de energía, generando mayores beneficios a la compañía. Igualmente, se logró determinar que por debajo de 85.000 Kg neto se provocará un despilfarro energético, por lo tanto, está debe ser la cantidad mínima de producción de Kg neto durante cada mes.

✓ Línea de base Energética

Figura 24. Línea de base Energética Rambal S.A.S.



Fuente 29. Elaboración propia

La ecuación que obtenemos de la línea base es:

$$E = m * P + E_o$$

Siendo:

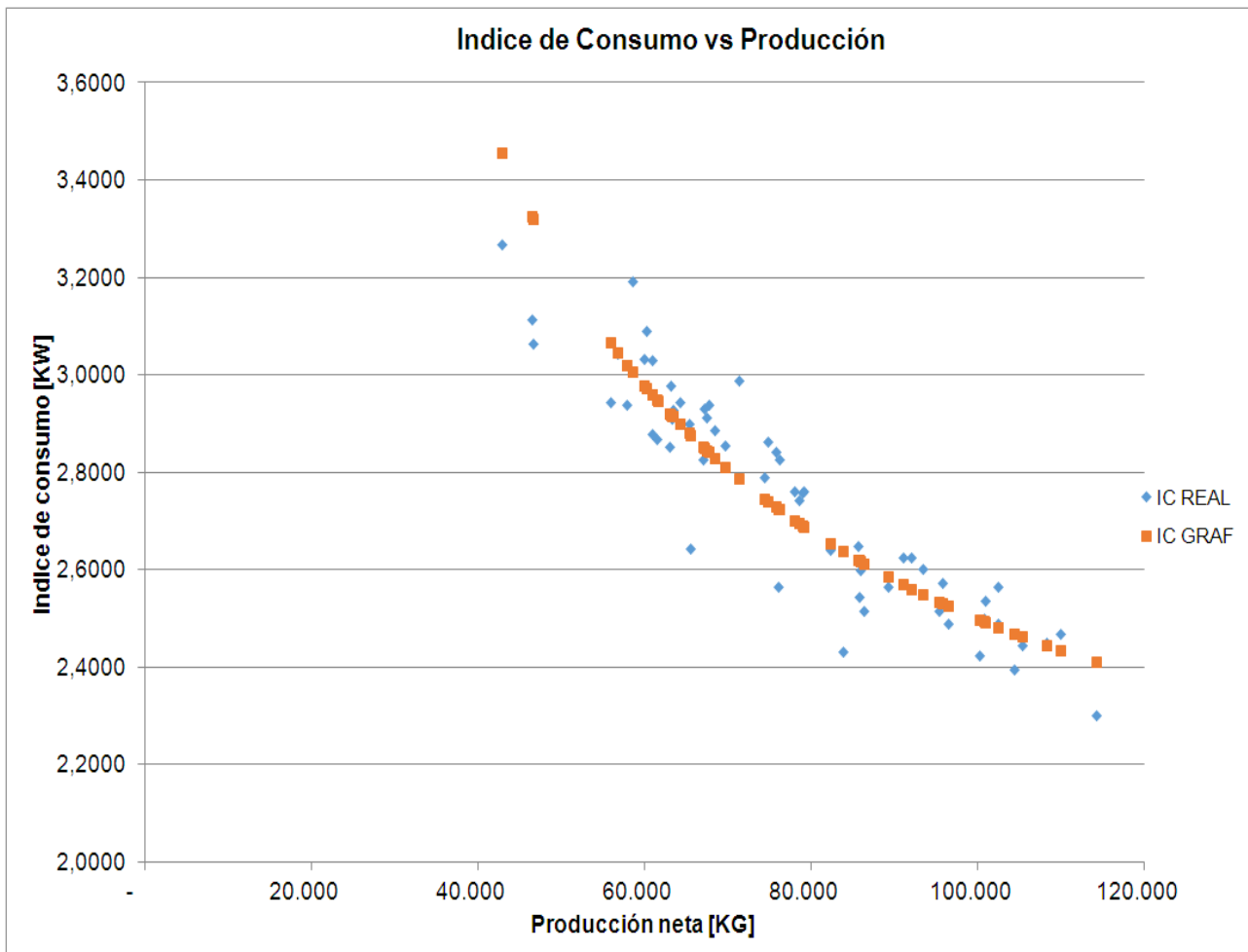
- E= Consumo de energía en el periodo establecido
- P= Producción asociada al periodo establecido
- m= Razón de cambio entre el consumo de energía y la producción
- E_o= Energía no asociada a la producción
- R²= Factor de correlación

La línea base de RAMBAL S.A.S. se ha comportado de manera lineal en el paso de los años, ya que la producción ha crecido significativamente y ligado a esto el consumo energético. Lo cual se puede reafirmar gracias al índice de correlación, el cual tiene un valor de 0.95, lo cual indica la fuerte dependencia entre el consumo de energía y la producción. Adicionalmente, se puede identificar el consumo no asociado a la producción, que es de 71.741kWh/mes, este valor está ligado al consumo por parte de ventilación, refrigeración, servicios administrativos. Por consiguiente, según la energía no asociada a la producción de la línea meta, que es 66.293 kWh/mes, se cuenta con un potencial de ahorro del 7.59%, lo cual equivale al consumo de 5.448 kWh/mes menos, lo cual representa un ahorro de \$1.748.808 mensual, permitiendo que este dinero se pueda invertir en avances tecnológicos o mejoras que se puedan ejecutar en la organización. Cabe resaltar que este potencial se da al aplicar las buenas prácticas de trabajo dentro de la empresa, lo cual se espera lograr con la sensibilización del personal, permitiendo que su cultura energética se haga más fuerte, en pro de la mejora continua.

Cabe resaltar que aquellos puntos encerrados en círculos rojos, hacen referencia a aquellos momentos en los que el área administrativa de la empresa se encuentra en vacaciones, por lo tanto, el consumo de energía disminuye, sin necesidad de afectar la producción.

✓ Energía vs Producción

Figura 25. Energía vs Producción Rambal S.A.S.



Fuente 30. Elaboración propia

El gráfico final obtenido del índice de consumo vs Producción, resalta claramente la estrecha relación entre las variables de producción y el índice de consumo de energía, ya que se está presentando un comportamiento favorable para la empresa, puesto que si se cuenta con un aumento de la producción el índice de consumo va a disminuir, lo cual permite determinar que a medida que la producción sea mayor mensualmente, el consumo de energía para procesar dicha cantidad de Kg neto será menor, generando beneficios financieros. También se puede tener en cuenta el punto mínimo de producción, en el cual se puede observar cual es la cantidad mínima de Kg neto a tratar, con el fin de no sobrepasar el índice de consumo necesario. En este caso los Kg netos mínimos a tratar para mantener un índice de consumo estable es de 85.000 Kg neto, además de esto gracias a la gráfica se puede determinar que a partir de 100.000 Kg neto procesados el índice de consumo

tiende a ser mucho menor, disminuyendo la cantidad de energía necesaria para procesar dicha cantidad.

6.6 USOS SIGNIFICATIVOS DE ENERGÍA

Los usos significativos de energía en RAMBAL S.A.S se encuentran ubicados en las áreas de inyección, aire comprimido y Chiller's, ya que su proceso productivo se centra en estas zonas, en las cuales se encuentran los equipos que consumen mayor cantidad de energía dentro de la compañía, además su trabajo es continuo. En el documento *FT-PB Inventario de cargas y USE*, se especifica de manera clara y concisa los puntos en los cuales se encuentra el mayor consumo de energía dentro de Rambal S.A.S, el cual se encuentra como ANEXO F.

Sin embargo, al conocer que inyección consume aproximadamente el 72% de la energía como se puede observar en la *Figura 22* **Figura 22. Diagrama de Pareto Rambal S.A.S.**, las mejoras se centran en esta área, ya que cualquier cambio o mejora que se ejecute, será realmente significativa para la organización. Cabe resaltar, que se trabajará conjuntamente en la transición de mejoras en las demás áreas de Rambal.

El área de inyección es el corazón de la organización, aquí se elaboran las tapas y bases para formar los dosificadores. Actualmente se cuentan con 28 inyectoras de las marcas Arburg y LienYu, los turnos de trabajo son 3 y la organización cuenta con una jornada laboral 24 horas, 7 días de la semana.

En las siguientes imágenes se puede apreciar parte de la planta y las inyectoras con las que se cuentan actualmente.

Figura 26. Área inyección exterior



Fuente 31. Elaboración propia

Figura 27. Inyectora LienYu



Fuente 32. Elaboración propia

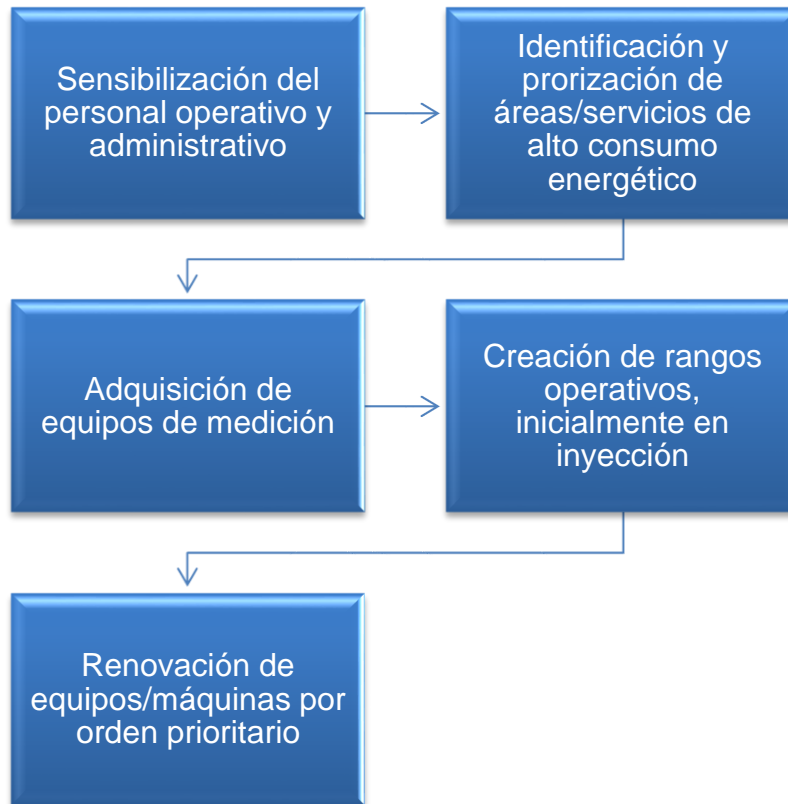
Figura 28. Inyectora Arburg



Fuente 33. Elaboración propia

7 OPORTUNIDADES DE MEJORA

Figura 29. Oportunidades de mejora Rambal S.A.S.



Fuente 344. Elaboración propia

✓ **Sensibilización en la cultura energética del personal**

La mayor oportunidad de ahorro de energía dentro de RAMBAL S.A.S. se encuentra en el personal que está a cargo de los equipos, de las máquinas y procesos. Lo que se busca con esta oportunidad, es sensibilizar y establecer nuevos hábitos en el área de trabajo, además de que muchos de estos hábitos se pueden ejecutar en los hogares, con el fin de concientizar a los trabajadores acerca de un consumo energético eficiente tanto dentro como fuera de la empresa.

El primer paso para lograr que el SGEEn sea realmente efectivo, fue sociabilizar todo el plan de gestión al personal, en la reinducción realizada el 12 de marzo del 2018 (ANEXO G)

✓ **Identificación de los equipos de elevado consumo energético**

Se requiere contar con un listado de equipos, en el cual se evidencia el año de adquisición, el consumo energético y la cantidad, esto con el fin de conocer el consumo de energía y determinar según el criterio energético los cambios prioritarios que se deban realizar.

Actualmente se cuenta con el listado de aires acondicionados de cambio prioritario, inyectoras, iluminación y aires acondicionados, los cuales se pueden observar en el ANEXO H, ANEXO I y ANEXO J.

✓ **Controles operacionales**

Es necesario determinar un rango operacional de trabajo eficiente y óptimo en los procesos de producción, donde los encargados de ejecutar dicho proceso en el área de inyección y ensamble sepan cual es el punto óptimo de trabajo, los cuales se puedan controlar de manera clara y sencilla. Agregado a esto, vienen los controles de mantenimiento, los cuales brindan el funcionamiento eficiente de todos los equipos y del proceso en general (ANEXO K y ANEXO L). Actualmente, se cuenta con un control operacional, sin embargo, se busca la oportunidad de corroborar dichos valores, con el fin de conocer los consumos reales actuales y verificar si se están cumpliendo los parámetros definidos hace algunos años. Debido a que no se cuentan con los equipos de medición apropiados para realizar la medición necesaria, se han presentado varias ofertas de equipos y se encuentra en revisión por alta gerencia para proceder a la compra del más viable para la organización. Dichas ofertas se pueden apreciar en el ANEXO M.

✓ **Renovación de equipos**

Teniendo en cuenta el equipo que se desea renovar, se procederá a generar 3 cotizaciones, donde se evalúen las variables de costo, eficiencia y consumo del

equipo a reemplazar, con el fin de elegir equipos que se adapten de manera correcta y eficiente dentro de la empresa, supliendo la necesidad requerida. Además, se encuentra en proceso la inclusión del criterio energético en el procedimiento de compras de la organización, con el fin de promover la cultura energética dentro de la empresa, no sólo por parte del equipo de mantenimiento, sino que cada área conozca los beneficios de contar con equipos eficientes.

Actualmente ya se han hecho renovaciones tecnológicas, las cuales se pueden observar en el ANEXO N. Una de las renovaciones más significativas ha sido la compra de una inyectora Arburg de tecnología alemana 100% eléctrica, la cual proporciona una reducción del 50% en el consumo de energía, manteniendo una producción elevada según su ficha técnica. Por lo tanto, para conseguir un valor aproximado a la reducción del consumo de energía, la Universidad Autónoma de Bucaramanga por parte del laboratorio de máquinas eléctricas, se encargó de proporcionar y facilitar el préstamo de unas pinzas amperimétricas marca FLUKE 345 con el fin de brindar una orientación del ahorro energético que se obtiene al comparar esta nueva inyectora comparada con una de la misma capacidad.

El estudio se puede observar en el ANEXO N, donde se corrobora que la inyectora 53 consume aproximadamente un 40% menos de energía. Permitiendo determinar que la compra de esta nueva tecnología se puede seguir implementando, sin embargo, el estudio exhaustivo y profundo se realizará cuando se cuenten con los equipos requeridos ejecutarlo.

Cabe resaltar las pruebas que se hicieron en el área de inyección, ya que al presentarse aquí mayor USEn. Como estudio inicial de prueba, se realizaron dos mediciones, teniendo en cuenta un intervalo de 10 minutos, en los cuales la pinza Fluke se encargó de tomar un muestro durante 3 horas, arrojando un dato de consumo de la siguiente manera:

Tabla 6. Comparación consumo de energía entre inyectoras

#	MARCA	CONSUMO DE ENERGÍA REAL (kW)
53	ARBURG	9,92
36	LIENYU	16,91
53	ARGBURG	8,89
36	LIENYU	15,6

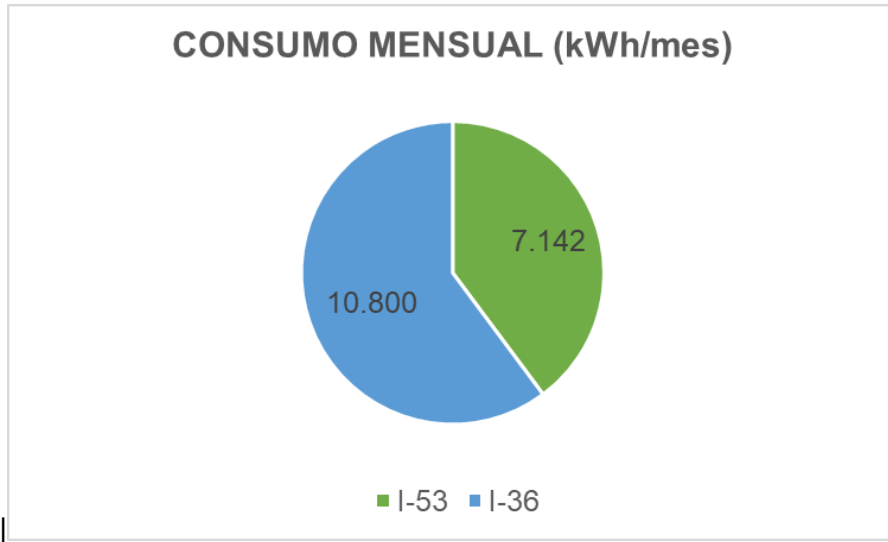
Fuente 35. Elaboración propia

Como se puede apreciar, la máquina Arburg en las dos mediciones aproximadas que se realizaron en Rambal S.A.S. demostraron consumir menos energía, al contar con una tecnología mucho más eficiente e inteligente de automatización y regulación de fuerzas, garantizando la estabilidad de los procesos. Como resultado,

se observa la reducción del consumo de energía en un 40% aproximadamente entre la inyectora 53 (Arburg Golden Electric) y la 36 (LienYu).

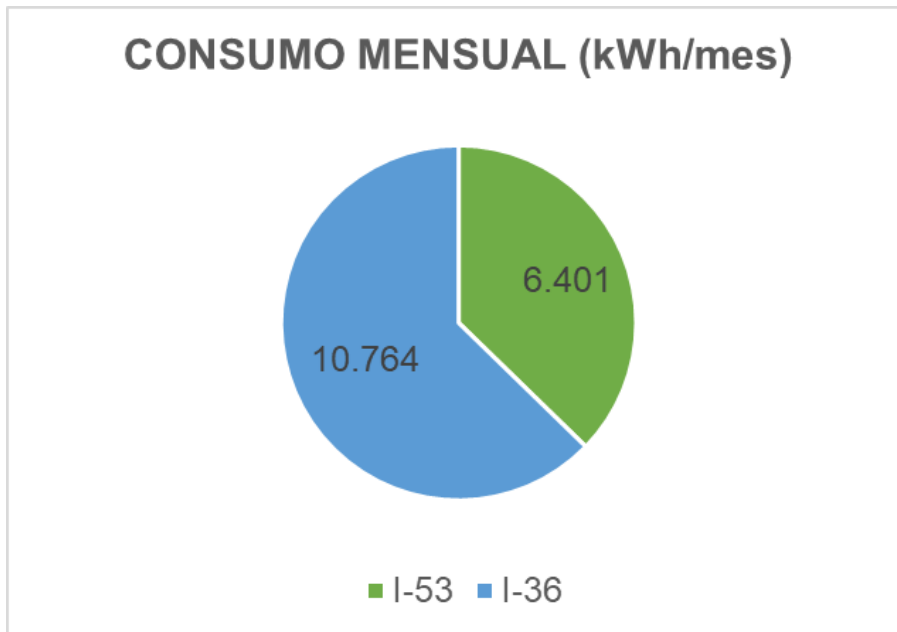
En la *Figura 30* y la *Figura 31* se puede apreciar la comparación de consumos de energía entre las inyectoras seleccionadas, teniendo en cuenta que tuvieron un molde con la misma cantidad de cavidades y manejaran la misma tapa.

Figura 30. Medición de consumo de energía en inyectoras #1



Fuente 36. Elaboración propia

Figura 31. Medición de consumo de energía en inyectoras #2



Fuente 37. Elaboración propia

Las mediciones se hicieron dos días diferentes, por consiguiente, se puede apreciar las variaciones en los consumos y producción en el ANEXO N. Cabe resaltar que la diferencia entre los consumos de la *Figura 30* y *Figura 31*, se generó debido al cambio de color de la tapa en la I-36, lo cual implica variaciones en los parámetros del ciclo de producción. También se regularon parámetros en la I-53 debido a un aplastamiento en el retal del producto. Pero se evidencia de manera clara, la diferencia de consumos entre las inyectoras y como se dijo anteriormente un ahorro de energía aproximado del 40%.

Cabe resaltar que la variación de parámetros altera el consumo de energía y ligado a esto la producción, es importante recalcar que entre los planes de acción se encuentra la creación de rangos operativos para evitar variaciones abruptas por parte del manejo de los operarios a cargo, que puedan afectar de manera crítica el proceso y el consumo de energía.

✓ **Instalación de equipos de medición**

Como mejora a largo plazo, es de gran importancia la instalación de medidores de consumo en las máquinas, con el fin de brindar en tiempo real el consumo y comportamiento de la máquina a lo largo de su trabajo. Con el propósito de encontrar anomalías rápidamente y de esta manera atacarlas sin que afecte de manera significativa la producción y el consumo de energía. Actualmente se está trabajando en la compra de dos medidores, a futuro se espera que cada una de las máquinas cuente con su propio medidor. Algunas cotizaciones se pueden ver en el ANEXO M.

7.1 OBJETIVOS, METAS Y PLANES DE ACCIÓN

Las metas y los objetivos se hicieron teniendo en cuenta los usos significativos de energía dentro de la empresa, manteniendo como prioridad las áreas y servicios que consumen mayor energía, en este caso se centra en el área de inyección y la sensibilización del personal que conforma la organización.

Se eligieron 4 objetivos del SGEEn con el fin de abarcar las mejoras primordiales en Rambal S.A.S. El primero abarca la reducción del indicador de desempeño en un 5%, teniendo como base el año 2017 y la línea meta que se obtuvo de la misma. El segundo es uno de los pilares más importantes, ya que los miembros de la organización deben ser conscientes de los beneficios que trae la eficiencia energética, no sólo para la empresa, sino para la vida de las personas y el medio ambiente, ayudando a reducir los GEI y los problemas ambientales que se presentan en la actualidad y que se encuentran relacionados al consumo del recurso energético. Por lo tanto, en el segundo objetivo se busca promover la cultura del

ahorro energético en Rambal. Como tercer objetivo, se tiene el asegurar que la organización cumpla con la normatividad legal vigente que se pueda actualizar año a año. Por último, el cuarto objetivo se centra en definir los consumos energéticos por área, es decir, definir la cantidad de energético que se está consumiendo realmente en cada área de Rambal S.A.S. con el fin de mantener un control de los mismos, buscando optimizar el recurso al máximo, llegando a la eficiencia energética y mejora continua. En el ANEXO S, se puede observar diagrama GANTT en el cual se estipularon las fechas de cumplimiento de los planes de acción con el fin de cumplir a tiempo los objetivos planteados.

A continuación, se pueden apreciar dichos objetivos, metas y planes de acción acordados con el comité del SGEEn.

Tabla 7. Plan de Acción 1

Objetivo: Reducir el consumo de energía por kg neto procesado en un 5% en el año 2018								
Meta 1: Establecer parametros operacionales y acciones correctivas adecuadas con el fin de reducir un 5% el indicador definido con respecto a la linea base del año 2017								
Meta 2: Reemplazar aires acondicionados de ventana								
Meta 3: Reemplazar sistema neumático por sistema automático en ensamble								
Descripción		Actividades	Responsables	Fecha	Recursos Necesarios	Método de verificación	Método de evaluación del desempeño	Presupuesto/Año
Plan de acción	Con el fin de implementar el plan de gestión energética, se ha planteado como objetivo la reducción del consumo de energía por kg neto procesado en un 5%, mediante buenas practicas de manufactura y acciones correctivas inmediatas	Comprar medidores de energía y sensores de flujo de aire	Mantenimiento	15/04/2018	Contrato	Especificaciones técnicas, orden de compra, entrega de equipo y verificación de funcionamiento	IDE de kWh/kg	\$ 12.000.000
		Establecer y controlar las variables críticas en las máquinas inyectoras y ensambladoras	Victor Rueda	15/03/2015	10 horas	Registro de variables con mayor consumo energético		
		Establecer rangos operacionales para el trabajo óptimo de las máquinas	Victor Rueda	30/05/2018	10 horas	Registro de consumo		
		Desarrollar una plantilla para el seguimiento de cumplimiento de los rangos operacionales	Maria Fernanda Ardila	15/05/2018	5 horas	Instructivo para el seguimiento de cumplimiento de rangos operacionales		
		Capacitación de los líderes del área en el manejo eficiente de los equipos	Victor Rueda	15/04/2018	10 horas	Registro de FT-08		\$ 50.000
		Reemplazo de moldes de baja productividad como lo son mini y frontal	Giovanny Arciniegas	15/06/2018	Contrato	Especificaciones técnicas, orden de compra, entrega de equipo y verificación de funcionamiento		\$ 550.000.000
		Cambio de aires acondicionados poco eficientes con respecto a su vida útil	Álvaro Pinto	15/04/2018	Contrato	Especificaciones técnicas, orden de compra, entrega de equipo y verificación de funcionamiento		\$ 20.000.000
		Reemplazo de sistema de rosacado en equipos manuales (4 Frontal y 2 Lateral) por sistemas automaticos en las ensambladoras	Área de innovación	30/06/2018	Contrato	Especificaciones técnicas, orden de compra, entrega de equipo y verificación de funcionamiento		\$ 20.000.000

Fuente 38. Elaboración propia

Tabla 8. Plan de Acción 2

Objetivo: Promover la cultura del ahorro energético en los empleados de Rambal S.A.S								
Meta 4: Diseñar y desarrollar programa de capacitación de 20 horas para el personal de Rambal en métodos y técnicas de uso eficiente de la energía en la empresa y el hogar								
Descripción		Actividades	Responsables	Fecha	Recursos Necesarios	Método de verificación	Método de evaluación del desempeño	Presupuesto /Año
Plan de acción	Con el paso del tiempo, el ahorro energético se ha posicionado como uno de los factores más importantes a tratar en el campo empresarial. El primer paso para avanzar en dicha necesidad, es estimular la cultura energética del personal dentro de la entidad, ya que es de vital importancia que existan y se cumplan las buenas prácticas energéticas con el fin de promover el óptimo manejo de equipos administrativos y productivos.	Sociabilización de la política energética a trabajadores de Rambal S.A.S. con el fin de promover el uso eficiente de la energía	Maria Fernanda Ardila	12/03/2018	2 horas	Registro de FT-08	Cantidad de personas capacitadas sobre el total de trabajadores de Rambal	
		Compromiso por parte del personal para cumplir los objetivos de la política energética	Maria Fernanda Ardila	12/03/2018	2 horas	Reducción de consumo de energía por áreas		
		Capacitación al personal sobre el correcto uso de la energía y difusión del límite y alcance y usos significativos de energía	Maria Fernanda Ardila	12/03/2018	2 horas	Registro de FT-08		\$ 50.000
		Elaboración de material de apoyo, en el cual se exprese el correcto uso de aires acondicionados, computadores y luminarias.	Maria Fernanda Ardila	15/03/2018	10 horas	Registro mensual sobre el buen uso de los equipos electronicos		\$ 50.000
		Capacitación de personal clave en el uso racional y eficiente de la energía, para que los conocimientos adquiridos sean transmitidos al personal a cargo	ARBURG	30/04/2018	2 horas	Registro de FT-08		
		Capacitación del personal de mantenimiento encargado del área de ensamble	Área de Innovación	15/06/2018	2 horas	Registro de FT-08		\$ 50.000

Fuente 39. Elaboración propia

Tabla 9. Plan de Acción 3

Objetivo: Asegurar el cumplimiento de la normatividad legal vigente y nuevas disposiciones emitida por los entes gubernamentales								
Meta 5: Establecer convenio de actualización de normatividad vigente								
Descripción		Actividades	Responsables	Fecha	Recursos Necesarios	Método de verificación	Método de evaluación del desempeño	Presupuesto /Año
Para lograr un buen funcionamiento del plan de Sistema de Gestión Energética es primordial cumplir con la normatividad legal vigente dentro del país, con el fin de estar al día en los requisitos necesarios para que Rambal S.A.S se posicione como una entidad eficiente y comprometida con el ahorro energético.		Actualización de la matriz de requisitos legales anualmente, teniendo en cuenta la adición de normatividad.	Álvaro Pinto	15/02/2018	Contrato	Especificaciones técnicas, orden de compra, entrega de equipo y verificación de funcionamiento		
		Realizar búsqueda para ejecutar un convenio con una entidad gubernamental que se encargue de asesorar a la organización acerca de las actualizaciones de la normatividad						

Fuente 40. Elaboración propia

Tabla 10. Plan de Acción 4

Objetivo: Definir consumo energético por áreas de producción								
Meta 6: Adquirir equipos y establecer programa de monitoreo de consumo energético por áreas de producción								
Meta 7: Desarrollar matriz de operación de moldes vs máquinas según mediciones de consumo específico de los equipos								
Descripción		Actividades	Responsables	Fecha	Recursos Necesarios	Método de verificación	Método de evaluación del desempeño	Presupuesto/Año
Plan de acción	Con el paso del tiempo se ha presentado la necesidad de establecer un rango de producción óptimo en los equipos, donde los operarios puedan determinar los valores en los cuales pueden encontrarse y trabajar de manera eficiente, detectando cualquier anomalía que se presente de forma más sencilla y efectiva, con el fin de mantener un control del consumo energético estable.	Comprar pinzas amperométricas Fluke 345 o analizador de redes y comprar sensores de flujo de aire	Mantenimiento	15/04/2018	Contrato	Especificaciones técnicas, orden de compra, entrega de equipo y verificación de funcionamiento	IDE de kWh/kg	\$ 12.000.000
		Establecer rangos operacionales para el trabajo óptimo de los equipos	Victor Rueda	15/03/2015	10 horas	Registro de variables con mayor consumo energético		
		Realizar mediciones reales con equipos eficientes, con el fin de determinar los consumos reales de las áreas con USE	Victor Rueda	15/04/2018	10 horas	Registro de consumo		\$ -
		Mediante mediciones reales en las inyectoras, determinar el consumo relacionado a moldes	Victor Rueda	30/04/2018	10 horas	Registro de consumo		\$ -
		Establecer un control de consumo mensual, con el fin de garantizar que los equipos se encuentren en el rango de consumo óptimo establecido	María Fernanda Ardila	30/06/2018	10 horas	Registro de consumo		\$ -

Fuente 41. Elaboración propia

8 DOCUMENTACIÓN

8.1. SISTEMAS DE CONTROL DE COMPETENCIAS Y FORMACIÓN DEL PERSONAL

El control de competencias del personal de Rambal, se verá especificado y controlado según los documentos *Control de competencias y formación del personal*, en el ANEXO O. En el cual se especifican sus funciones, las cuales se determinan según la capacidad de cada líder formado.

Es importante recalcar, que el cumplimiento de las funciones de cada líder se debe supervisar, con el fin del correcto funcionamiento y cumplimiento de cada

8.2. FORMATOS DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE METAS, OBJETIVOS Y EFECTIVIDAD DEL SGEN

Dentro de los formatos de evaluación se espera tener un control constante de las variables a evaluar, con el fin de mantener la mejora continua dentro del SGEN. En los formatos que se pueden apreciar en el documento *FT-Evaluación de cumplimiento de metas y objetivos*, el cual se encuentra en el ANEXO P, se revisan las variables de efectividad y confiabilidad del cumplimiento de los objetivos, los cuales cuentan con una serie de planes de acción a cargo del personal responsable

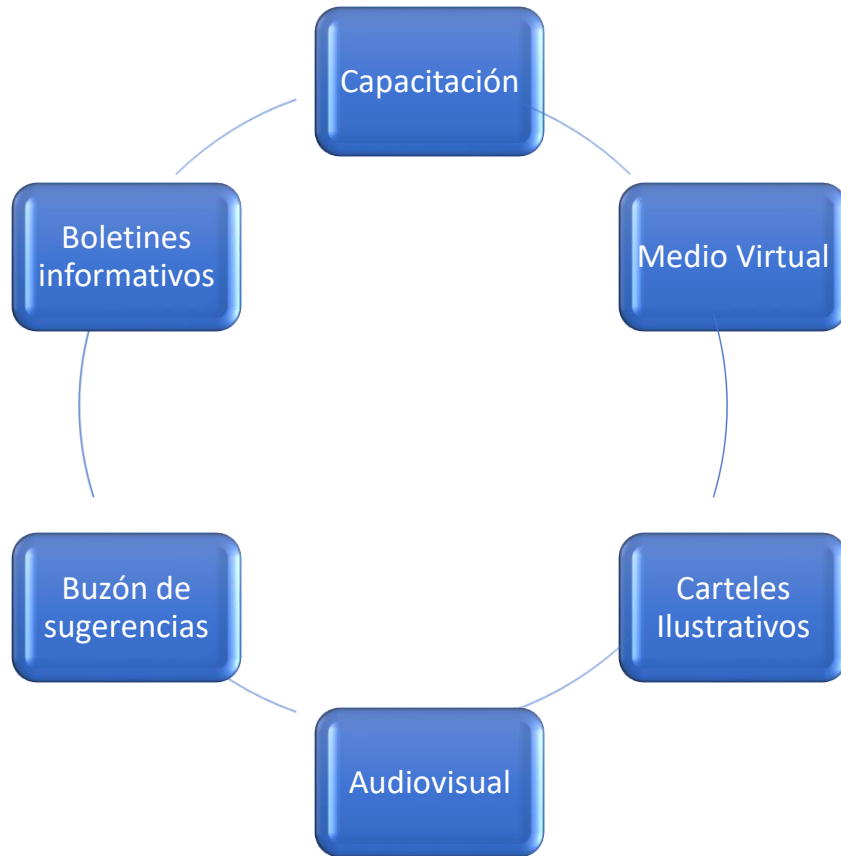
8.3. MECANISMOS PARA DAR SOLUCIÓN A NO CONFORMIDADES

Dentro del documento *FT-09 Plan de Acción*, se encuentra una sección en la cual se puede determinar la acción correctiva a tomar si el plan de acción no está siendo efectivo. Por lo tanto, luego de conocer que este plan puede ser catalogado como una no conformidad, se realiza otro plan de mejora, en el cual se especifica en la parte superior como un Tipo de acción correctiva, en la cual se describe de manera precisa su raíz, su causa y el plan que se realizará para solucionar dicha inconformidad. Este formato se obtuvo del Sistema de Gestión Integrado de la empresa (ANEXO Q)

8.4. MECANISMOS DE DIFUSIÓN DEL SGEN

La difusión del plan de gestión (ANEXO R) cuenta con una serie de mecanismos influyentes dentro del personal, con los cuales se busca llegar una manera directa y efectiva, buscando así que la población de la organización conozca los beneficios que trae implementar el SGEEn, y la manera en que todos hagan parte del cambio positivo de la empresa.

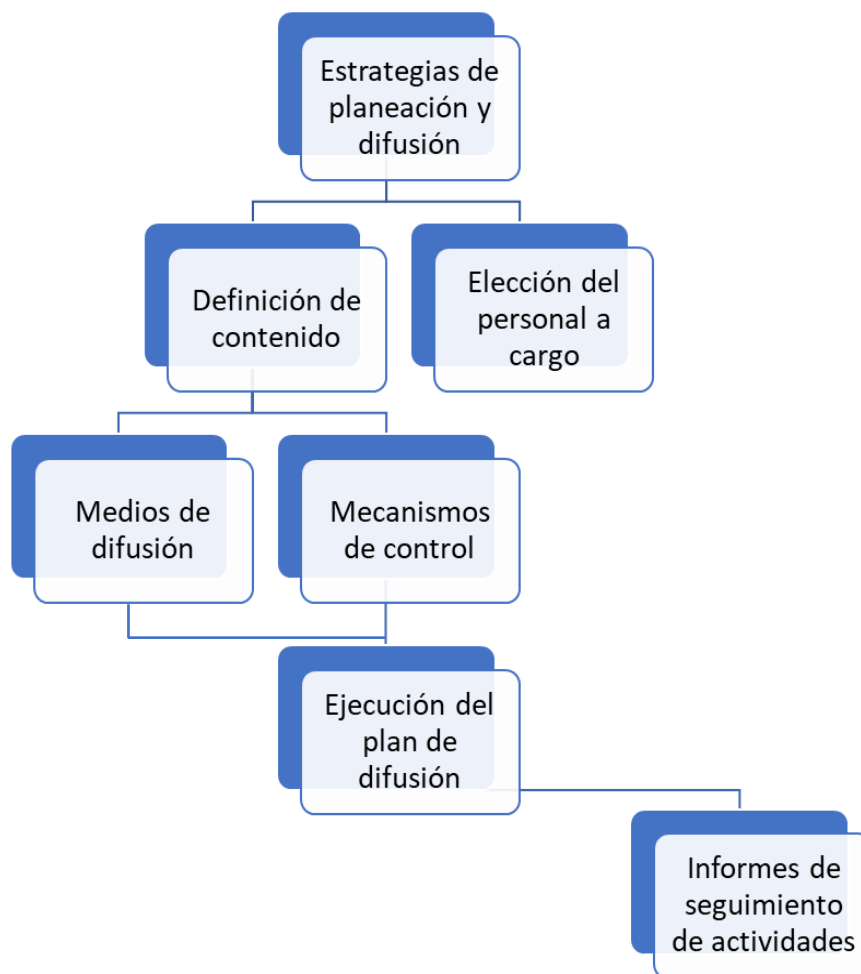
Figura 32. Mecanismos de difusión del SGEEn en Rambal S.A.S.



Fuente 428. Elaboración propia

Para cumplir con el mecanismo de difusión, se tiene en cuenta un esquema de trabajo, donde se conectan las partes a trabajar, con el fin de brindar un excelente método de difusión dentro de Rambal S.A.S.

Figura 33. Esquema de trabajo para difusión en Rambal S.A.S.



Fuente 438. Elaboración propia

9 MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

Con el fin de que la empresa Rambal S.A.S. conozca los procedimientos y requerimientos presentes en la NTC-ISO 50001, se elaboró un manual del sistema de gestión energética para proporcionar el desarrollo formidable del mismo. Con el fin que el personal involucrado con el sistema pueda realizar modificaciones y revisiones de manera satisfactoria.

Cabe resaltar que el manual se encuentra aprobado, sin embargo, la etapa de verificación se encuentra en proceso de culminación. La documentación de cada etapa del manual, se encuentra culminada de la siguiente manera:

- Planeación energética: 100%
- Implementación: 100%
- Verificación 80%

Todos los documentos que hacen parte del manual se encuentran en una herramienta llamada **FT-PB Control de documentos**, donde se enseña el documento que le da respuesta a cada requisito de planificación e implementación. El cual se aprecia de la siguiente manera:

Tabla 11. Control de documentos

Nº	REQUISITO	DOCUMENTO
1	Delegación de un representante de alta gerencia	Acta de compromiso Alta Gerencia 03 Ago 2017
2	Definición de alcance y límites	M-PB Manual del Sistema de Gestión Energética
3	Conformación del comité de energía	M-PB Manual del Sistema de Gestión Energética Acta comité SGen Rambal 09 Ago 17
4	Política energética	POL-PB Política Energética
5	Inventario de requisitos legales	Matriz de requisitos legales
6	Registro sistemático de consumos de energía, producción y variables de impacto significativo en consumo de energía	FT-PB Línea de base Energética Producción Neta FT-PB Inventario de cargas y USE
7	Inventario de cargas e identificación de los USE	FT-PB Inventario de cargas y USE
8	Línea de base energética	FT-PB Línea de base Energética Producción Neta
9	Definición y mecanismos de actualización de los IDE	M-PB Manual del Sistema de Gestión Energética FT-PB Definición y mecanismos de actualización de los IDEs
10	Informe de caracterización energética	Informe de Caracterización Energética Caracterización Enegetica
11	Definición de controles operacionales de la empresa	FT-PB Controles Operacionales RAMBAL S.A.S.
12	Definición de objetivos y metas de desempeño energético y presupuesto energético	Definición de objetivos y metas FT-PB Plan de acción, objetivos y metas
13	Plan de acción para alcanzar objetivos, metas y cumplir presupuesto	FT-PB Plan de acción, objetivos y metas

14	Sistema de control de competencias y formación del personal conducentes a la verificación y mejora del desempeño energético	Sistema de control de competencias y formación del personal
15	Formatos de evaluación de cumplimiento de metas, objetivos y efectividad del SGE por parte de la dirección	FT-PB Formato de evaluación de cumplimiento de objetivos y metas
16	Mecanismos para dar solución a no conformidades	FT-09 Registro de acción preventiva, correctiva y/o mejoramiento Rev 9
17	Mecanismos de difusión de los SGE al interior de las empresas	Mecanismos de difusión del SGE al interior de la empresa
18	Informe final	M-PB MANUAL DE GEN RAMBAL S.A.S.doc

Fuente 44. Elaboración propia

(El manual se encuentra adjunto en el CD respectivo de trabajo de grado. Titulado según la codificación de la empresa: ***M-PB Manual de SGE en Rambal S.A.S***)

10 CONCLUSIONES

La empresa Rambal S.A.S. se encuentra comprometida con la gestión energética, pues se brindó el apoyo para la recolección de información energética con el fin de realizar el análisis energético de la empresa, identificando información significativa de consumos desde el año 2013 hasta el 2017. Consiguiente a esto, se está trabajando en conjunto del comité de SGEEn para sociabilizar toda la información que afecte a las partes interesadas, como trabajadores, clientes, proveedores y contratistas.

Teniendo como límite la única sede de Rambal S.A.S., el alcance del SGEEn se focalizó en el área productiva, específicamente en el proceso de inyección. Donde se pudo realizar una comparación de tecnologías entre dos de las de máquinas más nuevas, con el fin de determinar cuál de ellas será la guía para la posterior renovación tecnológica. Obteniendo de dos pruebas realizadas, que la implementación de las inyectoras Arburg Golden Electric, lograrán disminuir un 40% el consumo de energía eléctrica para una misma cantidad de producción, en comparación con la inyectora Lienyu D125. Por lo tanto, se logró determinar que los cambios de tecnología se harán por la inyectora Arburg.

Al centrar el SGEEn en el proceso de inyección, el indicador que arroja el mejor desempeño energético en esta primera etapa de USEn es el de kWh/Kg, por lo tanto, se determinó que con respecto al año 2017 debe estar por debajo de 2.66, cumpliendo así una de las metas propuestas. No obstante, se espera que más adelante se estudien e implementen otros indicadores de desempeño, en las áreas/servicios donde se encuentren los USEn con el fin de mantener un control del desempeño energético mucho más preciso en la organización.

La etapa de planificación energética fue desarrollada satisfactoriamente, cumpliendo con los requisitos totales de la misma. Los cuales se pueden encontrar en la herramienta de control de documentos, donde se liga el requerimiento con su respectivo documento, por ejemplo, política energética, alcances, objetivos, metas, planes de acción. También se alcanzó a desarrollar parte de la documentación de la etapa de implementación, debido a que el diplomado de especialistas en SGEEn las requerían. De tal manera, se aceleró el proceso en busca de una implementación temprana del SGEEn.

Al contar con información del año 2013 hasta el 2017, se logró crear una línea de base energética con una correlación fuerte, arrojando un valor de 0.95. Permitiendo asegurar la fuerza de la relación entre las variables de consumo de energía y kg procesados, donde por el simple hecho de establecer buenas prácticas de manufactura se lograrían disminuir 5.448 kWh/mes que equivalen a un ahorro económico de \$1.748.808.

Además de esto, se está proyectó obtener los consumos reales mediante futuras mediciones, luego de contar con los instrumentos necesarios para ejecutarla. Partiendo de las áreas catalogadas como prioritarias, ya que la reducción o mejora en el ámbito energético logrará verse reflejada significativamente en el ahorro global de la empresa.

En este caso, las áreas de mayor consumo fueron: Inyección y Chiller's, según los datos de usos significativos.

La importancia de la implementación del Sistema de Gestión Energético se ha visto reflejada en la aceptación por parte de los directivos y el apoyo de alta gerencia, ya que su preocupación por optimizar el consumo del recurso energético se ha incrementado al conocer los USEn en la empresa, como resultado de esta preocupación se ha evidenciado la participación para que la población mejore su cultura energética, además de incluir el criterio energético a la hora de obtener equipos de consumo eléctrico, buscando aquellos que sean más eficientes.

La organización cuenta con el apoyo por parte de la ONUDI, EEI, UPME al estar incluido el programa de Formación de Especialistas en Sistemas de Gestión Energética, quienes con su asesoría permitieron la elaboración satisfactoria del manual del SGEN, el cual se encuentra desarrollado en su etapa de planeación, implementación y parte de la verificación. Este se realizó, con el fin de efectuar su futura implementación, aprovechando los incentivos y los beneficios de reducción de emisiones de GEI, consumo de energía eléctrica y el ahorro monetario.

11 RECOMENDACIONES

Como principal medida, es de vital importancia que la empresa conozca los consumos de energía actuales. Por lo tanto, se requiere la compra de medidores de energía para brindar opciones cuantitativas reales, con el fin de garantizar consumos eficientes y beneficiosos para la empresa. Permitiendo de esta manera, ejercer un estudio de mercados al implementar inversiones tecnológicas, revisando la viabilidad de los proyectos propuestos.

Se recomienda que la prioridad para hacer mejoras y cambios tecnológicos sean los USEn, en este caso: Inyección y Chillers. En inyección ya se cuenta con una evaluación superficial del consumo energético de las inyectoras más antiguas con el fin de promover sus cambios a inyectoras 100% eléctricas, que brindan la capacidad de producir mucho más ligado a la disminución del consumo de energía eléctrica. Además, en cuestión de modernización de moldes, se recomienda estudiar el uso de moldes Stack o Sándwich, los cuales, al contar con dos caras, tienen la capacidad de generar el doble de producto, sin necesidad de adquirir máquinas de gran tamaño, permitiendo utilizar las máquinas actuales.

En el caso de los Chillers, se recomienda hacer una revisión de las nuevas tecnologías implementadas en el mercado como lo son los compresores de tornillo, que brinden mayor capacidad de enfriamiento permitiendo que la empresa pueda seguir ampliando su rama productiva sin necesidad de recargarse de equipos pequeños.

Con miras a la eficiencia energética, Rambal S.A.S. está evaluando la posibilidad de implementar un proyecto de Sistemas de paneles solares fotovoltaicos, con el fin de evaluar un plan piloto y verificar la inclusión de energías renovables en la compañía. Disminuyendo las emisiones de GEI, promoviendo la conciencia ambiental a sus empleados y clientes.

Además de los usos significativos, se tiene en cuenta la falta de control en la iluminación dentro de la empresa, ya que se ha verificado la carencia de cultura del personal a cargo en los tres turnos existentes durante el día, por lo tanto, se ha propuesto la instalación de sensores de movimiento ya que hay áreas que se no son altamente frecuentadas, por consiguiente, con esta instalación se busca reducir los derroches energéticos.

Por último, se recalca la importancia del trabajo en equipo dentro de la organización con el propósito de ir encaminados hacia el mismo objetivo, respetando las opiniones y contribuciones que tengan los integrantes de Rambal S.A.S. con el fin de integrar las habilidades que mejoren la eficiencia energética dentro de la organización, creciendo

como empresa y personas, yendo en miras de la mejora continua y la culturización energética de los trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA

1. **UPME.** *Proyección de la demanda de energía eléctrica y potencia máxima en Colombia.* Colombia : s.n., 2017.
2. **Energía, Ministerio de Minas y Unidad de Planeación Minero Energética.** *Plan de acción indicativo de eficiencia energética 2017-2022.* Bogotá : s.n., 2016.
3. **ICONTEC.** *NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC ISO-50001.* Bogotá : s.n., 2011.
4. **Prías, Omar Fredy y Campos, Juan Carlos.** *Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía-Guía con base en la norma ISO 50001.* Bogotá : s.n., 2013.
5. **ISOTools.** ISOTools. [En línea] 2018. <https://www.isotools.org/normas/>.
6. **Colombia, Eficiencia Energética Industrial en.** Eficiencia energética Industrial en Colombia. [En línea] 2018. [Citado el: 15 de 04 de 2018.] <http://eeindustrial.co/quienes-somos>.
7. **Beltrán, Pablo Aragonés y Chaparro González, Fidel .** *Proyecto de implantación de la norma ISO 50001 en el centro sanitario integrado de Juan Llorens de Valencia.* Valencia : s.n., 2017.
8. **Hernández, Abel, y otros.** *Manual para la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía.* México : Conuee/GIZ, 2014.
9. **Quala.** Quala. [En línea] 2018. <http://www.quala.com.co/colombia/inicio/>.
10. **Unilever.** Unilever. [En línea] 2018. <https://www.unilever-middleamericas.com/>.
11. **Nestle.** Nestle. [En línea] 2018. <https://www.corporativa.nestle.com.co/>.
12. **Alicorp.** Alicorp. [En línea] 2018. <http://www.alicorp.com.pe/alicorp/index.html>.
13. **Benckiser, Reckitt.** Reckitt Benckiser. [En línea] 2018. <https://www.rb.com/>.
14. **S.A.S., Rambal.** Rambal S.A.S. [En línea] <https://rambal.com.co/>.
15. **Garcia, Julio Israel y Iván Andrés Vinza.** *Implementación de un sistema de gestión energética en base a la norma ISO 50001 para la empresa "La Ibérica".* Riobamba : s.n., 2015.
16. **Camacho, Hugo.** *Charla Virtual: Sistema de gestión de la Energía NTC ISO 50001.*

17. Certifican la eficiencia energética de Aguas de Cartagena. *Caracol Radio*. [En línea] 23 de Enero de 2018. [Citado el: 15 de 04 de 2018.] http://caracol.com.co/emisora/2018/01/23/cartagena/1516737328_246364.html.
18. Ruiz, Luisa Fernanda. Alumbrado público recibió certificación ISO 50001. [En línea] 04 de Febrero de 2016. [Citado el: 15 de 04 de 2018.] <http://www.vanguardia.com/economia/local/345953-alumbrado-publico-recibio-certificacion-iso-50001>.
19. Unipymes. EEB, la más eficiente en el uso de la energía en Colombia. [En línea] 24 de Octubre de 2013. [Citado el: 15 de 04 de 2018.] <https://www.unipymes.com/eeb-la-mas-eficiente-en-el-uso-de-la-energia-en-colombia/>.
20. Universia. Problemas energéticos en el sector Industrial. [En línea] 28 de Octubre de 2013. <http://noticias.universia.net.co/ciencia-nt/noticia/2013/10/28/1059465/problemas-energeticos-sector-industrial.html>.

ANEXOS

ANEXO A: Compromiso de Alta Gerencia



www.rambal.com.co

CARTA DE COMPROMISO GERENCIA CON EL S.G.E 2017

Yo RAIMUND GERSTNER en calidad de gerente y representante legal de la empresa RAMBAL S.A.S me comprometo a brindar todo el apoyo logístico y económico que se requiere para implementar mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión de la energía (ISO 50001:2011) como una herramienta que permita garantiza la eficiencia energética de los procesos de la planta de producción del parque industrial de Bucaramanga, como una estrategia de sostenibilidad en el mercado.

Como encargado del sistema de gestión de la energía y líder del equipo de Gestión de la energía se desempeñará el Sr ALVARO PINTO MUÑOZ Bajo el cargo de Jefe de Mantenimiento, Así mismo en caso de ausentarme de la compañía GIOVANNY ARCINIEGAS (Director de Operaciones) seguirá siendo mi suplente.

En constancia de lo anterior se firma en Bucaramanga al día 03 de agosto de 2017.

Cordialmente:



RAIMUND GERSTNER
Gerente RAMBAL S.A.S

ANEXO B: Política Energética Rambal S.A.S.



www.rambal.com.co

POLÍTICA ENERGETICA

RAMBAL S.A.S siendo conscientes del uso significativo de la energía, está comprometida a mantener y revisar periódicamente el **Sistema de Gestión de la Energía** en el desarrollo de los servicios, de uso racional de la energía, promoviéndolo con nuestros trabajadores, contratistas, subcontratistas y proveedores.

OBJETIVOS DE LA POLÍTICA ENERGETICA

- Mejorar de forma continua el desempeño energético y uso eficiente de los recursos energéticos necesarios para el desarrollo de sus actividades y servicios.
- Crear y divulgar la cultura del uso significativo de la energía dentro de la empresa colaboradores y accionistas
- Establecer y verificar periódicamente el cumplimiento de los objetivos y metas energéticas, disponiendo de los recursos que sean necesarios para su cumplimiento.
- Cumplir con la legislación, disposiciones reglamentarias y normativas, relacionados con el uso eficiente, seguro y responsable de los recursos energéticos.



RAIMUND GERSTNER
Representante Legal
16 de agosto de 2.017

Pbx: (7) 6781478
info@rambal.com.co
Calle F Nº 71

ANEXO C: Acta de compromiso comité SGEN Rambal S.A.S.

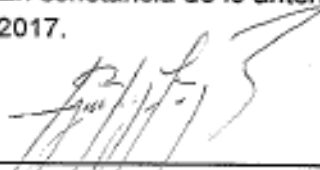


Rambal
Soluciones de empresas sostenibles

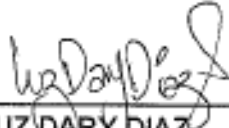
www.rambal.com.co

COMO INTEGRANTE DEL COMITÉ DE ENERGIA ME COMPROMETO A TRABAJAR EN EQUIPO Y EN PRO DEL SISTEMA DE GESTION DE LA ENERGIA, CUMPLIENDO CON LAS FUNCIONES Y/O ACTIVIDADES ESTABLECIDAS PARA SU IMPLEMENTACION, FUNCIONAMIENTO Y MEJORA DEL DESEMPEÑO DEL SISTEMA ENERGETICO DE RAMBAL S.A.S

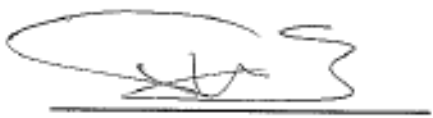
En constancia de lo anterior se firma en Bucaramanga el día 09 del mes de agosto 2017.



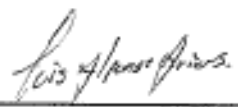
GIOVANNY ARCINIEGAS
Director de Operaciones




LUZ DARY DIAZ
Coordinadora de Producción



VICTOR RUEDA
Técnico control de proceso



LUIS ARIAS
Coordinador de Innovación



OSCAR HERNANDEZ
Director de Compras y Logística



DUVAN PALACIOS
Coordinador de Mantenimiento



ALVARO PINTO MUÑOZ
Jefe de Mantenimiento

ANEXO D: Matriz de requisitos legales Rambal S.A.S.

Clase de Norma	Riesgo y/o Tema de Gestión	Origen	Legislación	Descripción	Obligación	Verificación vigencia del Requisito Legal			Evaluación del Cumplimiento del Requisito					Requerimientos						
						Frecuencia	Responsable	Fecha ultima Revisión	Frecuencia	Responsable	Cumple		Acción Correctiva	Fecha	¿Qué operaciones, procesos o equipos se ven afectados?	¿Qué personas se ven afectadas?	¿Que registros se necesitan?	¿Qué información se necesita?	¿Qué comunicación se necesita?	Evaluación del requisito
											Si	No								
SGE	IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTION ENERGETICA	Ley URE 697 del 2001	Ministerio de Minas y Energia	Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.	Artículo 1°. Declárase el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera ostensible con el medio ambiente y los recursos naturales. Artículo 3°. Definiciones. Para efectos de interpretar y aplicar la presente ley se entiende por: Artículo 6: Obligaciones especiales de las empresas de servicios públicos.	Anual	Representante Direccion		Anual	Representante Direccion					Proceso de inyeccion y ensamble de valvulas plasticas	Toda la organización	Información de produccion, consumos, desempeños, eficiencias	Consumo y produccion capacidad de máquinas	Gerencia y Direccion de Produccion	Verificación
SGE	IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTION ENERGETICA	Norma tecnica Colombiana NTC- ISO 50001, 2011-11-30	Icontec	El proposito de esta norma internacional es facilitar a las organizaciones la implementación de un SGE estándar.	Solo es obligación para empresas Certificadas en ISO 50.001. Constituye una referencia: Artículo 3°. Terminos y definiciones. Artículo 4°: Requisitos del Sistema de Gestion de la Energia	Anual	Representante Direccion		Anual	Representante Direccion					Proceso de inyeccion y ensamble de valvulas plasticas	Toda la organización	Información de produccion, consumos, desempeños, eficiencias	Consumo y produccion capacidad de máquinas	Gerencia y Direccion de Produccion	Verificación
SGE	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas -RETIE.	Ministerio de minas y energia	Decreto 381 de 2012	Ley 1264 de 2008, parágrafo del artículo 8	RETIE Art. 6. Numeral 6.1 SIMBOLOS ELÉCTRICOS Son de obligatoria aplicación los símbolos gráficos contemplados en la Tabla 6.1, tomados de las normas unificadas IEC 60617, ANSI Y32, CSA Z99 e IEEE 315, los cuales guardan mayor relación con la seguridad eléctrica.	Anual	Direccion Mantenimiento		Permanente	Representante Direccion					Proceso de inyeccion y ensamble de valvulas plasticas	Trabajadores que manipulen directamente las instalaciones y equipos eléctricos	Símbolos gráficos adecuados para cada tipo de riesgo	La estipulada en el RETIE sobre la simbología adecuada.	Gerencia y supervisores responsables de la implementación	Control continuo
SGE	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas -RETIE.	Ministerio de minas y energia	Decreto 381 de 2012	Ley 1264 de 2008, parágrafo del artículo 8	RETIE Art. 20. REQUERIMIENTOS PARA PRODUCTOS 20.21 MOTORES Y GENERADORES ELÉCTRICOS Para los efectos del presente reglamento, los motores y generadores eléctricos (máquinas eléctricas rotativas), nuevos, reparados o reconstruidos, de potencia mayor o igual a 375 W, deben cumplir los requisitos que son adaptados de las normas NTC 2805 e IEC 60034-1, siempre y cuando no sean parte integral de una máquina, excepto cuando estén acoplados a una instalación especial como bombas, escaleras eléctricas, ascensores o montacargas.	Anual	Direccion Mantenimiento		Permanente	Representante Direccion					Sistemas de iluminación. Proceso de mantenimiento	Los que requieran suministro de luz artificial permanente	Planos eléctricos	Estado actual de los sistemas de iluminación y posibles fallos en el	Jefe mantenimiento Electrico	Verificación
SGE	Reglamento Técnico de Etiquetado -RETIQ	Ministerio de minas y energia	Decreto 41012 de 8 Septiembre 2015	Numeral 7 del artículo 50 del Decreto 381 de 2012, y en aplicación de los artículos 2o y 4o de la Ley 697 de 2001, así como del literal c) del numeral 1 del artículo 60 de la ley 1715 de 20'14,	RETIQ Articulo 4, Numeral 4.5 Motores Electricos	Anual	Direccion Mantenimiento		Anual	Representante Direccion					Proceso de Adquisicion de equipos. (Motores, Transformadores)	Trabajadores de producción, supervisores, técnicos.	Información de Etiquetado	Consumo y capacidad de máquinas	Gerencia y Comité de Compras	Verificación
SGE	RESOLUCIÓN CREG 038 DE 2014.	Ministerio de minas y energia	Decreto 1524 y 2253 del 1994 del Ministerio de Minas y Energia	"Por el cual se reglamentan las operaciones establecidos para realizar controles a los sistemas de medicion.	art. 6 resolucion CREG 038, art. 28 tabla 4	Anual	Direccion Mantenimiento e Ingenieria		Anual	Representante Direccion	x				Proceso de gestión eficiente de la energía y entrega de excedentes de autogeneración a pequeña escala	Toda la organización	Información de produccion, consumos, desempeños, eficiencias	Consumo y produccion capacidad de máquinas	Gerencia y Direccion de Produccion	Verificación
SGE	Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público -RETILAP	Ministerio de minas y energia	Resolución 40122 de 8 Febrero 2016	Establece los requisitos y medidas que deben cumplir las empresas en los sistemas de iluminación y alumbrado público	Su cumplimiento está relacionado con el correcto uso del alumbrado público e iluminación, presente en el reglamento.	Anual	Direccion Mantenimiento		Anual	Representante Direccion	x				Entrega de materia prima y despacho de producto terminado	Toda la organización	Factura de servicio público	La estipulada en el RETILAP sobre las luminarias y alumbrado público	Jefe mantenimiento	Verificación

ANEXO E: Matriz de consumo de energía diario Rambal S.A.S.


CONSUMO DIARIO DE ENERGIA RAMBAL ENERO 2018

Fecha	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24	kwh		
2018-01-01	13,68	13,41	13,41	13,32	13,14	13,23	11,34	11,97	11,97	12,06	12,69	12,78	12,78	12,15	11,52	12,69	12,6	12,24	13,05	13,05	12,33	12,33	12,87	12,78	303,39		
2018-01-02	12,33	12,33	12,33	11,88	11,97	13,23	14,04	26,82	29,16	32,31	40,05	40,59	34,11	36,63	41,58	38,7	40,59	26,1	30,78	29,7	29,25	28,53	26,64	27	646,65		
2018-01-03	27	26,91	27,09	26,46	26,64	27,72	39,96	48,69	83,97	122,94	146,52	167,67	167,49	148,41	173,52	216	243,45	263,61	268,47	270,72	267,3	268,74	262,26	274,14	3595,68		
2018-01-04	278,19	271,62	277,65	268,74	272,52	270,18	287,37	293,04	296,1	297,72	303,93	320,76	332,55	333,9	334,8	331,11	326,61	313,2	302,31	298,17	302,22	301,77	299,43	297,09	7210,98		
2018-01-05	297	300,15	298,98	300,15	294,03	297,09	298,26	306,81	302,94	308,7	324,99	332,73	332,46	326,43	337,41	336,42	330,03	322,47	315,72	314,1	314,64	308,25	307,53	306,81	7514,1		
2018-01-06	304,56	304,74	303,21	301,41	302,22	305,19	303,75	307,98	311,31	320,76	321,48	316,8	323,55	319,68	323,1	318,87	317,43	310,32	307,44	309,69	309,78	305,37	305,19	308,16	7461,99		
2018-01-07	302,4	301,59	300,42	300,6	301,41	297,99	295,74	300,78	308,25	295,47	318,15	311,67	318,69	318,24	315,36	311,94	308,34	304,92	302,85	296,28	299,25	296,28	284,85	284,31	7275,78		
2018-01-08	286,11	282,42	284,22	282,42	283,14	282,78	290,52	283,5	284,31	294,21	291,69	300,06	299,25	300,78	295,38	292,5	289,98	287,1	284,04	279,54	269,46	278,01	283,05	284,76	6889,23		
2018-01-09	285,66	281,25	278,91	278,46	278,73	277,47	278,37	285,3	293,76	309,15	319,77	331,65	326,52	345,24	371,97	403,83	414,09	404,1	395,82	399,87	400,68	394,38	394,47	402,12	8151,57		
2018-01-10	400,59	395,01	400,86	399,96	395,64	393,12	393,84	395,55	424,62	424,8	426,6	425,79	420,12	426,96	438,21	431,73	437,67	414,81	399,51	396,81	388,08	383,13	389,79	395,01	9798,21		
2018-01-11	398,52	396	394,11	393,75	391,77	387,45	390,42	399,33	403,11	418,95	441,99	445,5	442,53	435,06	414,81	444,15	437,31	418,23	422,64	426,15	428,58	415,71	419,58	424,62	9990,27		
2018-01-12	420,39	422,37	423,81	417,51	412,65	401,94	400,5	411,84	423,36	432,09	435,51	426,6	430,47	426,15	447,3	444,6	435,6	422,28	413,37	418,95	418,14	407,25	407,97	407,79	10108,44		
2018-01-13	408,69	406,35	405,9	400,23	405	402,48	410,31	412,65	410,22	421,47	428,31	422,55	422,46	418,41	418,95	417,33	413,1	407,88	405,9	410,85	408,87	399,42	398,7	399,69	9855,72		
2018-01-14	400,68	398,97	400,05	399,06	404,1	399,15	391,05	382,05	384,84	393,21	392,94	398,97	412,56	406,17	376,65	378,63	378,54	376,11	377,28	372,96	374,22	378,09	379,98	370,17	9326,43		
2018-01-15	374,58	374,04	373,23	369,81	370,35	371,79	388,8	382,59	387,81	392,67	405,81	445,77	437,85	435,87	445,59	440,1	436,05	421,47	417,6	421,02	410,94	405,27	399,33	397,71	9706,05		
2018-01-16	411,66	410,85	405,09	404,64	408,69	401,4	394,65	413,19	396,36	415,98	416,88	436,05	432,36	437,67	450,81	449,64	436,05	425,79	414,81	411,39	415,71	403,83	402,03	407,07	10002,6		
2018-01-17	394,92	380,16	385,29	392,13	397,8	391,32	400,5	408,42	415,44	441,27	437,49	441,72	437,4	431,55	432,18	432,63	425,7	411,93	399,51	399,6	402,75	397,62	389,07	389,34	9835,74		
2018-01-18	388,89	374,94	384,21	380,7	396,09	383,76	351,09	403,38	349,02	416,61	450,99	444,15	431,91	434,43	449,19	458,37	456,48	439,92	426,51	429,21	423,81	420,57	408,69	409,95	9912,87		
2018-01-19	410,85	396,9	384,66	384,93	402,48	392,4	385,92	400,86	406,8	434,16	439,11	444,6	442,98	442,08	446,49	445,86	444,24	432,09	421,02	425,43	425,97	419,22	404,55	407,7	10041,3		
2018-01-20	399,42	401,76	400,05	398,43	402,39	400,41	402,84	414,99	410,31	428,22	428,49	442,44	439,65	445,05	426,87	423,09	424,8	422,91	418,5	419,04	421,11	413,91	413,82	400,5	9999		
2018-01-21	404,28	398,97	397,89	391,14	393,48	390,24	377,28	380,97	383,31	407,16	406,62	402,66	413,55	409,77	403,83	398,61	397,35	392,04	391,86	399,51	402,48	398,25	388,89	387,81	9517,95		
2018-01-22	391,5	382,95	382,86	388,53	377,64	379,89	399,51	410,76	410,49	407,52	420,48	435,96	438,21	440,01	445,23	454,05	458,91	446,94	436,05	436,86	440,1	426,42	418,68	405,45	10035		
2018-01-23	406,44	395,91	401,49	404,55	401,31	400,41	401,31	414,36	410,13	408,87	414,18	423,18	413,82	415,8	427,95	436,41	453,24	438,84	431,28	430,92	425,61	422,73	417,33	413,73	10009,8		
2018-01-24	411,75	410,22	403,02	404,73	409,32	392,76	413,55	421,02	427,86	453,33	451,53	462,51	460,17	457,56	465,84	464,58	458,01	440,19	430,11	423,81	417,24	424,89	416,25	413,82	10334,07		
2018-01-25	409,86	399,15	399,69	394,47	388,08	389,25	391,41	415,35	423,36	452,88	465,48	464,49	450	451,71	465,12	466,02	462,15	442,08	432,45	427,86	425,88	420,75	415,35	417,15	10269,99		
2018-01-26	415,89	411,3	408,42	411,48	399,15	388,08	394,74	405,72	407,34	447,03	442,44	454,77	450	447,66	440,64	426,96	426,33	416,16	419,49	418,59	411,48	394,29	387,99	380,7	10006,65		
2018-01-27	380,88	377,37	375,3	377,28	374,76	368,37	375,66	384,84	395,1	415,98	435,51	429,3	421,92	430,2	419,13	415,71	410,94	402,66	404,46	401,13	409,5	403,2	390,96	388,62	9588,78		
2018-01-28	387,9	384,21	381,51	386,19	380,25	374,58	345,96	350,01	351,72	362,88	374,49	376,74	380,61	377,91	360,99	360	354,87	355,41	354,33	351,27	351,18	354,24	355,95	355,05	8768,25		
2018-01-29	348,48	340,92	340,65	338,13	335,25	330,93	353,07	382,05	385,47	413,64	420,03	414,81	416,07	421,56	455,58	453,78	450,09	437,85	422,73	411,48	416,79	404,28	395,91	397,35	9486,9		
2018-01-30	398,16	384,57	386,28	385,92	381,6	382,77	398,79	411,03	417,24	437,67	457,11	449,91	462,15	454,41	456,3	455,31	451,71	429,12	425,43	429,48	429,93	419,4	420,48	420,93	10145,7		
2018-01-31	421,11	417,15	417,87	417,69	400,14	219,69	124,29	116,28	86,31	3,69	5,04	72,18	97,11	199,98	261,36	374,67	418,23	414,18	437,85	437,58	433,62	423	413,64	410,94	7023,6		
																										TOTAL:	262813

ANEXO F: USEn Rambal S.A.S.

Area / Servicio	Equipo	Potencia Nominal (KW)	Horas de trabajo por mes	Potencia real (kW)	Consumo mensual estimado (kWh)	% Consumo del área respecto del total de planta
INYECCION	INYECTORA ARBURG 21	33,0	696	19,80	13.781	72%
	INYECTORA ARBURG 23	33,0	696	15,00	10.440	
	INYECTORA ARBURG 24	33,0	696	15,00	10.440	
	INYECTORA ARBURG 25	33,0	696	15,60	10.858	
	INYECTORA LIEN YU 26	17,5	696	10,50	7.308	
	INYECTORA LIEN YU 28	11,5	696	5,30	3.689	
	INYECTORA LIEN YU 29	21,5	696	8,60	5.986	
	INYECTORA ARBURG 31	34,0	696	7,70	5.359	
	INYECTORA LIEN YU 32	11,5	696	6,50	4.524	
	INYECTORA LIEN YU 33	15,5	696	7,50	5.220	
	INYECTORA LIEN YU 34	15,5	696	8,30	5.777	
	INYECTORA LIEN YU 35	11,5	696	6,00	4.176	
	INYECTORA LIEN YU 36	15,6	696	8,70	6.055	
	INYECTORA LIEN YU 37	11,1	696	5,70	3.967	
	INYECTORA LIEN YU 38	15,6	696	8,00	5.568	
	INYECTORA LIEN YU 39	15,6	696	6,00	4.176	
	INYECTORA ARBURG 40	35,0	696	17,00	11.832	
	INYECTORA ARBURG 41	34,0	696	16,00	11.136	
	INYECTORA LIEN YU 42	15,6	696	8,00	5.568	
	INYECTORA ARBURG 45	35,0	696	12,00	8.352	
INYECTORA ARBURG 46	35,0	696	12,00	8.352		
INYECTORA ARBURG 47	35,0	696	13,00	9.048		
INYECTORA ARBURG 48	35,0	696	14,00	9.744		
INYECTORA ARBURG 49*2	35,0	696	13,00	9.048		
INYECTORA ARBURG 50	37,0	696	15,00	10.440		
AIRE COMPRIMIDO	COMPRESOR KAESER SK 20 T	16	600	11,00	7.656	6,31%
	COMPRESOR KAESER ASD 25 T	21	600	17,00	11.832	
CHILLER'S	BOMBAS	17,5	696	16,00	11.136	16,42%
	CHILLER'S	58,5	696	46,80	32.573	
TORRES DE ENFRIAMIENTO	BOMBA 1	2,5	696	1,40	974	2,46%
	BOMBA 2	2,5	696	1,40	974	
	BOMBA 3	2,5	696	1,40	974	
	BOMBA 4	2,5	696	1,40	974	
	BOMBA 5	4,2	696	3,80	2.645	
AIRES ACONDICIONADOS	AIRES ACONDICIONADOS	11,88	696	11,9	8.282	3,08%

ANEXO G: Sociabilización SGen en Rambal S.A.S.

 Rambal	REGISTRO DE ENTRENAMIENTO Y/O CAPACITACIÓN
Rev. # 9	FT-08

Fecha Inicial: DD 12 / MM 03 / AAA 2018 Duración: 4:00 h

Fecha Final: DD 12 / MM 03 / AAA 2018

Tema: Gestión Ambiental

Expuesto por: Hannah Pino, María Fernanda Arellano y Diego Rojas

Entidad: Rambal S.A.S.

Objetivo de la Capacitación: Socializar a la población trabajadora los programas de gestión ambiental que son: Manejo de residuos, sistema de gestión energético y agua.

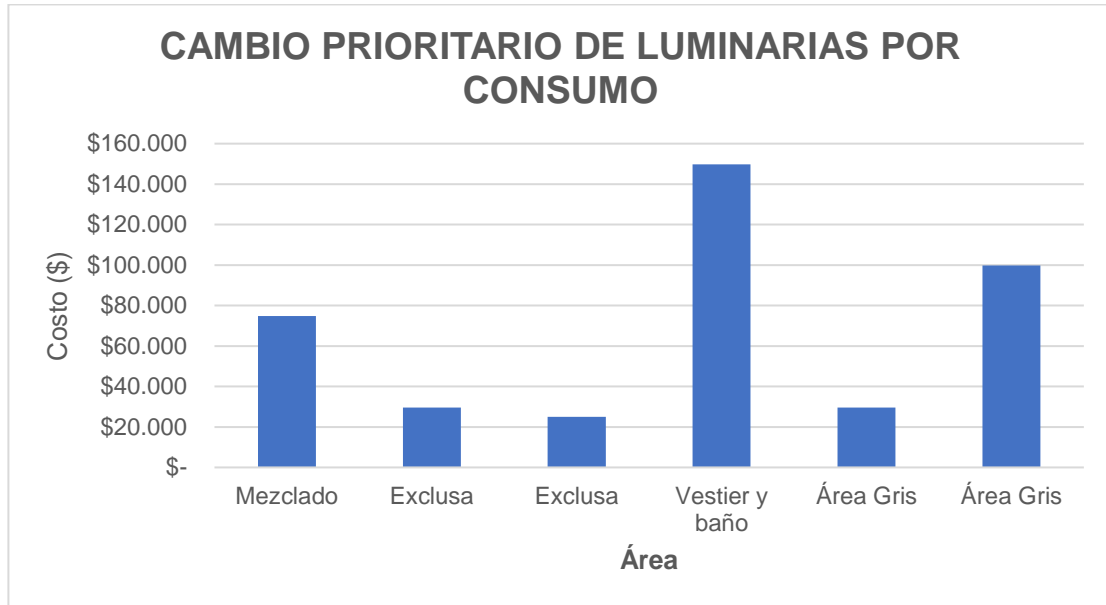
Contenido de la capacitación: Gestión ambiental, política y objetivos, clasificación de residuos, impactos, RA del reciclaje, cuartos de almacenamiento, plan de ahorro de agua, tipos del manejo en casa y empresa, plan de contingencia, política energética, uso correcto uso de la energía.

Marque con una X la Clase de Capacitación a desarrollar:

Técnica	<input type="checkbox"/>	Salud	<input type="checkbox"/>	Calidad	<input type="checkbox"/>
Seguridad	<input type="checkbox"/>	Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>	Inocuidad	<input type="checkbox"/>
Administrativa	<input type="checkbox"/>	Otras actividades- participativas	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

N	NOMBRE DEL PARTICIPANTE	CÉDULA	CARGO	EVALUACIÓN DEL CAPACITADOR				FIRMA
				1	2	3	4	
1	Diego Fernando Borrero	1045.99222	Insp MPCA				✓	
2	Jose R. Rodriguez P	1102301296	Insp calidad				✓	Jose R. Rodriguez
3	John Freddy Rueda M	13721.066	Imp. calidad				✓	
4	Victor pinzon	1045929612	O.P				X	Victor pinzon
5	Diana Rodriguez	91180616	O.P				X	Diana R
6	Alexis Jarama Rinero	911246498	O.P				X	Alexis R.
7	Elias Ouedo Buro	91296620	O.P.				X	Elias Ouedo
8	Jose Asencio G.	100931545	O.P.				X	Jose Asencio
9	Jairo ortega	1356884	Aux MTO				X	Jairo ortega
10	Patricia Ouedo	63278273	Tesorera				X	
11	Rene TITZ	155.455	Dir. Admin				X	R. TITZ
12	Elkin Ariel Ruan	1045421992	Aux MTO				X	Elkin/Ariel Ruan
13	Jorge Espinosa	79995131	AUX LV D				X	
14	Juan Hernandez	41471723	Lider MTO				X	
15	Edwin Ernesto Figueroa	11783012	Atte. Atvo.				X	

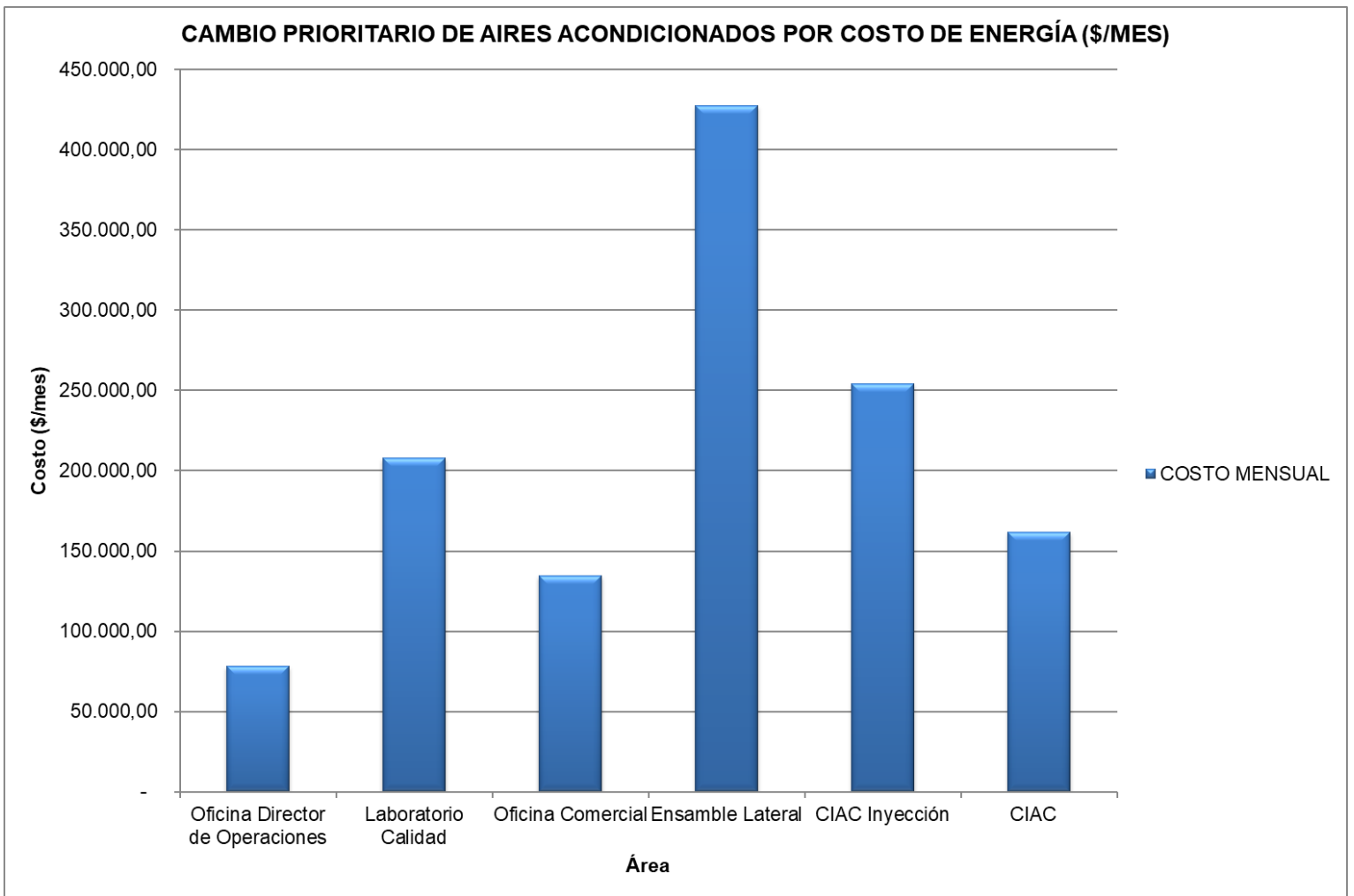
ANEXO H: Control de iluminación en áreas de Rambal S.A.S. con sensores de movimiento



ÁREA	TIPO DE LUMINARIA	CANTIDAD	CONSUMO (kW)	TIEMPO DE USO (h)	COSTO (\$/mes)	NUEVO COSTO (\$/mes)	AHORRO (\$/mes)
Mezclado	T5	3	0,054	24	\$ 74.883	\$ 24.961	\$ 49.922
Exclusa	T8	2	0,032	24	\$ 29.583	\$ 9.861	\$ 19.722
Exclusa	T5	1	0,054	24	\$ 24.961	\$ 8.320	\$ 16.641
Vestier y baño	T5	6	0,054	24	\$ 149.766	\$ 49.922	\$ 99.844
Área Gris	T8	2	0,032	24	\$ 29.583	\$ 12.326	\$ 17.257
Área Gris	T5	4	0,054	24	\$ 99.844	\$ 41.602	\$ 58.242
Total					\$ 408.620	\$ 146.992	\$ 261.628

SENSORES		
MARCA	INVERSIÓN (\$)	RETORNO (meses)
LEVITON	850.000	4
AURA	180.000	1

ANEXO I: Priorización cambio aires acondicionados Rambal S.A.S.

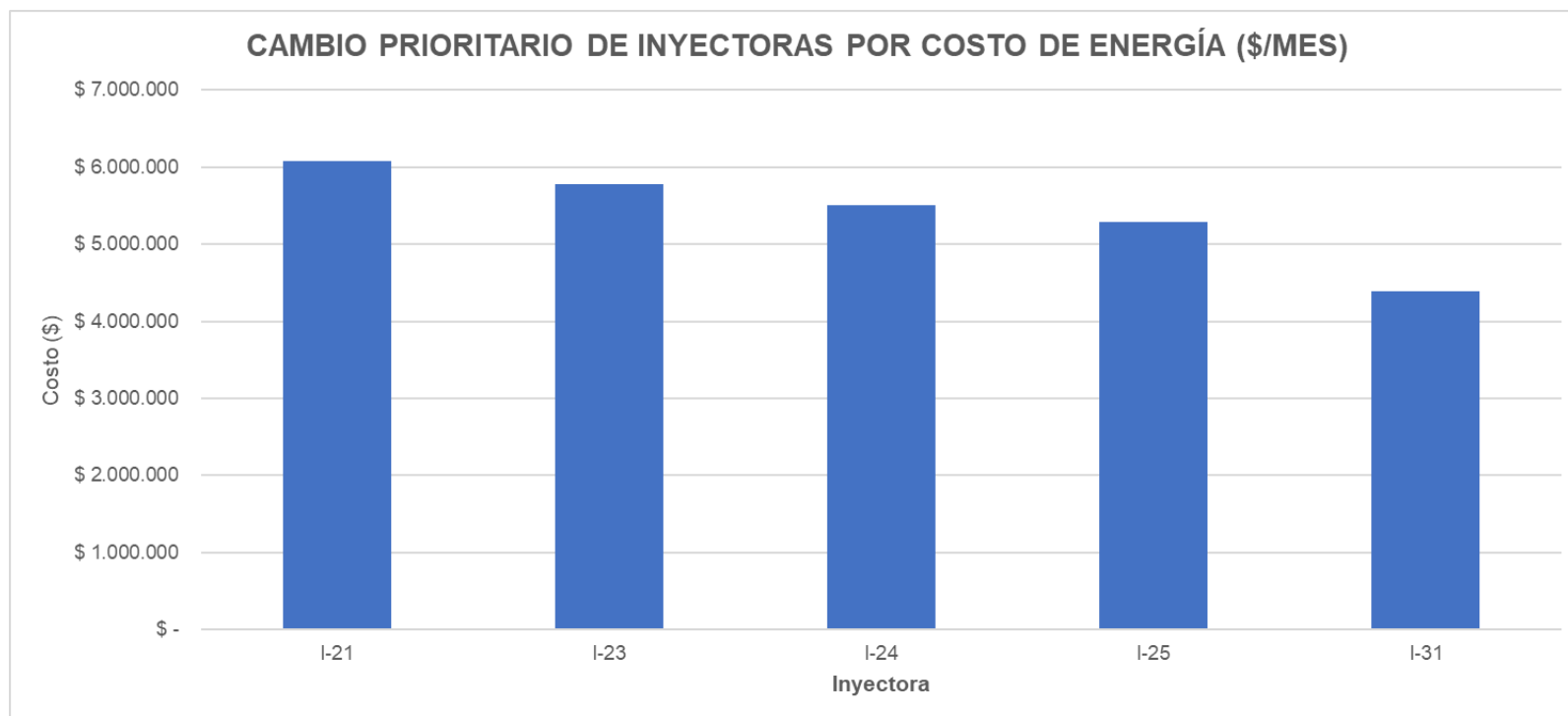


Nº	ÁREA	CANTIDAD	EQUIPO	MODELO	CAPACIDAD [BTU/h]	CONSUMO [kW]	VOLTAJE	HORAS DE TRBAJO	DÍAS DE TRABAJO	CONSUMO ELECTRICO kW/mes	COSTO MENSUAL
1	Oficina Director de Operaciones	1	LG GOLD	QK164CBF	12000	1,22	110	10	20	244,00	78.324,00
2	Laboratorio Calidad	1	GE	AW08CAB	8000	0,9	110	24	30	648,00	208.008,00
3	Oficina Comercial	2	SAMSUNG	AW08FO5AA	8000	1,05	110	10	20	420,00	134.820,00
4	Ensamble Lateral	1	LG	W182CM	18000	1,85	220	24	30	1.332,00	427.572,00
5	CIAC Inyección	1	ELECTROLUX	EAWO8E3AJW	8000	1,1	110	24	30	792,00	254.232,00
6	CIAC	1	GE	AERO5LP	5000	0,7	110	24	30	504,00	161.784,00

Las Casillas marcadas con color Amarillo y naranja, son los aires que requieren cambio de manera prioritaria.

ANEXO J: Consumo de inyectoras más antiguas Rambal S.A.S.

N°	#	MOLDE	POTENCIA (kWh)	CORRIENTE (A)	VOLTAJE (V)	FP	HORAS DE USO	CAVIDADES	TIEMPO (s)	PRODUCCIÓN (h)	CONSUMO MENSUAL (kWh/mes)	COSTO (\$/mes)
1	I-21	104	26,32	43	380	0,990	24	8	6,80	101.647	18.950	\$ 6.083.078
2	I-23	68	24,98	41	380	0,910	24	6	6,74	76.914	17.986	\$ 5.773.378
3	I-24	107	23,85	42	380	0,890	24	8	7,55	91.550	17.172	\$ 5.512.212
4	I-25	101	22,91	35,90	380	0,903	24	8	9,11	75.873	16.495	\$ 5.294.959
5	I-31	89	19,00	20	380	0,900	24	8	6,30	109.714	13.680	\$ 4.391.280



ANEXO K: Controles operacionales de equipos para Rambal S.A.S.

USE	Parametro	Unidades	Set point Normal	Limite superior	Limite inferior	Instrumento de medicion	Frecuencia de monitoreo	Frecuencia de Calibración o Verificación	Responsable	Informar a	Procedimiento
Inyectoras	Temperatura extrusora	Grados centígrados	190	210	160	Sensores del extrusor; lectura en la pantalla de la maquina	Turno	Mensual	Lider de Inyeccion	Coordinador de mantenimiento.Coordinador Producción	Lectura directa del instrumento
	Ciclo de trabajo	Segundos	según instructivo IN-08(ciclos por molde)	según instructivo IN-08(ciclos por molde)	según instructivo IN-08(ciclos por molde)	Cronometro integrado en el panel de control del equipo.	Turno	N/A	Lider de Inyeccion	Coordinador de Produccion	Veriifcar que el ciclo de trabajo este según los rangos definidos en el instructivo de ciclos (IN-08)
	Temperatura Molde	Grados centígrados	200	210	190	Sensores en la colada del molde; lectura en el sistema de control de colada	Turno	Periodico por ciclos de operación	Lider de Inyeccion	Coordinador de area	Lectura en el tablero de control de colada.
Ensambladoras	Ciclo de trabajo	Segundos	según instructivo IN-08(ciclos por molde)	según instructivo IN-08(ciclos por molde)	según instructivo IN-08(ciclos por molde)	Cronometro integrado en el panel de control del equipo.	Turno	N/A	Lider de ensamble	Coordinador de ensamble	Lectura en el tablero del plc de la máquina
	Presion	bar	6	8	5	Manometro	Horaria	Anual	Lider de ensamble	Lider Producción Ensamble Coordinador Producción Ensamble	Lectura en manometro de unidad de mantenimiento de la maquina
Compresores de aire comprimido	Presion	psi	110	120	90	Manometro	Horaria	Anual	Auxiliar de Mantenimiento	Lider de Mantenimiento Coordinador de Mantenimiento	Lectura directa del instrumento
Chiller's	Temperatura	Grados centígrados	21	25	18	Termometro	Horaria	Anual	Auxiliar de Mantenimiento	Lider de Mantenimiento Coordinador de Mantenimiento	Lectura directa del instrumento
Torres de Enfriamiento	Presion	psi	35	40	30	Manometro	semanal	Anual	Auxiliar de Mantenimiento	Lider de Mantenimiento Coordinador de Mantenimiento	Lectura directa del instrumento
Aires Acondicionados	Temperatura	Grados centígrados	24	29	20	Termometro	Horaria	Anual	Auxiliar de Mantenimiento	Lider de Mantenimiento Coordinador de Mantenimiento	Lectura directa del instrumento

ANEXO L: Controles de mantenimiento de equipos para Rambal S.A.S.

USE	Actividad	Frecuencia	Responsable	Instrumentos Equipos	Informar a	Procedimiento
Inyectoras	Cambio de aceite Hidráulico	cada 20.000 horas de trabajo	Auxiliar de mantenimiento	Bomba de succión	Coordinador de Mantenimiento	Efectuar cambio de aceite , filtros y limpieza del deposito de aceite hidráulico.
	Cambio de aceite del sistema de lubricación	Mensual	Auxiliar de mantenimiento	Herramientas en general	Coordinador de Mantenimiento	Efectuar cambio de aceite , re circular liquido limpiador, cargar lubricante.
	Limpieza manifil	semestral	Auxiliar de mantenimiento	Herramientas en general	Coordinador de Mantenimiento	desinstalar manifil , efectuar des incrustación y limpieza en banco de trabajo.
	Limpieza Intercambiador de Calor	Bimestral	Auxiliar de mantenimiento	Herramientas en general	Coordinador de Mantenimiento	desinstalar intercambiador , efectuar des incrustación y limpieza en banco de trabajo.
	Mantenimiento sistema eléctrico	Mensual	Auxiliar de mantenimiento	Multimetro, Herramientas varias.	Coordinador de Mantenimiento	Efectuar verificación y conectores, líneas de alimentación ,limpieza del sistema electrico, inspeccion de sensores y sistemas de seguridad.
	limpieza y mantenimiento de tornillo de extrusión	trimestral	Auxiliar de mantenimiento	Multimetro, Herramientas varias.	Coordinador de Mantenimiento	bajar tornillo revisar, quemar y reconstruir si es necesario
	Mantenimiento general de la Inyectoras	Mensual	Auxiliar de mantenimiento	Herramientas en general	Coordinador de Mantenimiento	Realizar mantenimiento al sistema hidráulico, mecánico y eléctrico.
Ensambladoras	Mantenimiento sistema eléctrico	Mensual	Auxiliar de mantenimiento	Multimetro, Herramientas varias.	Coordinador de Mantenimiento	Efectuar verificación y conectores, líneas de alimentación ,limpieza del sistema eléctrico, inspección de sensores y sistemas de seguridad.
	Mantenimiento sistema Neumático	Anual	Líder de mantenimiento	Herramientas en general	Coordinador de Mantenimiento	Desmontar Bloque de válvulas y efectuar limpieza, mantenimiento y reemplazo de partes en el banco de trabajo.
	Mantenimiento de Inductores	Bimestral	Auxiliar de mantenimiento	Herramientas varias	Coordinador de Mantenimiento	Desmontar Inductor , efectuar limpieza y cambio de filtros, inspección de componentes.
	Mantenimiento de roscadores	Bimestral	Auxiliar de mantenimiento y líder de mantenimiento	Herramientas varias	Coordinador de Mantenimiento	Desmontar y desarmar roscador, efectuar limpieza, reemplazo de partes, efectuar lubricación, ensamble y montaje.
	cambio de filtros unidades de mantenimiento y unidad de aire que tiene contacto con el producto	anual	Líder de mantenimiento	Herramientas varias	Coordinador de Mantenimiento	efectuar remplazo de filtros
	Mantenimiento general de la ensambladoras	Mensual	Auxiliar de mantenimiento	Herramientas varias	Coordinador de Mantenimiento	Realizar limpieza, lubricación y reemplazo de partes al sistema mecánico.

Compresores de aire comprimido	Cambio de aceite y filtros	Cada 3000 horas de trabajo	Auxiliar de mantenimiento	Herramientas varias	Coordinador de Mantenimiento	Efectuar reemplazo de filtros, elemento separador, aceite, tension y verificación de correas.
	Limpieza de manto filtrante	Semanal	Auxiliar de mantenimiento	Pistola Aspiradora Sopladora	Coordinador de Mantenimiento	Desmontar el manto filtrante y efectuar la limpieza con la pistola sopladora, inspeccionar averías.
	cambio filtros de 1 micrón trampas de aceite	semestral	Líder de mantenimiento	Herramientas varias	Coordinador de Mantenimiento	desmontar y cambiar filtros trampas de aceite área blanca
	Mantenimiento general de los compresores	Mensual	Auxiliar de mantenimiento	Herramientas varias	Coordinador de Mantenimiento	Realizar mantenimiento al sistema eléctrico, neumático y mecánico.
Chiller's	Mantenimiento general de los Chiller's	Mensual	Líder de mantenimiento	Herramientas varias	Coordinador de Mantenimiento	Lavado de tanques, desincrustacion, verificacion de conectores, limpieza de unidades condensadoras, verificacion presión de refrigerante.
Torres de Enfriamiento	Mantenimiento general de las torres de enfriamiento	Mensual	Líder de mantenimiento	Herramientas varias	Coordinador de Mantenimiento	Realizar mantenimiento eléctrico y mecánico
Aires acondicionados	Mantenimiento general de los Aires	Mensual	Auxiliar de mantenimiento	Herramientas varias	Coordinador de Mantenimiento	Lavado y limpieza de unidades condensadoras, radiadores, ventiladores unidad evaporadora.
Aires acondicionados área blanca	cambio de filtros eppa	semestral	Auxiliar de mantenimiento	Herramientas varias	Coordinador de Mantenimiento	Efectuar reemplazo de filtros.

Las casillas marcadas con color Amarillo, son los mantenimientos críticos. Es decir, se deben realizar en la frecuencia requerida.

ANEXO M: Cotizaciones equipos de medición para Rambal S.A.S.

APRECIADOS SEÑORES:

En respuesta a su cordial solicitud y de acuerdo a sus especificaciones, presentamos nuestra oferta para la referencia.
Cualquier inquietud con gusto la aclararemos.

ÍTEM	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	UNID	TIEMPO DE ENTREGA	UNIT. MATER	SUBTOTAL	UNIT. M.OBRA	T. MANOOBRA	TOTAL ITEM
SUMINISTRO MEDIDOR DE ENERGÍA										
1	METSEPM2120	Medidor de Energía Digital modelo PM2110. Incluye display LED monocromático, salida de pulsos, alimentación auxiliar 44 - 277 VLN. Puerto de comunicación RS485 Modbus RTU, FP por desplazamiento, estampa de tiempo para Demanda Pico, Energía Total y Neta, Armónicos hasta el 15avo individual. MEDIDA Básicos: I, VL-N, VL-L, FP (por fase, promedio) y IN Calculada, Hz, I Desbalance % Demanda: kW, KVAR, KVA, I (presente, última, predictiva y pico) Energía: kWh, kVARh, kVAh 4 Cuadrantes (Entregada/Recibida) THD: VL-N, VL-L, I (por fase)	5	UND	1 SEMANA	\$ 483.000	\$ 2.415.000		\$	- \$ 2.415.000
2	METSEPM5340	Medidor de Energía Bidireccional - Multitarifa, 35 Alamas + 2 ED / 2 SD + Puerto Ethernet Modbus TCP, Máx. & Min., Demanda, Demanda máxima - Predictiva, THD / TDD, Armónicos Individuales 31 Avo, % Desbalance VLn, VLI, I. Almacenamiento histórico de kWh - kVAh y Eventos. Memoria 256 kB. Alimentación Aux. (100 a 277 VAC Ln / 125 a 250 VDC).	0	UND	1 SEMANA	\$ 1.703.475	\$ -		\$	- \$ -
3	EBX510	Registrador de datos modelo Com'X 510. El mismo registrador de datos modelo Com'X 210 + Embebido WEB Server, mostrando páginas con datos en tiempo real, datos tabulares o en resumen, datos históricos en formato de diagrama de barras o tendencias.	1	UND	1 SEMANA	\$ 2.887.500	\$ 2.887.500		\$	- \$ 2.887.500
4		Kit de Bornas Cortocircuitables phoenix Contact. Necesario una kit por cada medidor.	1	UND	1 SEMANA	\$ 287.500	\$ 287.500		\$	- \$ 287.500
5		Minibrakers de protección, alimentación y señales de voltaje.	5	UND	1 SEMANA	\$ 24.860	\$ 124.300		\$	- \$ 124.300
							\$ 5.714.300		\$	- \$ 5.714.300

TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 5.714.300
FLETES Y EQUIPO		\$ 0
SUBTOTAL		\$ 5.714.300
A.I.U.	0 %	\$ 0
ADMINISTRACIÓN	%	\$ 0
IMPREVISTOS	%	\$ 0
UTILIDAD	%	\$ 0
SUBTOTAL CON AIU		\$ 5.714.300
I.V.A.	19 %	\$ 1.085.717
VALOR TOTAL DE LA OFERTA		\$ 6.800.017



A Sonepar Company

COTIZACIÓN Número: C613000477 Rev.: 0

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente: RAMBAL S A S

Atn:

Ref: Presentación de cotización

Melexa S.A.S. / Melexa Panamá S.A. especialistas en soluciones eléctricas integrales

De acuerdo a su amable solicitud, nos permitimos presentar la siguiente oferta de productos y/o servicios

#	Referencia	Descripción de la referencia	Cant	Marca	Und	Valor Unitario	Valor Total	Tiempo de entrega
1	* 24ANFLUKE-1730/ NTL	REGISTRADOR TRIFÁSICO ENERGIA. Aplicaciones principales: Descarga de resultados de una sesión de registro, Análisis de los perfiles de potencia o carga, incluyendo la posibilidad de aumentar o reducir la visualización de los detalles. Adición de comentarios, imágenes e información, inclusión de datos de sesiones de registro diferentes. Creación de informes.	1	FLUKE	UND	2,892.09	2,892.09	2 días

SUBTOTAL	2,892.09
IVA	549.50
TOTAL	3,441.59

CONDICIONES COMERCIALES

Validez oferta: 2017-12-06
 Tiempos de entrega salvo venta previa
 Forma de pago: Factura efectiva
 Somos grandes contribuyentes y autorretenedores.
 La orden de compra se debe emitir a nombre de Melexa S.A.S.
 Moneda: Dólares Americanos liquidados en pesos colombianos a la TRM fecha factura

Esta oferta se sujeta a los términos y condiciones de venta de Melexa S.A.S. / Melexa Panamá S.A. adjuntos.

* Estos artículos no admiten devolución

CONTACTO COMERCIAL

Asesor de cuenta: Rueda Vasquez Jessika Duperty
 Celular:
 E-mail: jessika.rueda@melexa.com
 Ciudad: Giron
 Teléfono: (577) 682 3333
 Fecha de elaboración: 2017-11-29
 Elaborado por: Rueda Vasquez Jessika Duperty



Por la compra de una cámara infrarroja **FLUKE** Ti400, Ti450, Ti480, TiX520, TiX560 o TiX580


lleve gratis



un lente de teleobjetivo o un lente gran angular

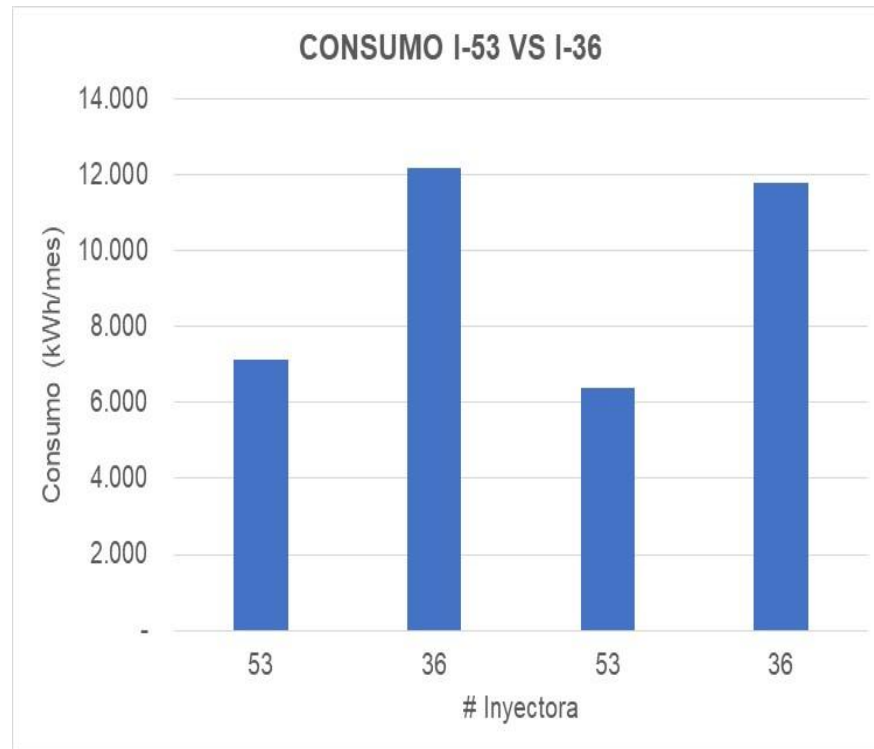
Válido del 29 de mayo al 31 de agosto de 2017

ANEXO N: Formato de renovación tecnológica en Rambal S.A.S.


 <p>Rambal Soluciones de empaques sostenibles</p>	ACCIONES CORRECTIVAS Y CAMBIOS TECNOLÓGICOS	FT-PB
Fecha Revisión 28/03/2018	Rev. #0	Pag. 1 de 1

FECHA	ÁREA ENCARGADA	CORRECCIÓN		INVERSIÓN	BENEFICIO
		ACCIÓN	EQUIPO		
16/09/2017	Mantenimiento		Compresor Kaeser AS25T	\$ 598.778.670	No generan ahorro, se hicieron con el fin de compensar la capacidad necesaria para ejecutar el proceso de producción
26/10/2017	Mantenimiento		Chiller's	\$ 445.693.825	
31/03/2018	Mantenimiento		Compresor DanFoss (2 unid)	\$ 34.426.700	
2/04/2018			Compresor Copeland		
27/03/2018	Produccion		ALLROUNDER 470 E Golden Electric	\$ 274.000.000	Ahorro de consumo de energía en un 55%

MARCA	#	POTENCIA NOMINAL (kW)	POTENCIA REAL (kW)	CORRIENTE (A)	VOLTAJE (V)	FP	TIEMPO DE USO (h)	CAVIDADES	TIEMPO (s)	PRODUCCIÓN (h)	CONSUMO MENSUAL (kWh/mes)	COSTO (\$/mes)	AHORRO DE CONSUMO ELÉTRICO (%)
ARBURG	I-53	28,5	9,92	15,56	380	0,990	24	16	7,56	182.857	7.142	\$ 2.292.710	33,87%
LIEN YU	I-36	15,6	15,00	54,50	220	0,852	24	16	9,50	145.516	10.800	\$ 3.466.800	
ARBURG	I-53	28,5	8,89	15,56	380	0,998	24	16	8,70	158.897	6.401	\$ 2.054.657	40,73%
LIEN YU	I-36	15,6	15,00	51,80	220	0,847	24	16	8,40	164.571	10.800	\$ 3.466.800	




ANEXO O: Control de competencias y formación del personal Rambal S.A.S.

 <b style="font-size: 24px; margin-left: 10px;">Rambal <small>Soluciones de empaques sostenibles</small>	CONTROL DE COMPETENCIAS Y FORMACIÓN DE PERSONAL PARA VERIFICACION DEL DESEMPEÑO ENERGÉTICO	
Fecha Revisión 30/01/2018	Rev. #0	Pag. 1 de 1

Nombre	Cargo	Listado de Formaciones Requeridas	Formaciones Realizadas (Títulos, capacitaciones)	Observaciones
Giovanni Arciniegas	Director de operaciones	Capacitaciones uso racional y eficiente de la energía	Ingeniero Industrial	
		Charlas y congresos SGE	Diplamado en Gestión Energética	
		Auditor en Gestión Energética	Capacitación en SGE Rambal	
		Capacitaciones uso eficiente de la materia prima		
Luz Dary Diaz	Coordinadora de procesos	Capacitaciones uso racional y eficiente de la energía	Tecnologa de Alimentos	
		Charlas y congresos SGE	Estudiante de Ingeniería de Alimentos	
		Eficiencia energética en Ensambladoras	Capacitación en SGE Rambal	
Victor Rueda	Técnico de control de procesos	Capacitaciones uso racional y eficiente de la energía	Tecnologo Electromecanico	
		Charlas y congresos SGE	Estudiante de Ingeniería Electromecanica	
		Eficiencia energética en Inyectoras	Capacitación en SGE Rambal	


Luis Arias	Coordinador de innovación	Capacitaciones uso racional y eficiente de la energía	Ingeniero Electronico	
		Charlas y congresos SGEEn	Capacitación en SGEEn Rambal	
		Eficiencia en operaciones		
Oscar Hernández	Director de compras y logística	Capacitaciones uso racional y eficiente de la energía	Ingeniero Industrial	
		Charlas y congresos SGEEn	Capacitación en SGEEn Rambal	
		Formación en criterio energético de compras		
Duvan Palacios	Coordinador de mantenimiento	Capacitaciones uso racional y eficiente de la energía	Ingeniero Electromecanico	
		Charlas y congresos SGEEn	Capacitación en SGEEn Rambal	
		Eficiencia y correcto mantenimiento preventivo		
Álvaro Pinto Muñoz	Jefe de mantenimiento	Capacitaciones uso racional y eficiente de la energía	Ingeniero Industrial	
		Charlas y congresos SGEEn	Diplamado en Gestión Energética	
		Auditor en Gestión Energética	Capacitación en SGEEn Rambal	
		Eficiencia y correcto mantenimiento preventivo		
Personal de inyección y ensamble	Líderes de producción inyección y ensamble	Capacitaciones uso racional y eficiente de la energía	Bachiller Academico	
		Capacitación en rangos operativos		
		eficiencia y correcto mantenimiento preventivo		

ANEXO P: Formato de evaluación de cumplimiento de objetivos y metas en Rambal S.A.S.

	Evaluación de cumplimiento de objetivos y metas	FT-PB
Fecha Revisión 30/01/2018	Rev. #0	Pag 1 de 1

Objetivo	Meta	Estado	Observaciones	Fecha de cumplimiento
Reducir el consumo de energía por kg neto procesado en un 5% en el año 2018	Establecer parametros operacionales adecuados con el fin de reducir un 5% el consumo de energía con respecto a la linea base del año 2017	En proceso		30/06/2018
	Reemplazar aires acondicionados de ventana	En proceso		30/01/2019
	Reemplazar sistema neumaático por sistema automático en ensamble	En proceso		30/01/2019
Promover la cultura del ahorro energético en los empleados de Rambal S.A.S	Diseñar y desarrollar programa de capacitación de 20 horas para el personal de Rambal en métodos y técnicas de uso eficiente de la energía en la empresa y el hogar	En proceso		15/06/2018
Asegurar el cumplimiento de la normatividad legal vigente y nuevas disposiciones emitida por los entes gubernamentales	Establecer convenio de actualización de normatividad vigente	En proceso		30/12/2018
Definir consumo energético por áreas de producción	Adquirir equipos y establecer programa de monitoreo de consumo energético por áreas de producción	En proceso		30/06/2018
	Desarrollar matriz de operación de moldes vs máquinas según mediciones de consumo específico de los equipos	En proceso		30/06/2018

ANEXO Q: Formato de no conformidades en Rambal S.A.S

 Rambal <small>Soluciones de empaques sostenibles</small>	REGISTRO DE ACCIÓN CORRECTIVA Y/O DE MEJORA
Rev. # 9	FT-09


Fecha: D __ M __ A __ **Proceso:** _____ **Consecutivo:** _____

Detectada en: Auditoría No.: __ Cliente: _____ Otro: _____

Tipo de Acción: Acción Correctiva: __ Acción de mejora: __

DESCRIPCION			
Informada por:		Cargo:	
POSIBLE CAUSA O RAZON:			
CAUSA RAIZ:			
ACCION INMEDIATA:			
Responsable:		Cargo:	
PLAN DE ACCIÓN			
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA DE CUMPLIMIENTO	SEGUIMIENTO
Responsable del Seguimiento del Plan de Acción:		Cargo:	Fecha:
VERIFICACIÓN DE LA EFICACIA			
Responsable:		Cargo:	Fecha:
ANEXOS:			

ANEXO R: Mecanismos de difusión del SGE en Rambal S.A.S.

	<p>MECANISMOS DE DIFUSIÓN DEL SGI AL INTERIOR DE LA EMPRESA</p>	<p>Pag. 1 de 1</p>
<p>Fecha Revisión 30/01/2018</p>	<p>Rev. #0</p>	

Elemento a comunicar	Personal de la organización a quién se comunicará	Medio	Personal externo a quien se comunicará	Responsable de la comunicación
NORMA ISO 50001	Personal de RAMBAL S.A.S.	Virtual Capacitación Documentos informativos		Álvaro Pinto
Consumo significativo en el área de inyección y ensamble	Líderes de inyección y ensamble	Virtual Charla de Sensibilización		María Fernanda Ardila Victor Rueda
Cultura energética	Personal de RAMBAL S.A.S.	Carteles Virtual Charlas Audiovisual Capacitaciones		María Fernanda Ardila
Definición de rangos operacionales	Líderes de inyección y ensamble	Charla Capacitación		Victor Rueda Jholman Torres

ANEXO S: GANTT Rambal S.A.S

#	Actividad	Inicio	Final	15/02/2018	28/02/2018	15/03/2018	30/03/2018	15/04/2018	30/04/2018	15/05/2018	30/05/2018	15/06/2018	30/06/2018	15/07/2018	30/07/2018	15/08/2018	30/08/2018	15/09/2018	30/09/2018	15/10/2018	30/10/2018	15/11/2018	30/11/2018	15/12/2018	30/12/2018	15/01/2019	30/01/2019	15/02/2019	28/02/2019	15/03/2019	30/03/2019	15/04/2019	30/04/2019	15/05/2019	30/05/2019				
1	Compromiso por parte del personal para cumplir los objetivos de la política energética	12-feb-18	12-mar-18																																				
2	Capacitación al personal sobre el correcto uso de la energía y difusión del límite y alcance y usos significativos de energía	12-feb-18	12-mar-18																																				
3	Sociabilización de la política energética a trabajadores de Rambal S.A.S. con el fin de promover el uso eficiente de la energía	15-feb-18	15-mar-18																																				
4	Actualización de la matriz de requisitos legales anualmente, teniendo en cuenta la adición de normatividad.	15-feb-18	30/02/2018																																				
5	Establecer y controlar las variables críticas en las máquinas inyectoras y ensambladoras	15-mar-15	15-abr-18																																				
6	Elaboración de material de apoyo, en el cual se exprese el correcto uso de aires acondicionados, computadores y luminarias.	15-mar-18	30-oct-18																																				
7	Capacitación de los líderes del área en el manejo eficiente de los equipos	15-abr-18	30-abr-18																																				
8	Comprar pinzas amperométricas Fluke 345 o analizador de redes y comprar sensores de flujo de aire	15-abr-18	15-may-18																																				
9	Establecer rangos operacionales para el trabajo óptimo de las máquinas	15-abr-18	30-may-18																																				

