

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA POR MEDIO DE
LA NTC ISO 5001 EN MEDIIMPLANTES S.A.
PROYECTO DE GRADO Y PRÁCTICA EMPRESARIAL**

JUAN DAVID SANTAMARÍA SAAVEDRA

**PROGRAMA DE INGENIERÍA EN ENERGÍA
FACULTAD DE INGENIERÍAS**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
Bucaramanga, Abril del 2018

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA POR MEDIO DE
LA NTC ISO 50001 EN MEDIIMPLANTES S.A.
PROYECTO DE GRADO Y PRÁCTICA EMPRESARIAL**



JUAN DAVID SANTAMARÍA SAAVEDRA

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO EN ENERGÍA**

Director: PhD. Leonardo Esteban Pacheco Sandoval

lpacheco560@unab.edu.co

Co-Director: Msc. Mario Jonatan Acero Caballero

macero22@unab.edu.co

Coordinador de Práctica Empresarial: Ing. Raúl González Duarte



**PROGRAMA DE INGENIERÍA
INGENIERÍA EN ENERGÍA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
Bucaramanga, Abril del 2018**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Aprobado por el comité de grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Bucaramanga para optar el título de Ingeniero en Energía.

Firma del Director

Firma del Codirector

Firma del Calificador

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia agradecer a Dios, quien es el que me permite alcanzar mis objetivos y metas.

A mis padres, Raúl y Mildred quienes día a día se esfuerzan por darme las mejores oportunidades en la vida, guiándome y dándome la motivación necesaria para continuar en cada momento difícil. A ellos mis más sinceras gracias, debido a que por ellos esto es posible y para ellos son mis logros.

A mis profesores y compañeros que a lo largo de la carrera no solo me enseñaron teoría, sino también forjaron en mí un ser integral inmerso en valores.

A mi director y codirector quienes fueron los mentores principales de este proyecto.

A Mediimplantes S.A, al equipo HSEQ y mi coordinador de práctica quienes fueron el soporte principal de la experiencia teórico práctica dando las bases necesarias para el camino que como profesional me espera.

*Con cariño, a cada una de las personas mencionadas...
¡Todo esto es gracias a ustedes!
“Conecta tus sentidos con tus sueños, así será más fácil llegar a ellos”*

Juan David Santamaría Saavedra

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	10
JUSTIFICACIÓN.....	11
1. OBJETIVOS	12
1.1 Objetivo general.....	12
1.2 Objetivos específicos	12
2. PLAN DE TRABAJO	13
3. MARCO TEÓRICO.....	15
3.1 CONTEXTUALIZACIÓN	15
3.2 SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA: NTC-ISO 50001	18
3.2.1 Generalidades.....	19
3.2.2 Planificación energética	22
3.2.3 Implementación y operación	24
3.2.4 Beneficios.....	25
4. PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA.....	27
4.1 DIAGNOSTICO ENERGÉTICO INICIAL.....	27
4.2 ANÁLISIS DE BRECHAS INICIAL	29
4.2.1 Generalidades e ítems a evaluar.....	30
4.2.2 Resultados del análisis de brechas.....	30
4.3. DESARROLLO MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA	34
4.2.3 REQUISITOS GENERALES	34
4.2.3.1 ANTECEDENTES.....	34
4.2.3.2 GENERALIDADES DE LA ORGANIZACIÓN	34
4.2.4 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN	35
4.2.5 POLÍTICA ENERGÉTICA.....	37
4.2.5.1 ALCANCE.....	37
4.2.6 PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA.....	37
4.2.6.1 REQUISITOS LEGALES	37
4.2.6.2 REVISIÓN ENERGÉTICA	38
4.2.6.3 LÍNEA BASE DE ENERGÍA.....	45
4.2.6.4 INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO	50
4.2.6.5 OBJETIVOS Y METAS ENERGÉTICAS – PLAN DE ACCIÓN ...	51

4.2.7	OTROS	52
4.2.7.1	SISTEMA DE CONTROL DE COMPETENCIAS	52
4.2.7.2	FORMATOS DE EVALUACIÓN	53
4.2.7.3	MECANISMOS DE SOLUCIÓN A NO CONFORMIDADES	53
4.2.7.4	MECANISMOS DE DIFUSIÓN	54
4.2.7.5	SEGUIMIENTO.....	54
5.	PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN	55
5.1	PROPUESTA.....	55
5.2	SENSIBILIZACIÓN	56
5.3	SEGUIMIENTO AL PLAN DE ACCIÓN	57
5.4	MEJORAS DE LÍNEA BASE ENERGÉTICA	58
5.4.1	Referencias y Familias Bodega de producto terminado	58
5.4.2	Referencias y Producto terminado según proceso de producción:	58
5.4.3	Línea base energética de consumo de aire acondicionado	59
5.5	DETERMINACIÓN DE CARGAS.....	59
5.6	PROCESO DE MEDICIÓN	60
5.7	Control operacional y manual de buenas PRÁCTICAS	62
5.8	AHORROS.....	63
5.9	ANÁLISIS DE BRECHAS FINAL	66
6.	CONCLUSIONES.....	69
7.	RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	71
8.	BIBLIOGRAFÍA	73
9.	ANEXOS	75

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Fases del Análisis de Brechas.....	24
Tabla 2 Atributos de calificación Análisis de Brechas	30
Tabla 3 Calificación Análisis de Brechas inicial Mediimplantes S.A.....	31
Tabla 4 Porcentajes de consumo energético por equipo.	44
Tabla 5 Indicadores de desempeño energético	51
Tabla 6 Porcentaje de cumplimiento del Plan de Acción actual Anexo 8	57
Tabla 7 Mejoras de línea base energética Casos por Familia.....	58
Tabla 8 Mejoras de línea base energética Casos por Referencia y Producto	59
Tabla 9 Resultados Análisis de Cargas.....	60
Tabla 10 Cotización Pinza Amperimetrica Fluke 345.....	61
Tabla 11 Análisis de brechas final.....	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Cronología de Referencia ISO 50001	19
Figura 2 Definiciones PHVA según NTC-ISO 50001:2011	20
Figura 3 Ciclo PHVA de Mejora Continua según la NTC-ISO 50001:2011	21
Figura 4 Diagrama conceptual del proceso de planificación energética.....	23
Figura 5 Certificaciones actuales de Mediimplantes S.A.....	28
Figura 6 Mapa de Procesos Mediimplantes S.A.	35
Figura 7 Esquema del Comité de Gestión Energética Mediimplantes S.A.....	36
Figura 8 Consumo de energía Mediimplantes S.A. 2017	38
Figura 9 Matriz energética - Mediimplantes S.A.	39
Figura 10 Diagrama Sankey - Mediimplantes S.A.....	40
Figura 11 Imagen del proceso de Medición.....	60
Figura 12 Imágenes de Pausas Activas	63

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Análisis de Brechas por calidad	32
Gráfica 2 Análisis de Brechas por escala numérica	33
Gráfica 3 Energía consumida mensualmente (Histórico)	41
Gráfica 4 Energía consumida anualmente (Histórico)	42
Gráfica 5 Áreas de Uso Significativo de la Energía.....	42
Gráfica 6 Diagrama de Pareto General Mediimplantes S.A.....	43
Gráfica 7 Diagrama de Pareto por Equipos.....	44
Gráfica 8 Línea base energética Mediimplantes S.A.	46
Gráfica 9 Energía & Producción vs. Tiempo.....	47
Gráfica 10 Energía & Producción vs. Tiempo discriminado por tipo de parte.....	48
Gráfica 11 CUSUM (Sumas Acumulativas)	49

Gráfica 12 Índice de consumo vs. Producción	50
Gráfica 13 Energía meta	52
Gráfica 14 Comparación de consumos de Energía Eléctrica	64
Gráfica 15 Sumas acumulativas de Ahorro económico posterior a línea base.	65
Gráfica 16 Análisis de brechas final – Calidad.....	67
Gráfica 17 Análisis de brechas final - Cuantitativo	68

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Definiciones importantes del SGEEn.....	75
Anexo 2 Ítems y preguntas Análisis de Brechas.....	78
Anexo 3 Acta de Reunión - Consolidación de Responsabilidad de la dirección.....	85
Anexo 4 Política Energética, Comunicación y Divulgación	86
Anexo 5 Matriz de Requisitos Legales SGEEn.....	88
Anexo 6 Inventario de Cargas.....	93
Anexo 7 Oportunidades de Mejora del Desempeño Energético	95
Anexo 8 Objetivos energéticos, metas energéticas y Plan de Acción SGEEn.....	98
Anexo 9 Formato de Seguimiento Energía Meta	102
Anexo 10 Sistema de Control de Competencias según cargo	102
Anexo 11 Listado Maestro de Documentos SGEEn	104
Anexo 12 Modelo de Plantilla Determinación de cargas	105
Anexo 13 Resultados de la Prueba de Sensibilización Energética.....	106
Anexo 14 Seguimiento y observaciones de acciones.....	107
Anexo 15 Formato de Registro de mediciones	111
Anexo 16 Costos de producción a partir de la medición del consumo energético	112
Anexo 17 Control Operacional Uso significativo de la energía.....	113
Anexo 18 Manual de Buenas Prácticas.....	115
Anexo 19 Formatos de inspección	116

LISTA DE ABREVIATURAS

- **A.A:** Aire acondicionado
- **IDEN:** Indicador de desempeño energético
- **IMP:** Referencias o partes de implantes
- **ISP:** Referencias o partes de instrumental
- **IST:** Instrumental terminado
- **IMT:** Implante terminado
- **PNC:** Producto no conforme
- **PT:** Partes o piezas terminadas
- **SGEn – SGE:** Sistema de Gestión Energética
- **USE:** Uso significativo de la energía

RESUMEN

Este proyecto propone el desarrollo del Sistema de Gestión Energética en su fase de planeación y la propuesta de implementación acorde a lo presentado en la NTC-ISO 50001 para la empresa MEDIIMPLANTES S.A. ubicada en la ciudad de Bucaramanga, Santander. Principalmente, este proyecto responde a las necesidades medioambientales del mundo y al compromiso de la industria en optimizar el consumo energético sin afectar el proceso productivo e instalaciones de la misma. Lo anterior, busca como finalidad un ahorro sustancial del consumo energético y un menor impacto ambiental acorde al concepto de desarrollo sostenible. El desarrollo de la iniciativa presenta un análisis de brechas y diagnóstico energético inicial identificando y caracterizando el uso y consumo de la energía. Por otro lado, la planeación del sistema obtendrá la línea de base energética como también los objetivos, metas y planes de acción que contengan las oportunidades de mejora identificadas y enfocadas en la eficiencia energética de la compañía. Finalmente, se podrá realizar un seguimiento en la etapa de implementación en búsqueda de un Sistema de Gestión documentado y maduro que obtenga una certificación

PALABRAS CLAVE:

Energía, eficiencia energética, ahorro, oportunidad de mejora, línea base, consumo energético, objetivo energético, meta energética, plan de acción, uso significativo de la energía.

ABSTRACT

This project proposes the development of the Energy Management System in its planning phase and the implementation proposal according to the presented in the NTC-ISO 50001 for the company MEDIIMPLANTES S.A. located in the city of Bucaramanga, Santander. Mainly, this project responds to the environmental needs of the world and the commitment of the industry to optimize energy consumption without affecting the production process and facilities of the same. The above, seeks as a purpose a substantial saving of energy consumption and a lower environmental impact according to the concept of sustainable development. The development of the initiative presents an analysis of gaps and initial energy diagnosis identifying and characterizing the use and consumption of energy. On the other hand, the planning of the system will obtain the energy baseline as well as the objectives, goals and action plans that contain the improvement opportunities identified and focused on the energy efficiency of the company. Finally, it will be possible to carry out a follow-up in the implementation stage in search of a documented and mature Management System that obtains a certification.

KEYBOARDS

Energy, energy efficiency, saving, improvement opportunity, line base, energetic, objective energy, energy goal , action plan, significant use of energy, baseline energy, significant use of energy.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de grado busca desarrollar la etapa de Planificación y una propuesta de Implementación del Sistema de Gestión Energética en la empresa MEDIIMPLANTES S.A. con el fin de la posterior ejecución, operación y certificación del mismo basados en las decisiones de la alta gerencia. Por otro lado desarrollar la práctica empresarial en la organización laborando y apoyando el proceso de Gestión Ambiental.

El Sistema es enmarcado bajo la NTC-ISO 50001 disponiendo que toda empresa que busque desarrollarlo debe establecer una política y planificación energética así como la posterior implementación, control y verificación, todo lo anterior enfocado en una mejora continua en la que la eficiencia energética sea aplicable en los objetivos, revisiones y planes de acción, instaurándose como un procedimiento insignia de la organización.

En contexto, actualmente el desarrollo sostenible ha venido acompañando al sector empresarial de tal manera que los aspectos integrados, generen un posicionamiento estratégico que asegure el futuro sostenible de la sociedad y en el presente incremente su desarrollo. En base a lo anterior, la gestión ambiental y en particular la energética se han colocado como herramienta fundamental en el status empresarial que desee tener cualquier organización. Asimismo, la cultura energética ha venido imponiendo la racionalización de energía en escalas micro y macro cooperando con el mensaje integral de sostenibilidad.

En contexto, el uso racional y eficiente de la energía encamina el concepto de gestión energética definiéndose como una herramienta y/o estudio integral en el que se analiza la situación actual en cuanto al consumo energético e implanta sistemas de control y vigilancia de la energía. Adicionalmente, esta disminución u ahorro no busca sacrificar o interferir con las prestaciones u obligaciones de la organización sino presentar una optimización en la que se detecten oportunidades de mejora en lo que concierne a calidad y seguridad del sistema energético así como la competitividad empresarial.

La implementación de una correcta gestión de la energía es de suma importancia para cualquier organización acogiéndose a las exigencias encaminadas de sostenibilidad y aplicación de sistemas de gestión energética en el que se relacione el compromiso de la organización junto con los proveedores y clientes. Estos sistemas son aplicables a cualquier organización independiente de su sector de actividad o su tamaño partiendo desde la norma NTC-ISO 50001 que desde el 2011 se propone facilitar a las empresas el establecimiento de sistemas y procesos en pro de la mejora del desempeño energético en el que se incluya también la eficiencia energética y el uso y consumo de la energía.

JUSTIFICACIÓN

El presente crecimiento económico y las necesidades de diferenciación en las organizaciones han llevado que inicien a llevar procesos de certificación que evidencien distintos compromisos. Generalmente, tales aspectos son encaminados al medio ambiente, calidad de los procesos y el uso de la energía. Al tener las empresas a la vanguardia se brinda un status organizacional que brinda mayor aceptación, confiabilidad y seguridad por parte de la sociedad.

Mediimplantes S.A. pertenece al sector secundario, sector económico que centra su actividad productiva en la transformación o mejoramiento físico de bienes o materias primas que posteriormente crean productos con una mayor utilidad para la sociedad. La organización, consume alrededor de 23MWh/mes y produce alrededor de 2900 partes o referencias teniendo indicadores consolidados pero con necesidad de potencializarse. Este sector según el DANE mostro un incremento positivo (alrededor del 5%) en el año del 2016 (1). En base a lo anterior, los sectores industriales de mayor acogida fueron la refinería del petróleo y la fabricación de productos elaborados del metal y el caucho. (2)

En el contexto energético nacional, según BECO 2015 (Balance Energético Colombiano), el sector industrial (secundario) representa el 16% del consumo energético mientras que en el consumo de energía final a partir de 1'219,827 TJ, este consume alrededor del 30% de esta cantidad. Para la UPME, en este sector la principal participación de energéticos se centra en el carbón mineral (28.3%), gas natural (27.9%), bagazo (20.8%) y electricidad (13.3%). Por otro lado, en el uso de la energía se centra principalmente en el calor indirecto, calor directo y fuerza motriz. En el caso de Mediimplantes S.A. la principal participación se centra en la electricidad y el uso de la misma en fuerza motriz, en relación a esto la UPME estimo que el energético anteriormente mencionado es el principal consumidor de la energía con un 76%. Cabe mencionar que en el Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética (2017-2022) presentado por el MME (Ministerio de Minas y Energía) y la UPME (Unidad de Planeación Minero-Energética) las metas propuestas en el 2016 para el sector industria representa en ahorro 131,859 TJ (1.71%). Adicionalmente, en el sector en cuestión de ahorro de energía eléctrica representa 8'291,78 GWh. (3)

En consecuencia, con estas metas y la necesidad de potencializar el crecimiento económico del sector industrial, se ve completamente necesario el desarrollo de un sistema de gestión de la energía acorde a los requerimientos de la Norma NTC-ISO 50001 con el fin de una reducción de costos y creación de un status competitivo que brinde calidad a los productos fabricados y servicios prestados. Mediimplantes S.A. es una empresa comprometida con los cambios que busquen la correcta prestación de sus servicios y está motivada en obtener no solo una mejor imagen corporativa sino también ayudar al país con los retos establecidos en relación al uso eficiente de la energía.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la etapa de Planificación y la propuesta de Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía en MEDIIMPLANTES S.A.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los requerimientos y escenarios iniciales de la empresa MEDIIMPLANTES S.A. con el fin de establecer factores puntuales en el desarrollo del Sistema de Gestión de la Energía (SGE).
- Describir la planificación del SGE en donde se analice el uso representativo de la energía y las variables que lo afectan con el fin de crear la línea base de energía, indicadores de desempeño energético, objetivos, metas y plan de acción.
- Proponer la etapa de implementación describiendo los planes de acción de gestión de la energía y manuales de control operacional.
- Elaborar y compilar la documentación del Sistema de Gestión de la Energía planteando así una propuesta dirigida a la alta gerencia para una aprobación y entrada a operación.
- Disminuir la brecha con respecto a la documentación inicial del SGE en a lo largo del periodo de práctica empresarial.

ACTIVIDAD	2017			2018																																			
	Oct	Nov	Dic	Ene				Feb				Mar				Abr				May																			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																
Definición de indicadores de desempeño energético, objetivos, metas y planes de acción de Gestión														X																									
Manual del SGEEn				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																								
Seguimiento al plan de acción: Revisión por la dirección															X	X	X	X	X	X	X	X																	
Propuesta de implementación																																							
Evaluación del cumplimiento de metas y objetivos como la realización de formatos de solución y difusión del SGEEn																																							
Propuestas referentes a planes de acción y evaluación final del análisis de brechas																																							
Propuesta de control operacional temporizado MANUAL																																							
Propuesta ante la alta gerencia																																							
Documentación y Practica académica																																							
Apoyo Gestión Ambiental			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compilación de información y registro de documentos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Libro del proyecto de grado																																							

3. MARCO TEÓRICO

3.1 CONTEXTUALIZACIÓN

La preocupación a raíz del cambio climático y el poco compromiso adquirido por parte de naciones en aspectos relacionados con el medio ambiente ha generado a lo largo del tiempo acuerdos o encuentros mundiales en los que se tratan los temas mencionados anteriormente culminando en el establecimiento de metas y planes de acción. En materia energética y en base a uno de los principales objetivos de la implementación de la Norma ISO 50001 referente a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y mitigación de otros impactos es importante mencionar el contexto de encuentros recientes en los que se puede evidenciar el compromiso latente y necesario con respecto a la preservación del medio. En materia de compromisos mundiales, son enmarcados la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático en 1992, el Protocolo de Kyoto en 1997 y la Cumbre del Clima o Acuerdo de París (COP21) en 2015.

En el caso de la COP21 celebrada en el 2015 a mediados de Diciembre en París, Francia adoptando el Acuerdo de París, primer tratado internacional jurídico-vinculante en la que se luchara contra el cambio climático a nivel global, transformando hacia un desarrollo bajo en emisiones y resistente al cambio climático. Este acuerdo, mantiene el incremento de la temperatura media global debajo de los 2°C teniendo en cuenta el nivel preindustrial, adicionalmente se quiere que este aumento no supere los 1.5°C con el esfuerzo y compromiso de las naciones ante el reto. Según las capacidades, circunstancias y contexto nacional cada nación, aportara a la reducción global de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Recientemente, en el 2016 se realizó la COP22 celebrada en Noviembre (Marrakech, Marruecos) en el que se estableció un calendario de trabajo con la elaboración de las reglas del acuerdo y la transición del compromiso hacia la acción. Por otro lado, se puso en marcha el Comité de París que fortalece las capacidades de países en desarrollo en pro de combatir al cambio climático y se realizó la declaración política de Marrakech en donde se exalta la determinación de las comunidades en la lucha contra el cambio climático (4) Finalmente, para el 2017 la COP 23 se trasladó a Bonn, Alemania realizada en Noviembre, donde se reunieron líderes de gobierno, ciudades, empresas, ONGs y sociedad civil en pro de acelerar el cumplimiento de los objetivos realizados en el Acuerdo de París, en donde también abordaron también el objetivo 13 de desarrollo sostenible “Acción por el clima” buscando aumentar de manera rápida y conjunta el nivel de ambición (5).

En consecuencia con el contexto mundial, Colombia, para el año 2030 está comprometida en un 20% de reducción de gases de efecto invernadero, implicando una transformación en la economía nacional, exaltando un modelo de uso eficiente de los recursos naturales y la energía. Lo anterior, en pro de impulsar la innovación

y el desarrollo tecnológico acorde con la Nueva Economía del Clima. El logro de esta meta se realiza en sinergia con la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono en donde mediante un proceso técnico, político y participativo con los Ministerios Sectoriales, la investigación cooperativa por parte de Universidades, el Departamento Nacional de Planeación, representantes de los sectores de producción y la alianza de apoyo de la PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) consolidan la meta de mitigación existente.

Por otra parte, los sectores económicos que contribuirán a esta meta serían el agropecuario, forestal, relacionados con el uso del suelo, energía eléctrica, transporte, industria, entre otros. Adicionalmente, el gobierno enfatizando su estrategia de crecimiento verde plasmada en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 reconoce los retos de adaptación al cambio climático representándose así en el compromiso de adelantar acciones innovadoras, claras y concretas en materia de reducción de vulnerabilidad de los sectores anteriormente mencionados y las regiones del país. En la medición de los avances alcanzados, el gobierno se propone desarrollar indicadores concretos que contribuyan a observar de manera precisa y cuantitativa el porcentaje de cumplimiento. (6) En materia de industria y energía eléctrica, las oportunidades de mejora que resalta el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible son las siguientes:

- En materia de **industria** se destaca la eficiencia energética en Calderas, hornos y motores, sustitución de carbón por biomasa, introducción de combustibles con menos intensidad de carbono y desarrollo tecnológico en procesos productivos.
- Para la **energía**, las oportunidades se encaminan en eficiencia energética en sectores de demanda, transformación y producción, nuevos esquemas de generación eléctrica con fuentes no convencionales y/o sistemas híbridos, estrategias de eficiencia energética para ZNI (Zonas no interconectadas), portafolio de Energías Renovables, captura y almacenamiento de carbono y por último la participación de demanda usando esquemas de precios e incentivos.

Localmente, los retos que se ha propuesto la industria están totalmente encaminados y referenciados a los presupuestados nacionalmente. En este orden, a lo largo del 2017 con la ayuda de la ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial) y la UPME (Unidad de Planeación Minero Energética) se desarrolló el Programa de Promoción de la Eficiencia Energética Industrial en Colombia (EEI). La finalidad del Programa EEI es lograr que en la industria y la academia sean adoptadas herramientas de gestión permitiendo medir el desempeño energético en empresas obteniendo una mejora sostenible en el tiempo. Lo anterior, es promovido mediante el diseño, implementación y uso del Sistema de Gestión de la Energía en el sector industrial tomando como referencia la norma NTC-ISO 50001:2011. Por su parte, la industria colombiana obtiene y pone en práctica los conocimientos, metodologías, instrumentos y habilidades con el fin

de identificar oportunidades e implementar proyectos reales de manera sistemática basados en la eficiencia energética.

En contexto, este programa espera la implementación de 150 Sistemas de Gestión de la Energía en industrias ubicadas en las regiones de Eje Cafetero, Santander, Norte de Santander y Boyacá. Esta implementación está presupuestada para la industria como una oportunidad de disminuir costos de producción y promover la reducción de emisión de gases efecto invernadero. En consecuencia, la industria lograría una mejor productividad y competitividad permitiéndole el acceso a nuevos mercados, nacionales como internacionales ya que la adopción y construcción de un entorno normativo robusto y alineado con estándares internacionales provee un estatus empresarial confiable.

Para Bucaramanga, Mediimplantes S.A. empezó a mediados del 2017 la formación para obtener los conocimientos necesarios en el Sistema de Gestión de la Energía, complementándose con una intensiva formación en salón de clase y sesiones teórico prácticas asegurando a futuro el éxito de implementar el SGE en la organización (7). Mediimplantes S.A se encuentra ubicada en Colombia en el Parque Industrial 1 Manzana C, Bodega 10 situado en Bucaramanga, Santander. La organización inicia el 22 de Noviembre del año 2000 mediante escritura pública en respuesta a inquietudes por parte de un empresario del sector médico-hospitalario y tres médicos con el fin de explorar el mercado de implantes de columna vertebral en Colombia, mercado limitado por el monopolio de casas comercializadoras que distribuían los implantes a un elevado costo exceptuando la población vulnerable que no contaba con un seguro médico ni con recursos económicos. Sus inicios se dieron mediante un tipo de sociedad limitada.

Para el año 2004 se decide instalar una planta con el fin de fabricar implantes de columna, dotándola de tecnología de punta contribuyendo al desarrollo de la región y del país específicamente a aquella población vulnerable favoreciendo su calidad de vida si se presentase una patología de columna. En el 2007, cambia a sociedad anónima cumpliendo lo establecido por la norma. Actualmente, se tienen 28 casas comercializadoras que distribuyen el amplio portafolio de productos de Mediimplantes S.A y se tiene presencia con sucursales en República Dominicana, Ecuador, Costa Rica, México y como proyecto se tiene la cobertura en el Perú. Actualmente, es una empresa organizada y comprometida con los cambios del entorno para brindar un excelente servicio en base a sus productos beneficiando a sus clientes. (8) (9)

Como principios corporativos, guías en la toma de decisiones se encuentran, la seguridad, salud y medio ambiente, la innovación, excelencia en el desempeño y flexibilidad al cambio. Por otro lado los valores de Mediimplantes S.A. pilares y guías en su conducta se encuentran la lealtad, el trabajo en equipo, el respeto y el compromiso. Los productos manejados por la organización se dividen en Implantes

e Instrumental quirúrgico relacionado la vía posterior y anterior de la columna vertebral. Las referencias son usadas en el lumbar, cervical, torácica y sacro.

3.2 SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA: NTC-ISO 50001

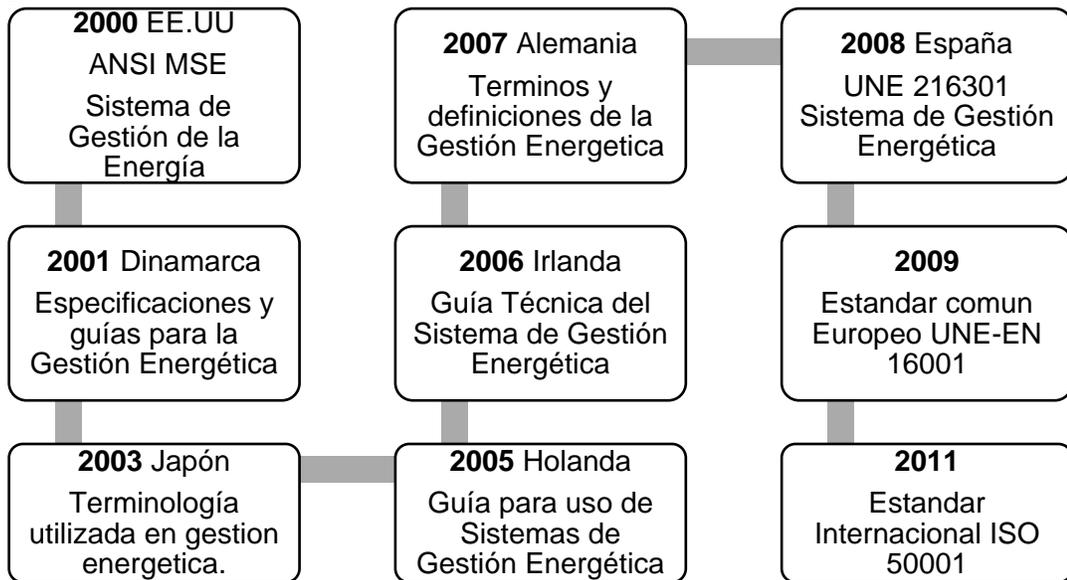
De acuerdo a la Norma Técnica Colombia ISO 50001, un Sistema de Gestión de la Energía es definido como un *“conjunto de elementos interrelacionados mutuamente o que interactúan para establecer una política y objetivos energéticos, y los procesos y procedimientos necesarios para alcanzar dichos objetivos”* (10)

La norma, en un contexto histórico, se remonta a la crisis del petróleo ocurrida en 1970 en donde se tuvo el primer acercamiento a la Gestión de la producción y compra de la energía, servicios energéticos y conservación de la energía. Fue después, en 1988 donde las industrias empezaban a desarrollar e implementar programas de eficiencia energética y el recurso energético no estaba ligado a las decisiones estratégicas en las organizaciones. El primer acercamiento de estandarización energética se dio con los Programas de Gestión Energética dado en los años 1990 con el estándar AS3595 enfocado en la guía de evaluación financiera de proyectos y en 1992 con el estándar AS3596, guiando con la definición y análisis de ahorro de energía y sus costos. (11)

Fue en 1995 cuando en Estados Unidos se dio la ANSI 739 con el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en donde se recomendaba prácticamente la gestión energética en instalaciones industriales y comerciales. Por otro lado, en ese mismo año se dio en Canadá la Guía Plus 1140 de gestión energética voluntaria y en China la Guía GB/T 15587 de gestión energética en las empresas industriales. Para 1999 el contexto de gestión energética tenía un gran potencial definido por Barney L. Capehart, como el uso efectivo y adecuado de la energía con el fin de maximizar ganancias e incrementar la competitividad. (11)

Como datos históricos importantes, en el 2004 en Reino Unido se dieron cuenta de la mejora continua a través de la realización de auditorías que permitían identificar las principales falencias y debilidades de la organización en cuanto a la gestión energética, en este mismo año se desarrollaron una serie de sistemas integrados que permitieron implementar lo evaluado por medio de la mejora continua. (11). En conclusión y tomando como referencia la norma, finalmente se publicó el 17 de Junio del 2011 basándose en modelos descritos en la cronología presentada en la Figura 1 (11). Finalmente, la norma, para Colombia fue ratificada el 30 de Noviembre del 2011 por ICONTEC quedando finalmente nombrada como: NTC-ISO 50001:2011.

Figura 1 Cronología de Referencia ISO 50001



Fuente: Camacho, Hugo (2017) (11)

3.2.1 Generalidades

En primera instancia, ISO (International Organization for Standardization) organización internacional no gubernamental e independiente, contando con una membrecía de 161 entes u organismos nacionales de normalización. Con estos miembros reúne expertos con el fin de compartir conocimientos y desarrollar normas internacionales voluntarias, basándose en el consenso y la relevancia que estas tengan en el mercado. ISO busca el respaldo mediante la innovación como también brindar soluciones a los desafíos mundiales (12). En contexto, la NTC-ISO 50001, se aprobó el 15 de Junio del 2011. Esta norma tiene el principal enfoque en Sistemas de Gestión de la Energía. Como propósito principal de la norma está el facilitar a las organizaciones establecer sistemas y procesos necesarios en pro de mejorar el desempeño energético incluyendo así la eficiencia energética y el uso u el consumo de la energía. (10) (13). Por otra parte la norma especifica requisitos de un sistema de gestión energética brindándole a la organización herramientas para poder desarrollar e implementar una política energética y establecer objetivos, metas y planes de acción basándose en los requisitos legales y la información del uso significativo de la energía. (10)

El objeto y campo de aplicación de la norma (Internacional) especifica requisitos en pro de establecer, implementar, mantener y mejorar un Sistema de Gestión de la Energía (SGEn), permitiéndole a una organización contar con un enfoque sistemático en el que se alcance una mejora continua en su desempeño energético incluyendo eficiencia energética, uso y consumo de la energía. Por otra parte especifica los requisitos aplicables al uso y consumo de energía teniendo en cuenta

la medición, documentación e información, las prácticas para el diseño y adquisición de equipos y los sistemas, procesos y personal que contribuyen al desempeño energético. (10)

Ahora bien, la norma es basada en el Ciclo PHVA, un ciclo que históricamente tuvo el primer acercamiento en 1924 por el matemático Walter Shewhart donde en conjunto con sus inicios del control estadístico de calidad también se preocupó por el rol administrativo que tiene la calidad de un proceso. Sin embargo, William Edwards Deming, en 1947 tuvo la posibilidad en Tokio, con ingenieros japoneses aportar en distintas conferencias sobre el control estadístico de calidad japonesa y modelos administrativos para el manejo de la calidad explicando la responsabilidad del alcance de objetivos por parte de la alta dirección. Es por eso que finalmente, el Ciclo PHVA es atribuido a Deming por haberlo llevado y hacerlo visible desde un ámbito internacional. (14).

Esta herramienta tiene el fin de mejorar la calidad y gestionar las actividades de la empresa capaz de facilitar la aplicación del enfoque basado en procesos organizándolos secuencialmente con el objetivo de **mejora continua**. Para la NTC-ISO 50001:2011 (10), basa y toma el ciclo de mejora continua PHVA incorporando la gestión de la energía a las prácticas habituales de la organización. A continuación el significado que tiene para la norma las cuatro fases del proceso:

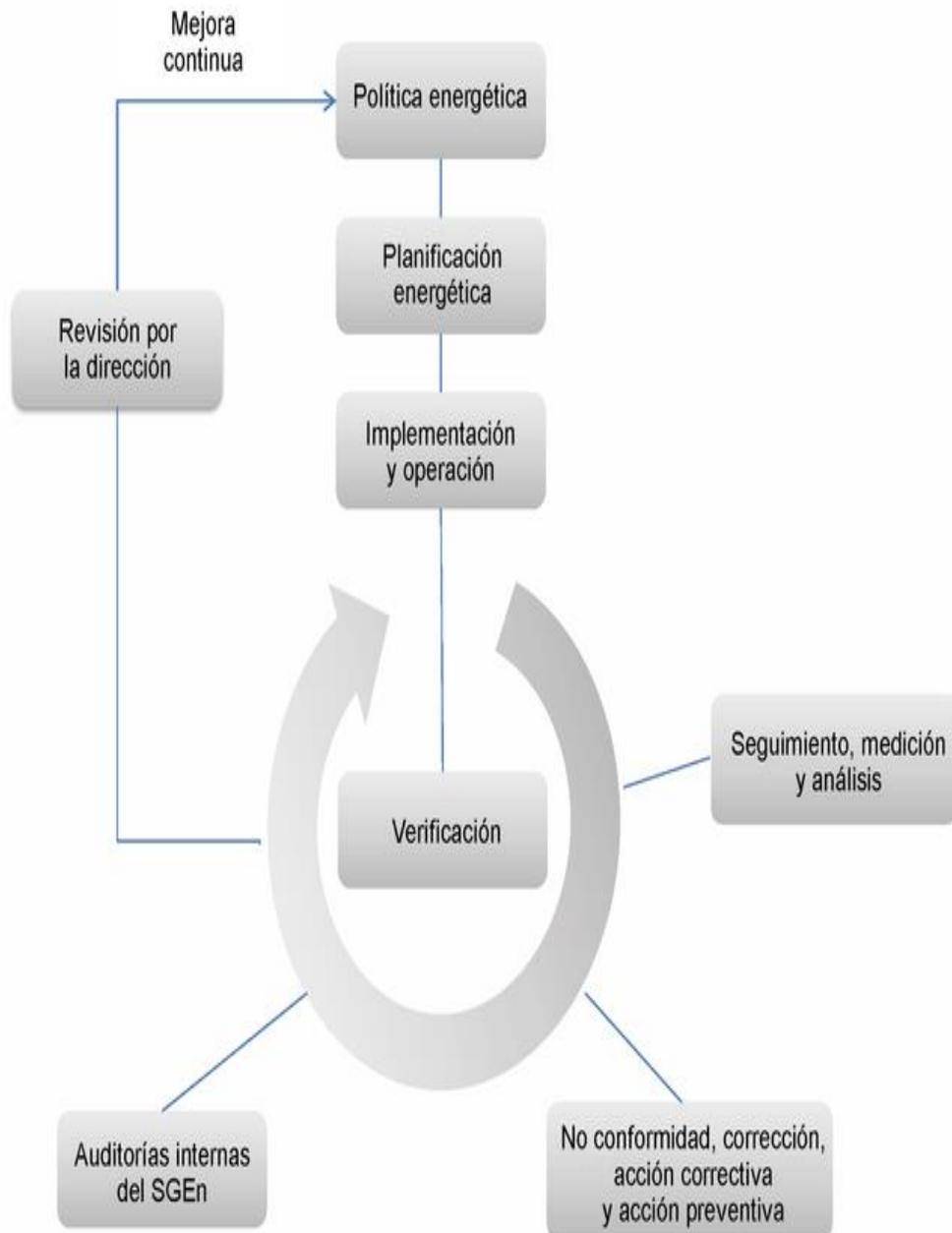
Figura 2 Definiciones PHVA según NTC-ISO 50001:2011



Fuente: NTC-ISO 50001:2011 (10)

Posteriormente, la integración del ciclo a las actividades de la empresa se evidencia en la siguiente ilustración:

Figura 3 Ciclo PHVA de Mejora Continua según la NTC-ISO 50001:2011



Fuente: NTC-ISO 50001:2011 (10)

3.2.2 Planificación energética

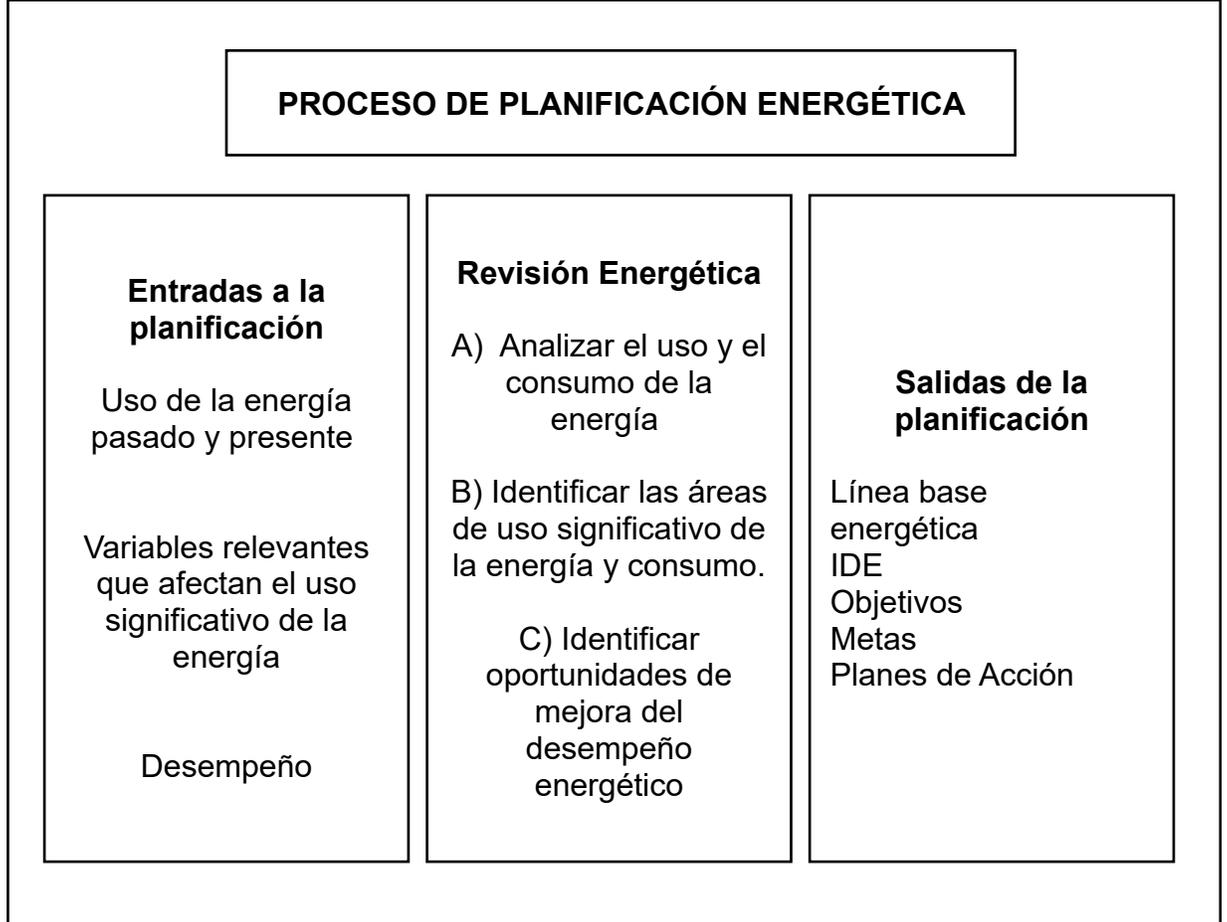
La planificación expresa una relación directa entre el presente y el futuro, estableciendo dos enfoques para definirse. En primera instancia, desde un aspecto netamente conceptual, planificar constituye una asignación de recursos escasos a variados objetivos de desarrollo. Desde el punto de vista práctico, es definido como el proceso para identificar problemas existentes, visualizar situaciones deseadas formulando objetivos y planes de acción que lleven a dicha situación. (15)

Según Wilburg Jimenez Castro, referente de la teoría administrativa, expone la planificación como *“un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos”* acompañado de un *“proceso consciente de selección y desarrollo del mejor curso de acción para lograr el objetivo”* (16)

En términos de planificación energética la norma expone que la organización debe tener este proceso en conjunto se tenga una documentación clara y objetiva. Esta planificación tendrá que ser coherente con la política energética conduciendo a las actividades que evidencien una mejora de forma continua en el desempeño energético de la organización como también la obtención de una revisión de las actividades que afecten dicho desempeño.

La norma enuncia diferentes procesos para comparar el desempeño energético, tales como el benchmarking, estudio comparativo que reúne, analiza y relaciona información del desempeño energético llevando una evaluación y comparación del desempeño entre, o dentro de, entidades. Por otro lado, se tienen estudios comparativos internos resaltando buenas prácticas actuales, o por otra parte, estudios externos que permiten establecer lo mejor en cuanto al desempeño energético de una instalación o de productos y servicios en un mismo campo o sector. Con el diagrama conceptual mostrado en la Figura 4 es un ejemplo del proceso de planificación energética, la norma expone que el diagrama no es exhaustivo, existiendo otros detalles específicos y aplicables de acuerdo al tipo de organización. El objetivo principal de la planificación energética es el enfoque prestado al desempeño energético de la organización y los instrumentos que mantengan y mejoren continuamente el desempeño energético

Figura 4 Diagrama conceptual del proceso de planificación energética



Fuente: NTC-ISO 50001:2011 (10)

En la planificación existe el análisis de brechas, una herramienta de comparación del estado y desempeño real de una organización, estado o situación en un momento dado con respecto a diferentes puntos de referencia y temas relacionados de la organización. A partir de los resultados se toman acciones y/o estrategias que vayan evidenciando la mejoría en los aspectos que se habían evaluado en su anterioridad.

Para el análisis de brechas, es fundamental seguir 4 pasos principales acompañado de una pregunta general que responde al seguimiento del análisis. A continuación, mediante la Tabla 1 es mostrada esta lista de chequeo. (17)

Tabla 1 Fases del Análisis de Brechas

Pregunta	Descripción del seguimiento
¿Cuál es el estado inicial? ¿Dónde se está?	Se decide y describe la situación actual a analizar y en futuro se responderá.
¿A dónde se quiere llegar? ¿Cuál es el objetivo?	Se delinea el objetivo o estado futuro que se desea. Este momento debe ser específico con la demarcación de tiempo y espacio
¿Qué tan lejos se está del objetivo?	Se identifican las brechas actuales y el objetivo. En esta fase se preguntan las debilidades y estado de ellas.
¿Cómo se llegara al objetivo?	Al igual que la fase 2 esta deberá estar demarcada en un tiempo y espacio. Ahora bien, se tendrán que determinar los planes y acciones requeridas para alcanzar el objetivo deseado.

Fuente: Ruiz Ballén, Xiomara. UNAL 2012 (17)

3.2.3 Implementación y operación

En la implementación, la norma y el ciclo enuncian que se deben utilizar los planes de acción y otros elementos que resultaron de la planificación energética. A partir de la norma se dan los siguientes componentes (10):

- **Competencia, formación y toma de conciencia:** Cualquier persona que realice una actividad para la organización o que esté relacionado con las áreas de uso significativo de la energía sea competente, educado, formado y tenga la experiencia adecuada. Por su parte, la organización deberá identificar las necesidades y proporcionar la formación requerida en pro de la satisfacción de las necesidades planteadas. (10)
- **Comunicación:** Se debe comunicar internamente la información del desempeño energético y generalidades del SGEN. Los trabajadores y cualquier persona que trabaje para la organización tenga la posibilidad de crear sugerencias o comentarios en pro de la mejora del SGEN. La organización decide si comunica o no externamente su política y las actividades que engloban el SGEN. (10)
- **Documentación**
 - **Requisitos de la documentación**

La organización debe mantener la información en cualquier medio ya sea físico o electrónico en donde se exprese la claridad de los elementos del sistema y su interacción. La documentación debe incluir el alcance y límites del SGEN, la Política Energética, los Objetivos Energéticos, metas energéticas y planes de acción como otros documentos determinados por la organización (10)

- **Control de los documentos**
La organización deberá tener procedimientos para aprobar, revisar, actualizar y controlar los documentos. Por otro lado debe, asegurar la identificación, cambios, versiones y legibilidad de los mismos. (10)
- **Control operacional**
Es deber de la organización identificar y planificar aquellas operaciones de mantenimiento que estén relacionadas con el uso significativo de la energía coherentes con la política energética y demás aspectos que se realizaron en la planificación energética. Por lo anterior se tendrá que:
 - ✓ Establecer y fijar criterios eficientes para la operación y mantenimiento de los USE
 - ✓ Operación y mantenimiento de instalaciones, procesos, sistemas y equipos.
 - ✓ Comunicación del control operacional a todos los miembros de la organización. (10)
- **Diseño**
Debe considerarse las oportunidades de mejora del desempeño energético y del control operacional en los nuevos diseños, equipos, sistemas y procesos que tengan un impacto significativo en el desempeño energético. Estos resultados, deben incorporarse cuando sea apropiado. Lo anterior, debe ser registrado. (10)
- **Adquisición de servicios de energía, productos, equipos y energía.**
Se debe informar a los proveedores serán evaluadas de acuerdo al desempeño energético si se adquieren servicios de energía, productos y equipos que tengan un impacto significativo en el uso significativo de la energía. Para los productos, servicios y equipos que tengan un impacto en el desempeño energético se deben establecer e implementar criterios en la evaluación de uso y consumo de la energía, como también la eficiencia de la energía durante la vida útil de los mismos. Estas especificaciones deben ser documentadas cuando sean establecidas. (10)

3.2.4 Beneficios

Los beneficios a los que se acoge la organización por lo general son asociados al impacto positivo de la imagen corporativa como también mejoras acordes al desarrollo sostenible en aspectos económicos, sociales y técnico-ambientales. A continuación se presentan los principales beneficios (18) (19)

Beneficios económicos

- Al reducir los costos asociados a energía, la organización es más competente en el mercado.

- A partir de una organización competente, los clientes ven una organización posicionada estratégicamente.
- Identificar oportunidades de mejora relacionados con el control y consumo de energía optimizan las compras.
- Para financiamientos externos de oportunidades de mejora están de soporte los documentos fidedignos que evidencian una metodología y seguimiento.

Beneficios sociales

- Cambio en la cultura organizacional, creando una cultura energética en el que los miembros de la organización estén motivados a aprender y realizar nuevas actividades en conjunto con las capacitaciones del Sistema de Gestión de la Energía.
- Imagen corporativa fortalecida interna y externamente.
- Oportunidad en la relación de cumplimiento de responsabilidad socio-ambiental de la organización tales como certificaciones exigidas por el mercado u otros incentivos.
- Incremento en la cadena de valor del negocio gracias a la mejora continua

Beneficios técnico – ambientales

- Reducción de gases de efecto invernadero, sin afectar la productividad.
- A partir de un diagnóstico energético, la empresa conoce donde se encuentran las áreas de uso significativo de la energía aprovechándose para la planificación energética e identificar y aprovechar el potencial de mejora en el desempeño energético.
- Incremento e innovación en la gestión de la empresa en cuanto a valoración de sus procesos.
- La implementación de un SGEEn según estadísticas generales reduce entre 10 a 20% el consumo energético de la organización.
- Correcto seguimiento mediante indicadores del consumo energético permitiendo un control y monitoreo.
- Mejora del control operacional incentivando buenas prácticas y operaciones.
- Estructuración de la documentación y cumplimiento legal en cuanto a requisitos energéticos.
- Efectividad en el mantenimiento de equipos (Aumento de productividad y eficiencia).

4. PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

A continuación se enuncia el proceso con el que se realizó la etapa de planificación energética en la empresa Mediimplantes S.A.

4.1 DIAGNOSTICO ENERGÉTICO INICIAL

Se realizó un cuestionario de entrada en la organización identificando aspectos como empleados, maquinaria, consumos y producción histórica para tener un referente con el cual se pueda iniciar el trabajo de documentación.

CUESTIONARIO DE ENTRADA

Fecha	22 de Diciembre del 2017
Nombre de la Empresa	Mediimplantes S.A.
Dirección	Parque Industrial 1 – Manzana C Bodega 10.
Año de fundación	2000
Rama del Sector	Sector secundario

Número de empleados en total	69 a 75 trabajadores
Producción	16 – 1 a 2 turnos de trabajo
Administrativos	53 – 1 turno de trabajo 5 días a la semana
Certificaciones	Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de Calidad ISO 13485:2003 Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001:2007 Sistema de Gestión I+D+i NTC 5801:2008 (Ver Figura 5)
Producción anual y consumo promedio mensual	Año 2015: 24864 Partes terminadas – 26548 kWh/mes prom. Año 2016: 19590.4167 kWh/mes prom. Año 2017: 21844.08 kWh/mes prom.

EQUIPOS O MAQUINARIA

Maquinaria	Cantidad	Fuente de energía
Aire acondicionado	22	Eléctrica
Aire comprimido	Compresor y Secador	2
Equipos de producción	Tornos Suizos, Centros de mecanizado, Sesión de Anodizado, Esmeriles y Ultrasonidos	19
Apoyo y oficina	Equipos de computo	200
Apoyo y oficina	Luminarias	120

Adicionalmente a ello, la organización, cuenta con un Sistema de Gestión Integral compuesto por los sistemas descritos en el cuestionario debidamente certificados, estas certificaciones son validadas por IQNet, la mayor entidad certificadora compuesta de 36 organismos acreditados como miembros, este sello brinda la confianza y el aval de organismos internacionales de normalización, acreditación y certificación con los cuales está involucrado. (20)

Figura 5 Certificaciones actuales de Mediimplantes S.A.



Fuente: Página Web Mediimplantes S.A. (8)

El Sistema de Gestión Integral, es parte del compromiso que posee la Alta Dirección cumpliendo las necesidades y expectativas de los clientes. Por otro lado, contar con productos innovadores, seguros, funcionales y eficaces y de proteger la salud del equipo de trabajo, contratistas y visitantes. El propósito fundamental de la gestión integral es mantener una referencia documentada que sea de obligatorio cumplimiento, ejecutándose todos los procesos de la empresa asegurando la satisfacción de los clientes con los productos. En consecuencia con el proyecto de investigación es importante enunciar la política de gestión integral de la organización que está planificada:

Mediimplantes S.A., es una empresa dedicada al diseño, fabricación y comercialización de soluciones de implantes e instrumental médico quirúrgico, que orienta sus esfuerzos a satisfacer y exceder las expectativas de nuestros clientes y partes interesadas, mediante un competente grupo de colaboradores, el fomento de la creatividad, el uso de tecnología de punta, la gestión del riesgo y el compromiso con:

CALIDAD

Lograr altos estándares de calidad, seguridad y desempeño clínico del producto y un soporte técnico en cirugía oportuno y confiable.

INNOVACIÓN

Fomentar la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) en el mejoramiento y/o creación de nuevos Productos para contar con un Portafolio acorde a las necesidades y expectativas del sector, cliente y del usuario.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Proteger la seguridad y salud de nuestro equipo de trabajo, contratistas y visitantes, direccionando nuestros esfuerzos hacia la prevención de lesiones y enfermedades laborales, por medio de la, identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos y estableciendo los respectivos controles.

MEDIO AMBIENTE

Prevenir la contaminación del medio ambiente, identificando y/o controlando los aspectos ambientales significativos que puedan ocasionar impacto socio-ambiental.

MEJORAMIENTO

Cumplir los requisitos internos, del cliente en nuestros procesos, productos y servicio y, legales vigentes en relación al producto, a la seguridad y salud en el trabajo y al medio ambiente; así como, mejorar continuamente la gestión y desempeño de nuestro sistema de gestión integral y mantener su eficacia

No obstante, la empresa es una entidad asociada a IBV. Instituto de Biomecánica de Valencia, centro tecnológico que estudia el comportamiento del cuerpo humano relacionándolo con entornos, servicios y productos que utilizan las personas. (21)

4.2 ANÁLISIS DE BRECHAS INICIAL

El análisis de brechas inicial se presenta como documento del Sistema de Gestión Energética, como también direcciona un registro del seguimiento a las brechas a lo largo de la etapa de planificación y práctica empresarial. Este análisis, contiene la situación de partida de la organización MEDIIMPLANTES S.A. identificando así las actividades y elementos requeridos de acuerdo a lo establecido en la Norma NTC-ISO 50001.

En base a lo anterior, el análisis busca verificar el estado de documentación del sistema para posteriormente ser evaluado y evidencia un claro compromiso de la organización por dar un inicio correcto al SGE en su etapa de Planificación. En consecuencia con el Manual del Sistema descrito posteriormente, este aspecto dará la pauta para su desarrollo ya que desplegara los aspectos críticos al cuales se deben atacar y los que por lo contrario deben ser fortalecidos.

Como principal resultado del análisis de brechas realizado en el inicio de la documentación permitirá a la organización comparar el estado del Sistema y evaluar si el sistema está siendo exitoso cumpliendo con el objetivo de mejora continua.

Para la organización, el principal objetivo será él: *“Identificar un escenario inicial en cuanto a los lineamientos básicos del Sistema de Gestión Energética analizando las brechas cualificándolas, siguiéndolas y mejorándolas”*. Como alcance, principalmente el Sistema de Gestión Energética dando la responsabilidad y seguimiento inicialmente al Líder de Mantenimiento pero después, se designara la responsabilidad al Comité de Gestión Energética.

4.2.1 Generalidades e ítems a evaluar

Los ítems a evaluar y las preguntas de cada uno de ellos son presentadas en el Anexo 2. La matriz con cada uno de los ítems y su respectiva calificación se encuentra debidamente documentada en la carpeta del sistema encontrada en la Intranet de Gestión Ambiental de la organización. La calificación será realizada de manera cuantitativa y cualitativa presentada en la Tabla 2, lo anterior, con el fin de evidenciar el estado de la organización con respecto a la documentación y establecer metas alcanzables. Las preguntas a realizar en los ítems fueron extraídas de la “Guía Técnica para la Implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en el marco de una Red de Aprendizaje” (19)

Tabla 2 Atributos de calificación Análisis de Brechas

RELACIÓN Y ESCALAS DE CALIFICACIÓN	
CUALITATIVO	CUANTITATIVO
EXCELENTE	4.51-5.0
SOBRESALIENTE	3.51-4.5
REGULAR	2.51-3.5
DÉBIL	1.51-2.5
CRITICO	0-1.5

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2 Resultados del análisis de brechas

Los resultados del análisis de brechas a partir de los 20 ítems relacionados se les dieron una calificación cuantitativa basada en el estado de documentación. Los ítems estaban clasificados según el Ciclo PHVA y tenían como mínimo 3 preguntas a evaluar. Se realizó un promedio de las calificaciones obtenidas por cada ítem y se les asigno de acuerdo a la Tabla 2 un atributo. Los resultados por ítem fueron los siguientes:

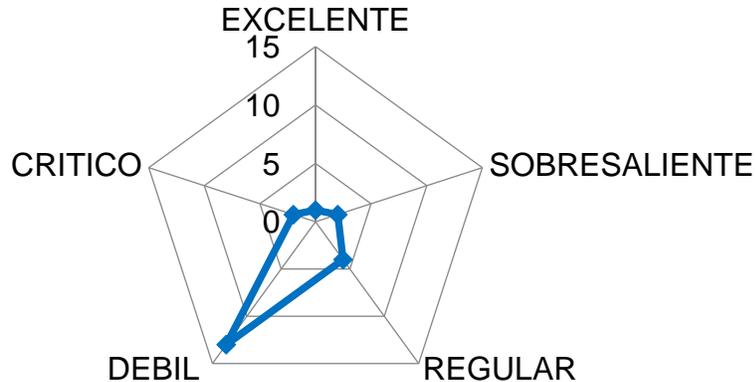
Tabla 3 Calificación Análisis de Brechas inicial Mediimplantes S.A.

N°	ÍTEM	PROMEDIO	CUALIDAD
1	Requisitos Generales	1,7	DÉBIL
2	Responsabilidad de la dirección	2,8	REGULAR
3	Política energética	1,8	DÉBIL
PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA			
4	Requisitos legales y otros requisitos	2,5	DÉBIL
5	Diagnóstico de desempeño energético	2,3	DÉBIL
6	Línea de base energética e indicadores de desempeño energético (IDEN)	1,0	DÉBIL
7	Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía	1,6	DÉBIL
IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN			
8	Competencia, formación y toma de conciencia	2,4	DÉBIL
9	Comunicación	2,3	DÉBIL
10	Documentación	1,5	DÉBIL
11	Control de los documentos	3,2	REGULAR
12	Control operacional	1,7	DÉBIL
13	Diseño	2,0	DÉBIL
14	Compra de servicios de energía, producto, equipos y energía	1,3	CRITICO
VERIFICACIÓN			
15	Seguimiento, medición y análisis	2,3	DÉBIL
16	Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y de otros requisitos	1,0	CRITICO
17	Auditoría interna del SGEN	4,3	SOBRESALIENTE
18	No conformidades, corrección, acción correctiva y acción preventiva	5,0	EXCELENTE
19	Control de los registros	3,7	SOBRESALIENTE
ACTUACIÓN			
20	Revisión por la dirección	3,0	REGULAR

En la siguiente gráfica, se ve el estado actual de la documentación según el atributo:

Gráfica 1 Análisis de Brechas por cualidad

ESTADO ACTUAL ANÁLISIS DE BRECHAS POR CUALIDAD



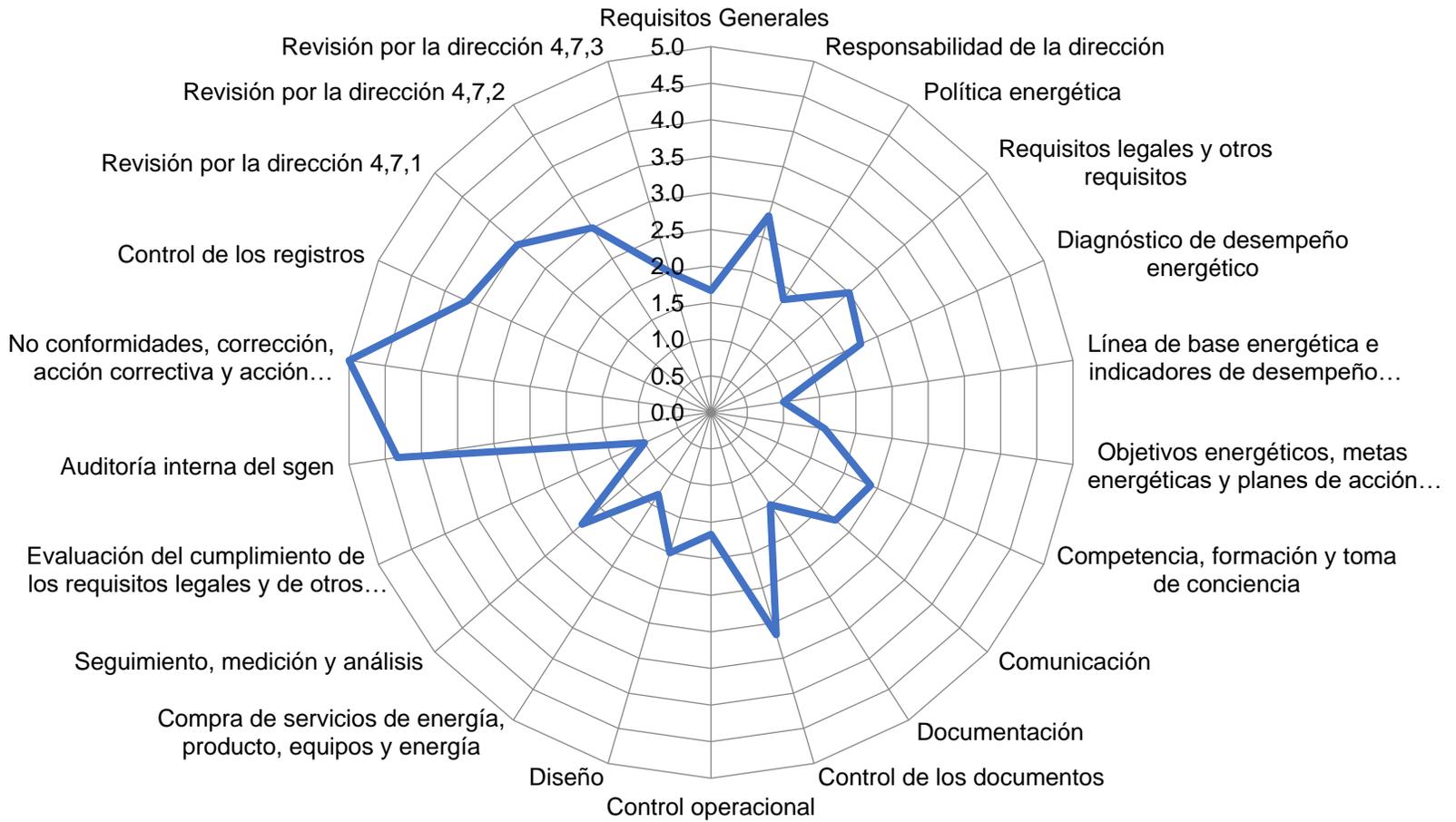
Fuente: Elaboración propia

Se observa que la documentación está en un estado **débil** y **regular** en lo que se debe hacer un gran esfuerzo por mejorar dicho aspecto. El único aspecto excelente y los pocos en estado sobresaliente son gracias a la previa implementación de otros Sistemas de Gestión de los cuales la empresa ya cuenta con certificación. Por otra parte, en la siguiente grafica se podrá observar el estado general de todos los esfuerzos que inicialmente se centrara en documentar la etapa de planificación energética y los aspectos críticos.

En la Gráfica 2 se puede observar que las mayores falencias en la documentación se presentan en la fase de planificación energética destacando aspectos como requisitos generales, política energética, diagnostico, línea de base y la definición de objetivos, metas y planes de acción. Otro aspecto débil observable se encuentra en la fase de implementación, no obstante la fase de verificación se encuentra en buen estado. Al no tener que revisarse en la alta dirección, es visto el mal desempeño en este ítem con respecto a lo graficado.

Gráfica 2 Análisis de Brechas por escala numérica

ESTADO ACTUAL - ESCALA NUMERICA



Fuente: Elaboración propia

4.3. DESARROLLO MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

4.2.3 REQUISITOS GENERALES

Mediimplantes S.A. documentara, mantendrá y establecerá el SGEEn asegurando la conformidad de los requisitos e incisos especificados en base a la gestión energética. Con la implementación del sistema se identifica y controla el uso y consumo energético significativo con el fin de cumplir con el objetivo de mejora continua, ahorro y eficiencia energética en las instalaciones de la organización.

4.2.3.1 ANTECEDENTES

Mediimplantes S.A. al momento cuenta con los siguientes sistemas:

- Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008
- Sistema de Gestión de Calidad ISO 13485:2003
- Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001:2007
- Sistema de Gestión I+D+i NTC 5801:2008

Los anteriores sistemas aumentan la eficiencia, optimizan los recursos, simplifican procesos y eliminan operaciones innecesarias traducidas en que la organización es pieza clave en cuanto a una gestión integral de sus procesos internos.

4.2.3.2 GENERALIDADES DE LA ORGANIZACIÓN

- Identificación

Razón Social: Mediimplantes S.A.
NIT: 804.010.334-4
Dirección: Parque Industrial Manzana C, Bodega 10
PBX: 6761915 Fax:6769137
Ubicación: Bucaramanga, Santander, Colombia.

- Misión

MEDIIMPLANTES S.A. Diseña, fabrica y comercializa soluciones de implantes e instrumental de uso quirúrgico, y brinda servicios de asesoría y soporte técnico a los médicos especialistas en los procedimientos quirúrgicos, apoyada en la innovación, la tecnología de punta, la experiencia de su gente y el enfoque hacia una excelencia operacional, con el fin de, mejorar la calidad de vida de los pacientes y el desempeño de la práctica médica, construir un ambiente seguro y generar confianza a las partes interesadas.

- Visión

MEDIIMPLANTES S.A. para el 2017 afianzará su presencia en el mercado internacional, ofreciendo soluciones para cirugía cráneo facial, odontológica,

neurocirugía y ortopédica, satisfaciendo las necesidades y excediendo las expectativas de nuestros clientes y partes interesadas.

- Procesos y Organigrama

El organigrama se encuentra nombrado como “Organigrama Mediimplantes (V17)” presente en la Intranet de la organización. A continuación, la división en cuanto a procesos de la organización.

Figura 6 Mapa de Procesos Mediimplantes S.A.



Fuente: Página Web Mediimplantes S.A. (8)

- Otros

La reseña histórica, principios corporativos y valores institucionales se encuentran en el documento **M-GM-01** referente al Manual de Gestión Integral o en la página web de Mediimplantes S.A.

4.2.4 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN

- Alta dirección

La autoridad de Mediimplantes S.A. es el representante legal de la organización, con el que demuestra el compromiso de apoyar el SGE y mejorar continuamente

su eficacia destacando los incisos presentes en el **Acta 01** de Gestión Energética evidenciada y firmada en el Anexo 3

- Representante de la alta dirección

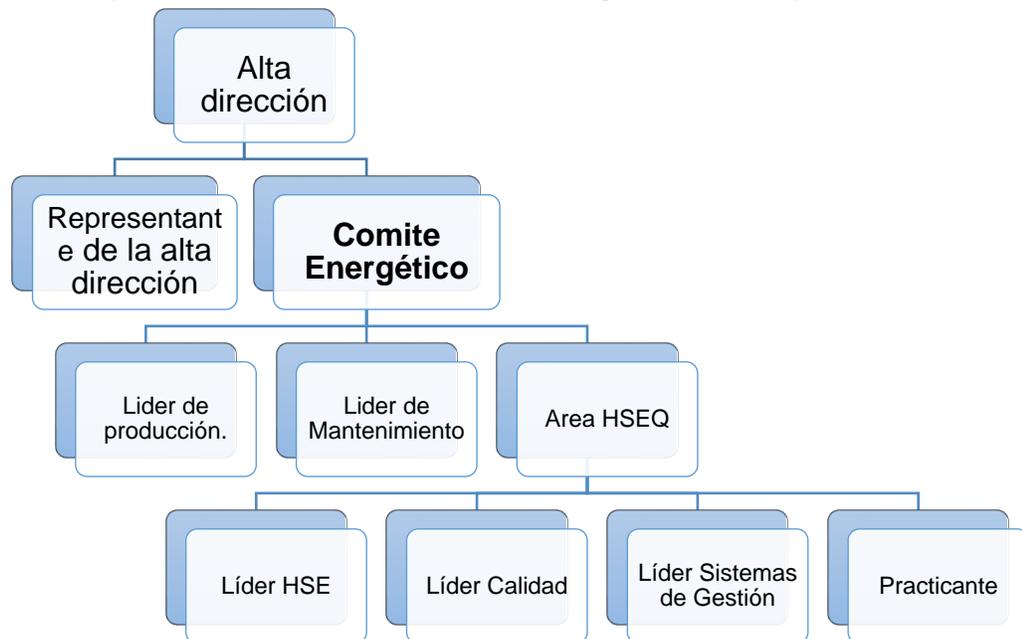
Por medio del **Acta 01 Responsabilidad de la dirección** evidenciada y firmada en el Anexo 3 , el representante delegado de la alta dirección es el líder de mantenimiento Raúl González Duarte adquiriendo los compromisos establecidos en el acta nombrada anteriormente en este inciso.

- Conformación del grupo de gestión energética

Para este equipo, el recurso humano que asistirá, mantendrá, vigilara y mejorara continuamente el SGE en estará descrito en la Figura 7 integrándose por:

- ✓ Líder de Sistemas de Gestión
- ✓ Líder de HSE
- ✓ Líder de Calidad
- ✓ Líder de Mantenimiento
- ✓ Líder de Producción
- ✓ Practicante de Ingeniería en Energía UNAB

Figura 7 Esquema del Comité de Gestión Energética Mediimplantes S.A.



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente el comité de gestión energética se reúne cada **2 meses** para verificar el seguimiento al plan de acción y hablar sobre temáticas relacionadas con

el Sistema de Gestión en Energía. Actualmente, se han reunido dos veces. A la fecha se han realizado dos reuniones de este comité

4.2.5 POLÍTICA ENERGÉTICA

En evidencia del proceso de definición, aprobación y divulgación se encuentra en el **N-GA-01**, en la documentación de la organización. Por otro lado, en el Acta 01 de Gestión Energética se encontrará la aprobación por la alta dirección. Esta, es definida como la declaración que hace Mediimplantes S.A. de las intenciones generales y la dirección con relación a su desempeño energético. Por otro lado, se anexa la política energética a comunicar en la organización en el Anexo 4.

4.2.5.1 ALCANCE

Mediimplantes S.A. se clasifica como una mediana empresa (Entre 50 y 100 trabajadores) contando con un recurso humano de alta calidad y comprometidos con el cambio que proporcione una mejora continua de la organización. El **alcance** de este SGEEn está proyectado a todas las actividades de la planta, estableciendo como **limite** la sede ubicada en la ciudad de Bucaramanga, Santander con dirección: Parque Industrial 1 Manzana C Bodega 10.

Como principal **exclusión** se encuentra que este SGEEn será trabajado únicamente en la sede descrita anteriormente excluyendo las otras sedes que se extienden por el territorio colombiano ni internacionalmente.

4.2.6 PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

En coherencia con la política energética y la consigna de un mejoramiento continuo del desempeño energético, la planificación energética estará basada en obtener las principales variables de entrada que afecten el desempeño energético para que mediante una revisión energética se obtenga finalmente la línea base energética, indicadores de desempeño energético, objetivos, metas y planes de acción que proporcionen los lineamientos necesarios para continuar con la implementación del SGEEn.

4.2.6.1 REQUISITOS LEGALES

De acuerdo a las normas que son aplicables a la compañía en relación con el uso de la energía, el consumo de energía y la eficiencia energética se adopta la matriz legal de requisitos legales documentada en el **F-GM-25 “Matriz de requisitos legales SGEEn”** presente en el Anexo 5 junto con su modo de evaluación.

Los requisitos legales aplicables al Sistema se dan a conocer en la Sensibilización realizada del SGEEn y si es tal el caso de alguna actualización de la matriz se dará a conocer en alguna capacitación o vía e-mail. Por otra parte, en la organización no

se ha decidido comunicar **externamente** el Sistema de Gestión Energética debido a que en general el sistema aún no está totalmente madurado.

4.2.6.2 REVISIÓN ENERGÉTICA

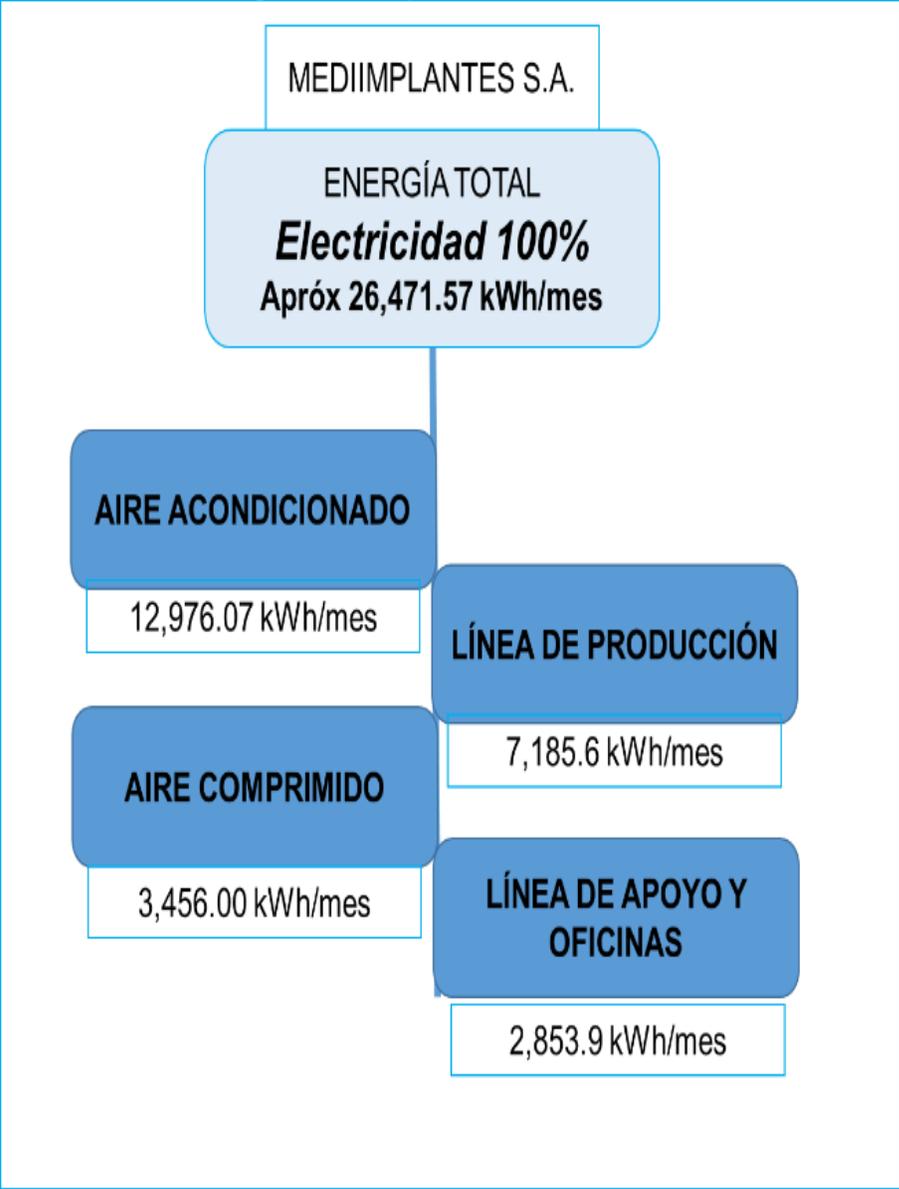
Revisión realizada por Mediimplantes S.A. para determinar el desempeño energético, de la organización basada en datos e información orientados a identificar oportunidades. Por otro lado, el principal objetivo de la organización está basada en analizar la situación pasada y actual del consumo de energía efectuando una revisión energética en donde se evidencien las fuentes de energía, usos significativos de la energía y las oportunidades de mejora en la organización.

➤ Fuentes de energía

En Mediimplantes S.A. la principal fuente de energía usada es la **electricidad**, energético fundamental en las actividades de producción y administración de la organización. En el documento **Q-GA-02 “Revisión Energética”** se evidencia la metodología de la identificación de la misma así como de los siguientes incisos:

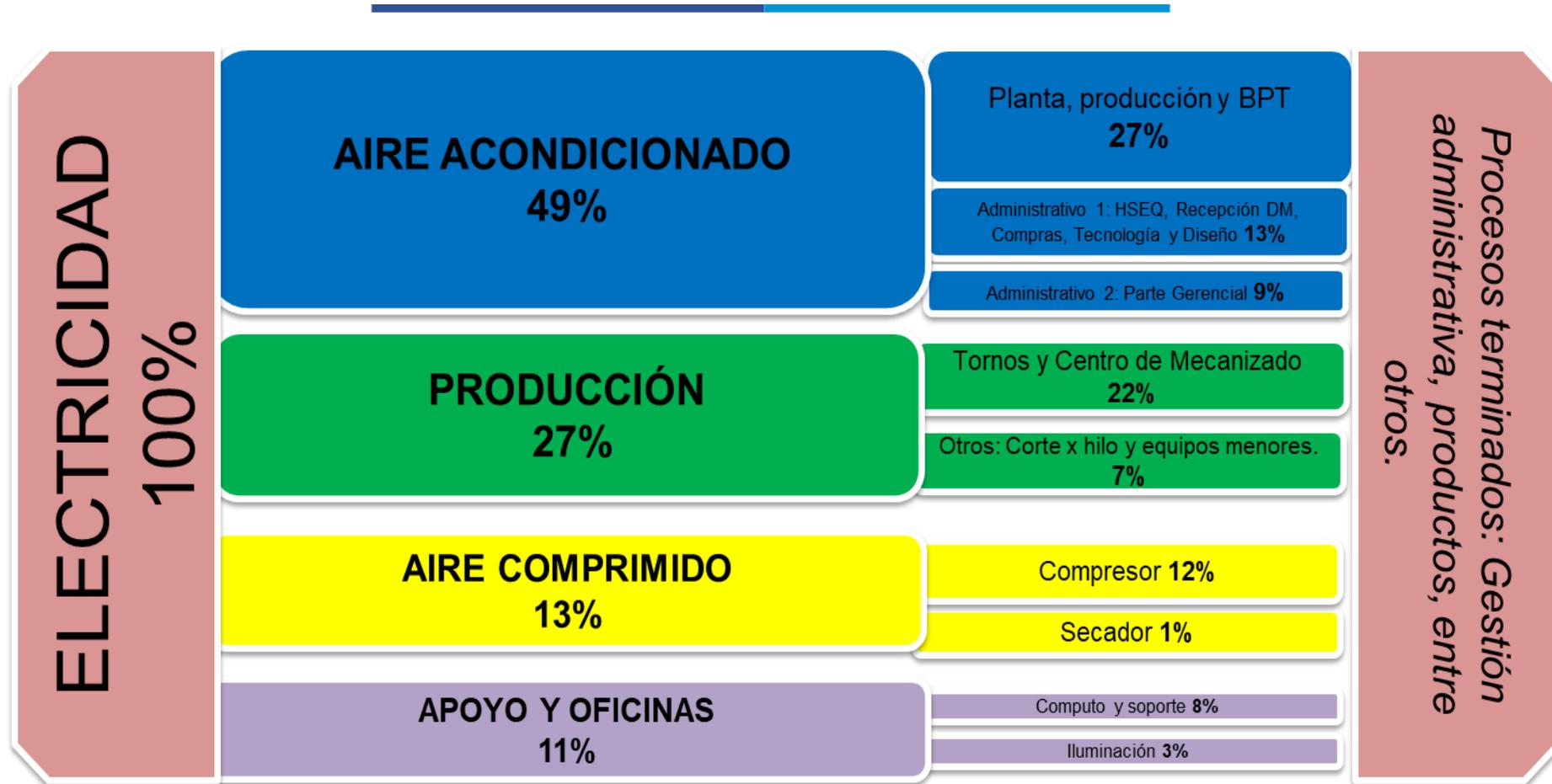
- Análisis y consumos de energía: La energía usada en Mediimplantes S.A. es evidenciada mediante la matriz energética de la organización, el Diagrama Sankey y el consumo energético promedio presentado posteriormente. El consumo de la organización es netamente eléctrico, estos consumos fueron calculados mediante el documento **F-GA-02 “Inventario de cargas y USE”**, en el cual es presentado un inventario de cargas, en el cual hizo una primera aproximación basado en los datos de placa de las máquinas en un mes determinado.

Figura 8 Consumo de energía Mediimplantes S.A. 2017



Fuente: Elaboración propia

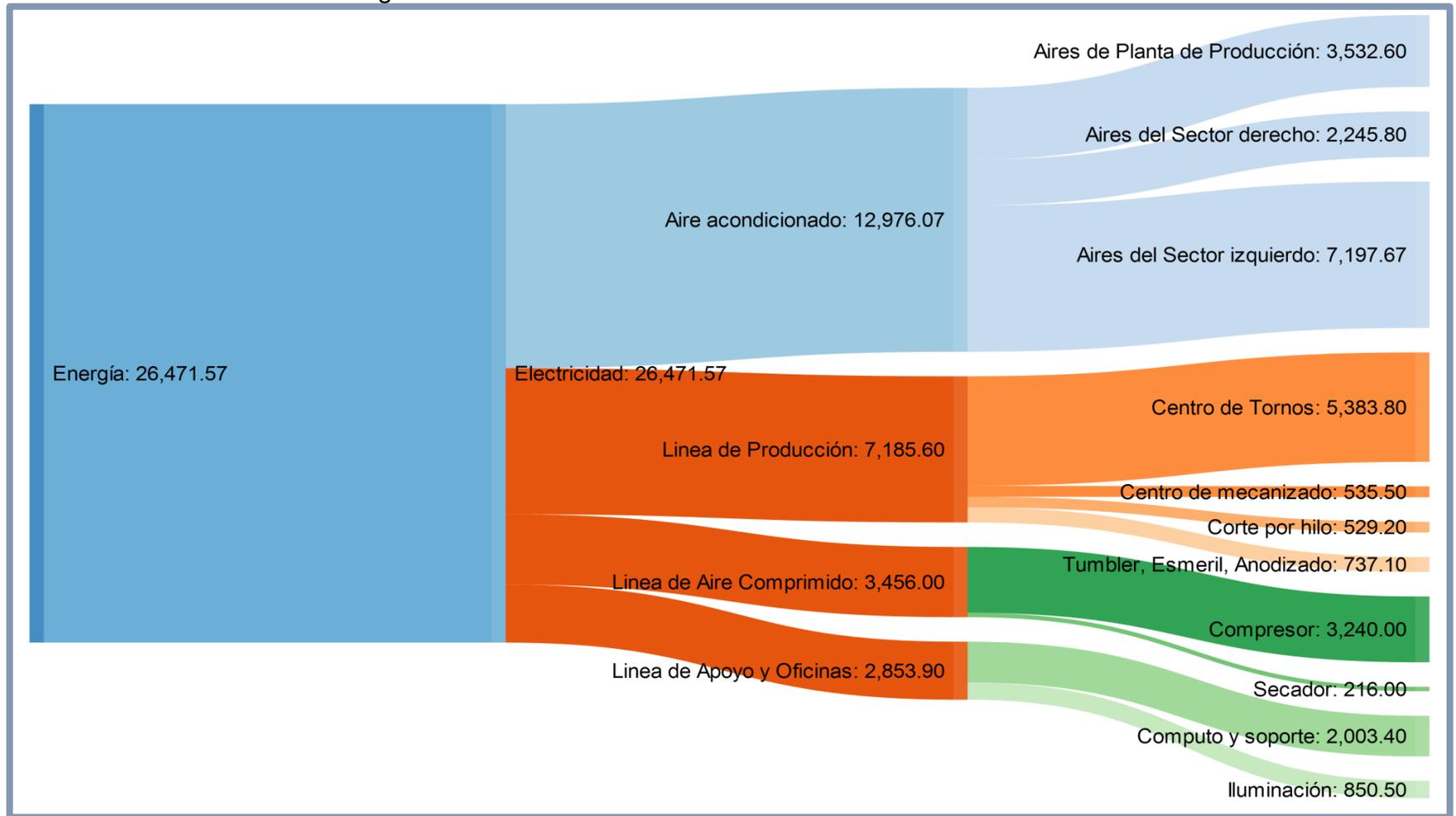
Figura 9 Matriz energética - Mediimplantes S.A.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 10 Diagrama Sankey - Mediimplantes S.A.

Las unidades de consumo energético son **kWh**



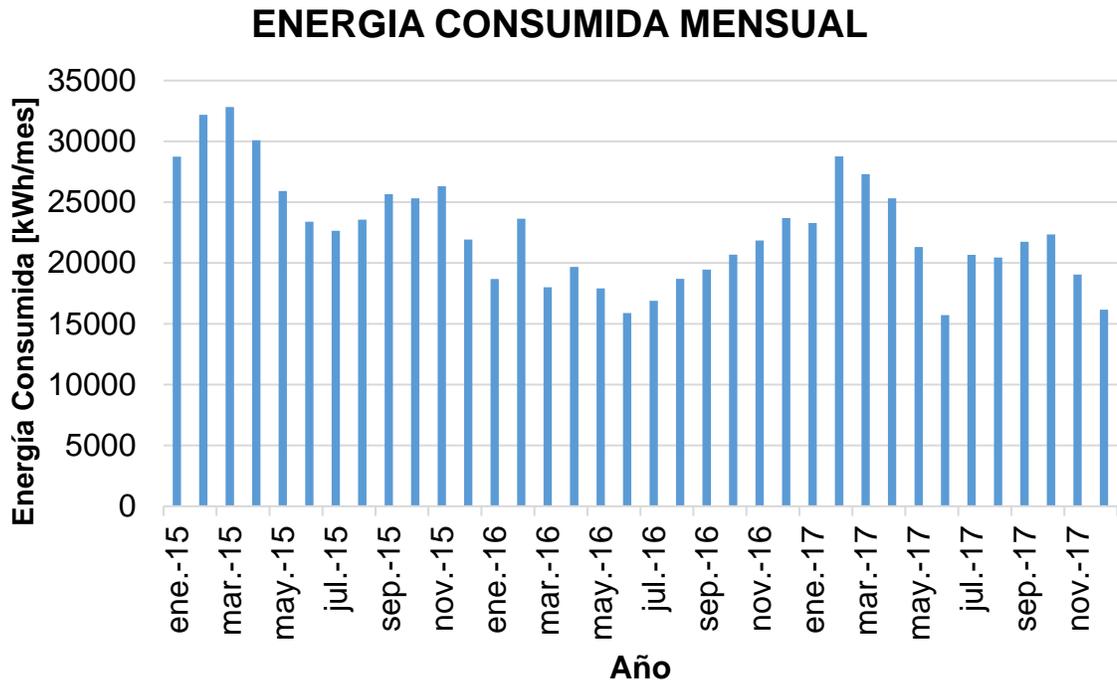
Fuente: Elaboración propia mediante página web: <http://sankeymatic.com/build/>

Para la actualización de esta información se considerara una revisión anual y/o cuando sea necesario en periodos de tiempo concretos autorizados y vigilados por el comité de gestión energética y también se actualizara si existe otra fuente de energía implementada en la organización.

- Evaluación de los consumos de energía: Para esta evaluación se tuvo en cuenta el siguiente procedimiento:
 - ✓ Teniendo en cuenta los recibos mensuales de energía de la organización se tabulan las diferentes cuentas en el **F-GA-03 “Consumo Energético Mediimplantes S.A.”** evidenciando así el consumo neto de la organización mes a mes y por consiguiente el histórico. Esta información incluye el precio del kWh así como los distintos valores de la factura y variaciones mes a mes.

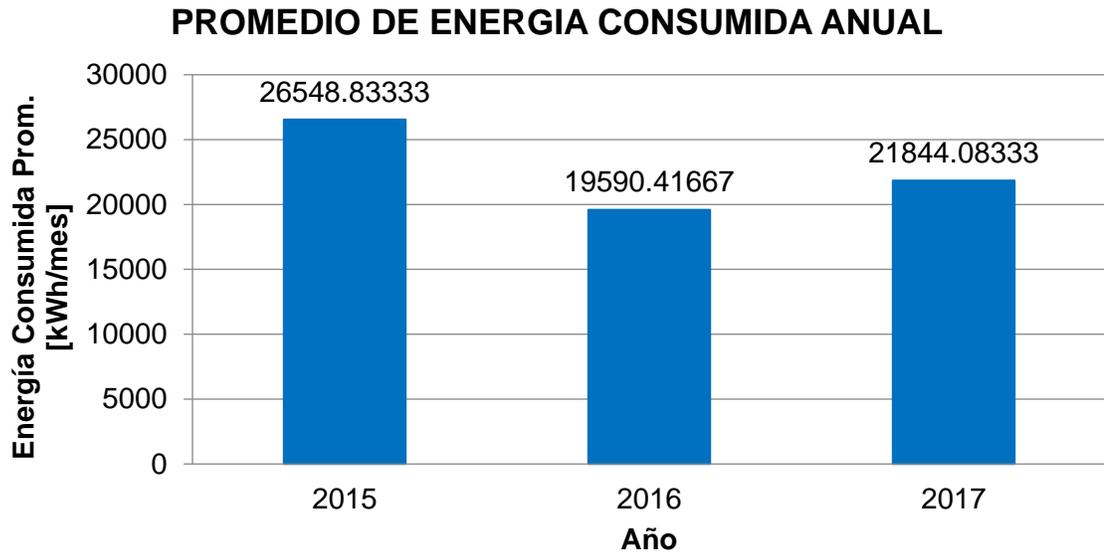
La información presentada a continuación corresponde a los históricos de hace 3 años tanto mensualmente como anualmente(promedio)

Gráfica 3 Energía consumida mensualmente (Histórico)



Fuente: Elaboración propia

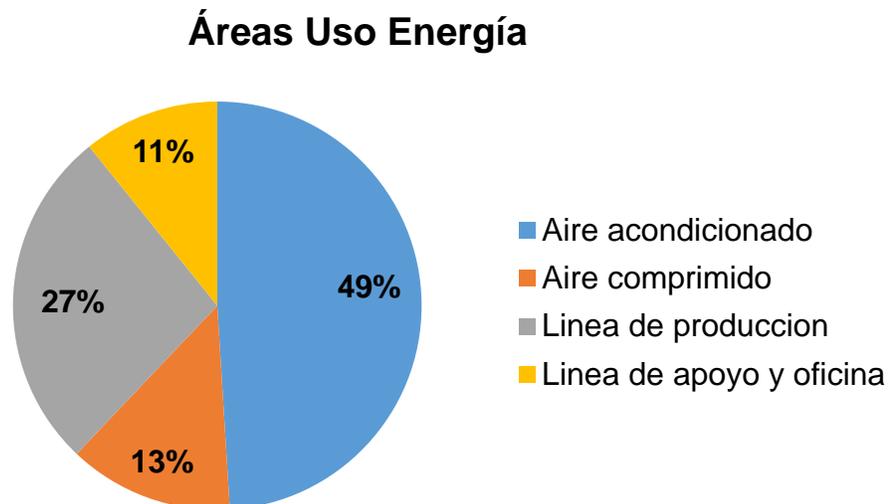
Gráfica 4 Energía consumida anualmente (Histórico)



Fuente: Elaboración propia

- Caracterización del uso energético: Al identificar el uso principal de la energía se dividieron en 4 áreas importantes de la organización lo que supone el consumo energético del mismo. Como se muestra en la Gráfica 5 el uso de la energía se encuentra principalmente en el uso del aire acondicionado y en el de la línea de producción.

Gráfica 5 Áreas de Uso Significativo de la Energía



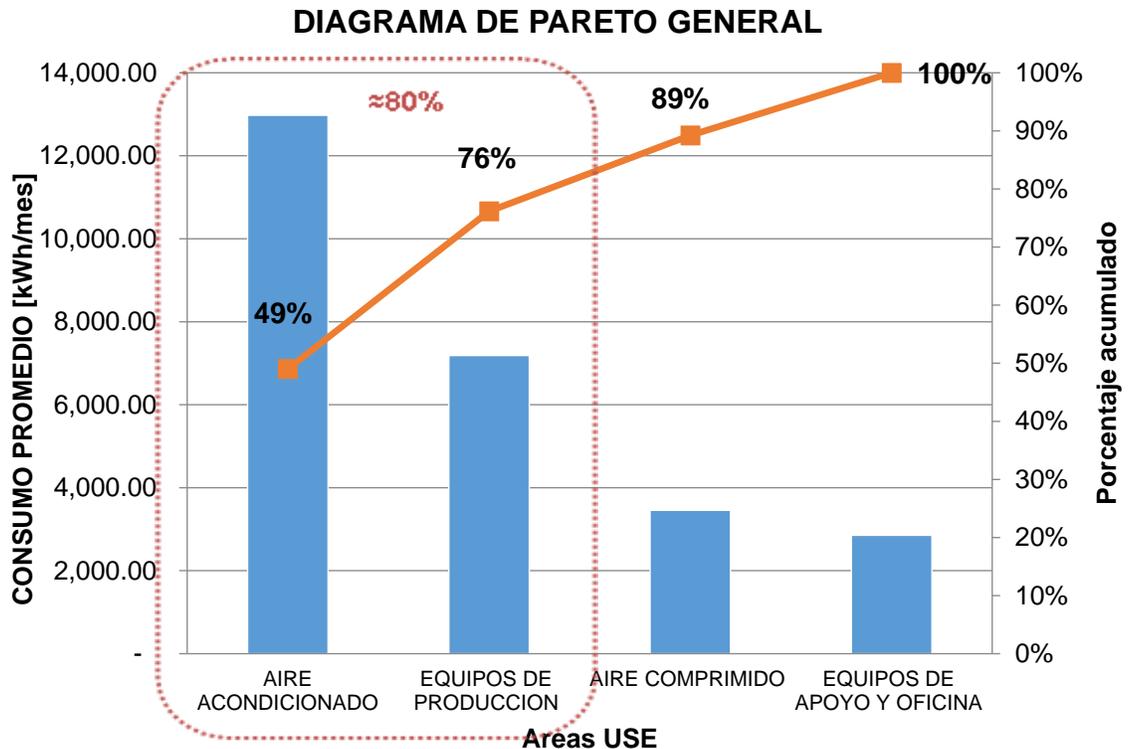
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado se especifica el documento **F-GA-02** “*Inventario de Cargas y USE*” en donde se actualizarán los datos periódicamente (Anualmente) y quedara evidenciado con fecha la actualización de las áreas del uso de la energía a partir de las cargas ya caracterizadas en el mismo registro.

➤ Áreas de uso significativo de la energía

A partir de la identificación de las áreas de uso significativo de la energía, es utilizado el diagrama de Pareto mostrado en la Gráfica 6 teniendo en cuenta los USEs, identificándose finalmente los equipos de aire acondicionado y de producción como aproximadamente el 80% del consumo energético de la organización.

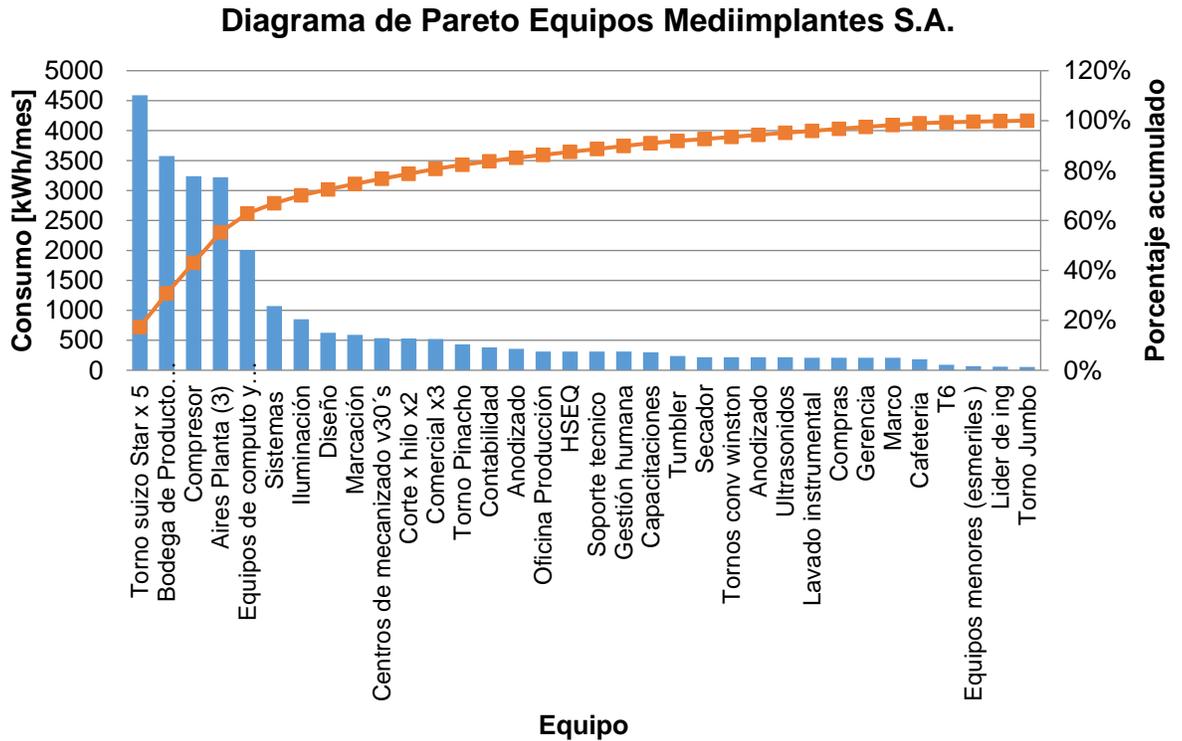
Gráfica 6 Diagrama de Pareto General Mediimplantes S.A.



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, se identificaron puntualmente los siguientes equipos que con el Principio de Pareto indican que se deben centrar los esfuerzos en reducir sus consumos. En la Gráfica 7 se encuentra el consumo y el porcentaje de cada equipo. Por otra parte en la Tabla 4 son presentados los consumos acumulados de los equipos de mayor consumo de energía.

Gráfica 7 Diagrama de Pareto por Equipos.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Porcentajes de consumo energético por equipo.

Equipo	% Unitario de Consumo	% Acumulado
Tornos Suizos Star (5)	17%	17%
A.A. Bodega de Producto Terminado	14%	31%
Compresor	12%	43%
Aires Planta (3)	12%	55%
Equipos de cómputo y soporte	8%	63%
A.A. Sistemas	4%	67%
Iluminación	3.21%	70%
A.A. Diseño	2.36%	72%
A.A. Marcación	2.23%	75%
Centros de mecanizado v30's	2.02%	77%
Corte x hilo (2)	2.00%	79%

Fuente: Elaboración propia

Se destacan principalmente los tornos suizos, el aire acondicionado de la bodega de producto terminado y el compresor de aire en los que se deben centrar esfuerzos.

➤ **Inventario de Cargas y Uso Significativo de la Energía**

El inventario proporciona un análisis general de los equipos usados que afectan el consumo de la energía, principalmente los que mayoritariamente participan en las actividades administrativas, productivas y generales de la compañía. Este inventario fue realizado con los datos de placa de los equipos y un estimado del tiempo en el que permanecen encendidos. Cabe resaltar que este es el primer acercamiento de medición en la organización pues el único acercamiento que se había tenido del consumo energético era el recibido por las facturas de energía eléctrica. Las cargas se presentan en el Anexo 6.

➤ **Oportunidades de mejora en el desempeño energético**

Las oportunidades de mejora son fundamentadas en buenas prácticas, cambios de localización de equipos y creación de cultura energética. Para Mediimplantes S.A. es fundamental empezar con oportunidades micro que logren en un futuro potencializarse, traduciéndose en un ahorro significativo para la organización. Existen oportunidades de mejora que se han realizado después de la creación de la línea base y ya han dado frutos en ahorro energético significando también el económico. Lo anterior se puede observar en el **Q-GA-02 Revisión Energética** de la documentación en la organización y en el Anexo 7 presente en este documento donde se priorizan las oportunidades con su respectivo seguimiento.

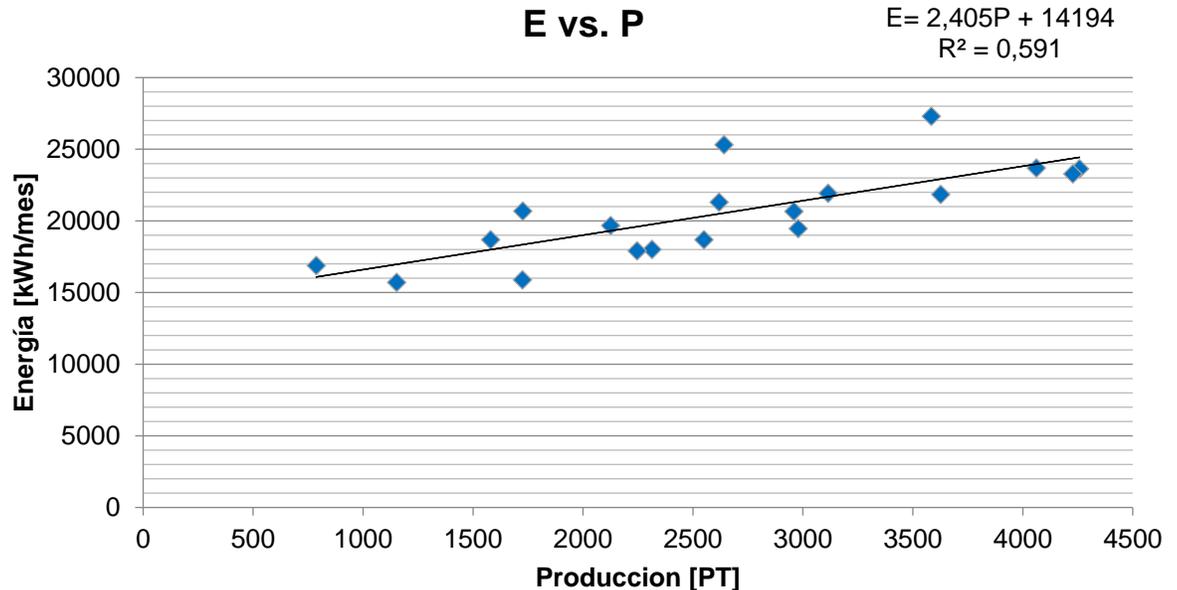
4.2.6.3 LÍNEA BASE DE ENERGÍA

Esta línea base energética es definida en el periodo Diciembre 2015 hasta Julio del 2017. El periodo, es el más óptimo debido a que no se presentaron irregularidades en la producción, el único dato excluido fue el presentado en Febrero del 2017 debido a la gran dispersión en la producción y el consumo energético. Esta representación debe buscarse de la manera más homogénea posible. En consecuencia, la línea de base se mantendrá el tiempo esperando realizarse nuevamente en el 2018 con el fin de compararse y validarse.

Un periodo óptimo para la creación de la futura línea base es de 12 meses, se proponen los siguientes periodos: Mayo 2018 a Julio 2019 o Junio 2018 a Junio 2019. Los anteriores periodos son fijados con el fin de ver como las oportunidades de mejora de la primer línea base surjan efecto y por consiguiente se puedan dejar establecidos los planes de acción de acuerdo a los indicadores, objetivos y metas energéticas de la organización. En la obtención de los datos, se define que la línea base es realizada con los datos de consumo energético de la organización de acuerdo al límite y alcance del SGEN y para la producción se determina con las partes terminadas que son las que finalmente llegan al cliente principal (Implantes

e instrumental). A continuación, se presenta la línea base energética teniendo en cuenta el consumo en kWh/mes y las partes terminadas.

Gráfica 8 Línea base energética Mediimplantes S.A.



Fuente: Elaboración propia.

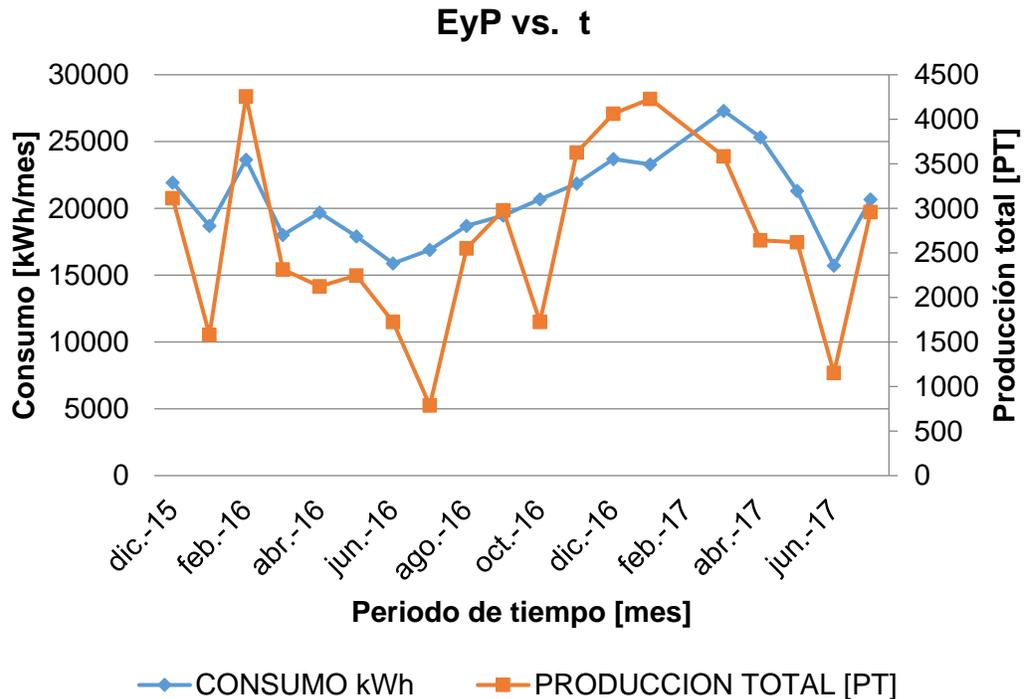
La ecuación de consumo es representada en:

$$\text{Consumo} = 2.405 * (\text{Producción}) + 14194 \text{ [kWh]} \quad \text{Ecu.1}$$

Donde los aproximados 14194 kWh es la energía no asociada a la producción validada con los consumos históricos presentados en la cuenta que asocia medianamente el consumo de aires acondicionado y otras actividades. Se propone la revisión del comportamiento de únicamente los implantes terminados debido a que la producción total del instrumental es únicamente del 3% del consumo energético. En base a la creación de la línea base se obtienen distintas graficas de comportamiento que evidencian la caracterización energética de la organización.

- **Caracterización Energética:** Las gráficas realizadas a continuación fueron elaboradas en base al periodo establecido con la línea base energética.

Gráfica 9 Energía & Producción vs. Tiempo

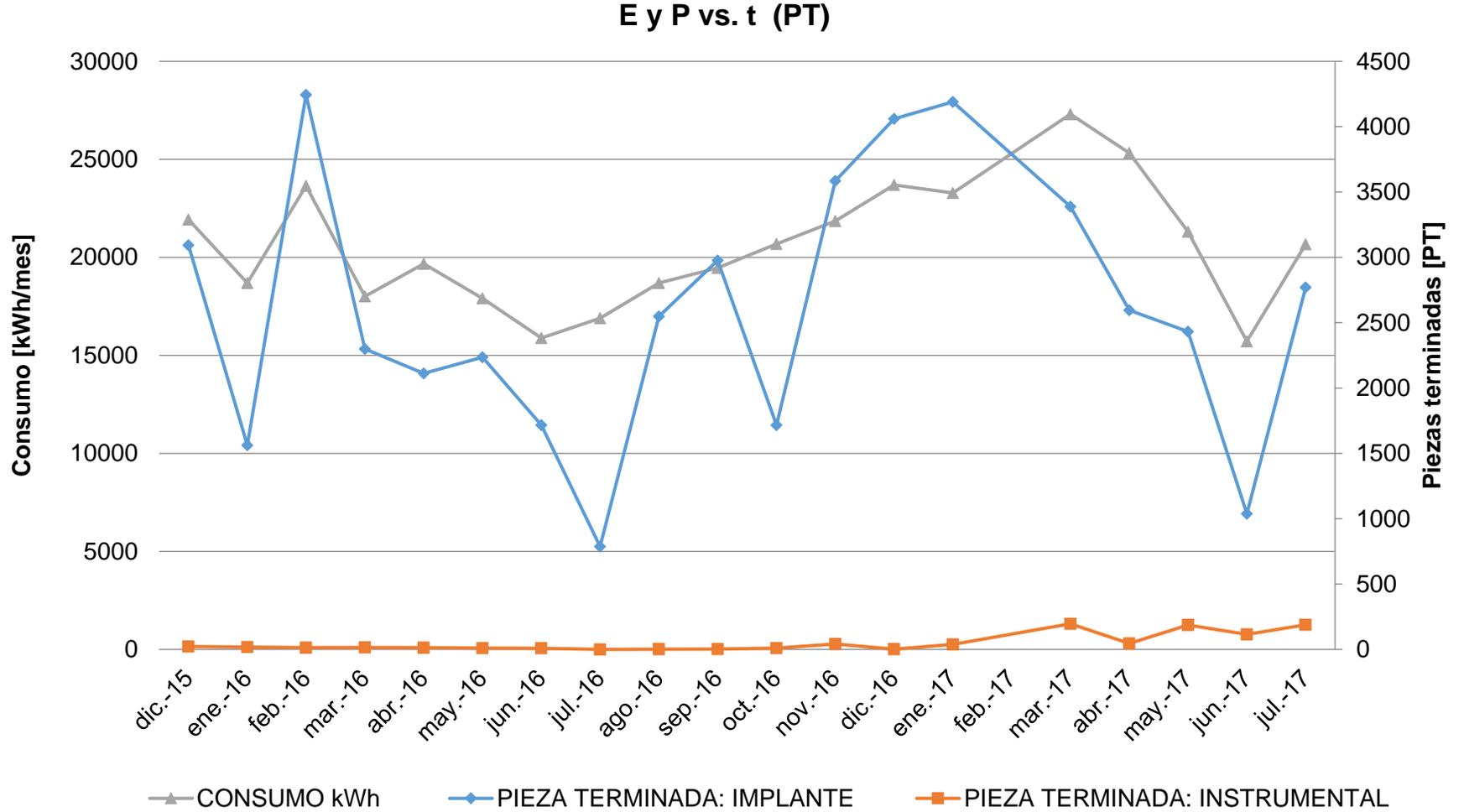


Fuente: Elaboración propia

En la Gráfica 9 se puede apreciar que en algunos periodos de referencia existió un comportamiento excesivo en la producción acorde al aumento del consumo energético (Feb/16, Nov/16, Dic/16). Por otro lado se pueden observar puntos en el que hubo pérdidas debido al aumento del consumo energético y la disminución del proceso productivo (Jul/16, Oct/16, Mar/17). En el análisis de la gráfica también se observa el incremento de la producción en los primeros meses del año debido a la creación de stock. Ahora bien, algunos puntos en donde se consumió menos y se produjo más lo que significan ganancias (May/16, Ene/17).

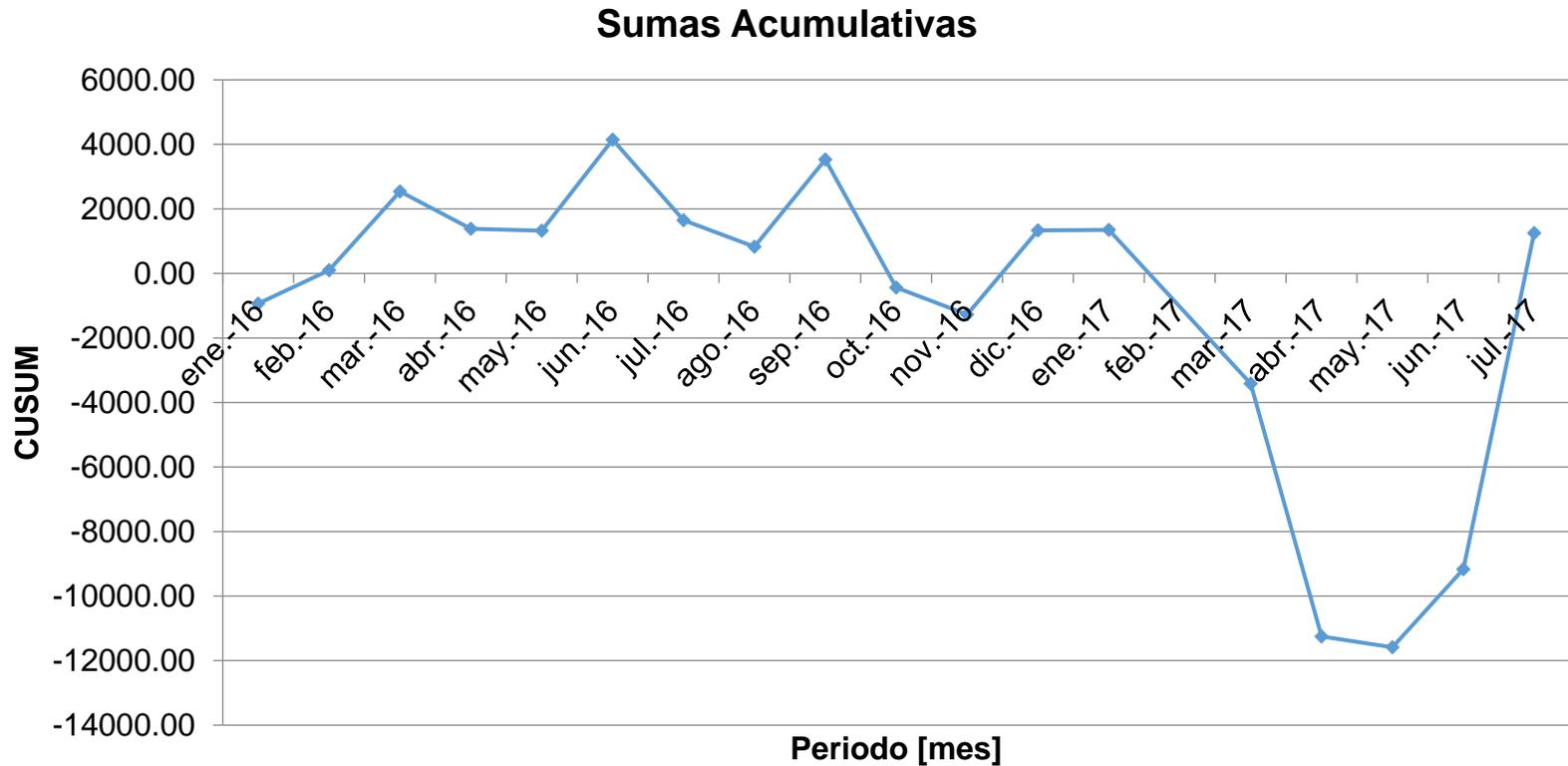
Al no tener un consumo significativo de energía, es muy importante observar el comportamiento promedio de la organización en cuanto a la energía y la producción de sus productos estableciendo que si bien es importante producir, las buenas prácticas y la eficiencia energética deben traducirse en ahorros. A partir de la Gráfica 10 se observa que el flujo productivo de la organización está determinado por la fabricación de partes o referencias de implantes, la producción del instrumental anualmente no supera el 3% de la relación final de producción.

Gráfica 10 Energía & Producción vs. Tiempo discriminado por tipo de parte



Fuente: Elaboración propia

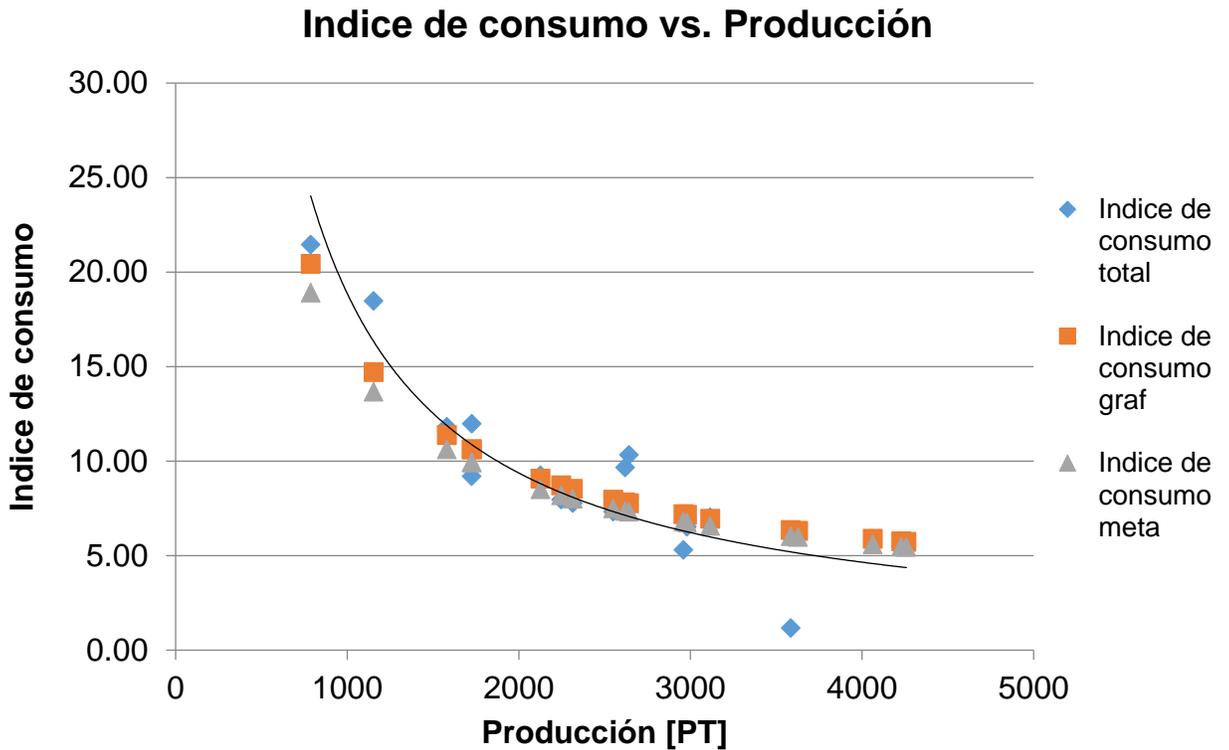
Gráfica 11 CUSUM (Sumas Acumulativas)



Fuente: Elaboración propia

Se observa el buen funcionamiento de la organización a lo largo del primer semestre del año 2017 y un comportamiento fluctuante en todo el 2016. Se presenta una gran anomalía al empezar el segundo semestre del 2017 en el que se incrementó la suma, esto es traducido en mal funcionamiento en el proceso productivo-administrativo. A partir de ese comportamiento es necesario incentivar esfuerzos de calidad que mejoren las condiciones.

Gráfica 12 Índice de consumo vs. Producción



Fuente: Elaboración propia

A partir de la ecuación tomada de la gráfica E vs. P y un nivel de correlación significativo el índice de consumo se obtiene a partir de dividir dicha función en la producción obteniendo una ecuación: $IC=m+Eo/P$ teniendo una hipérbola equilátera. En la Gráfica 12 se puede observar que el punto de mayor eficiencia es en donde la línea de tendencia empieza a tener un comportamiento rectilíneo, para ser eficiente, la organización debe producir alrededor de 2550 unidades. Para la eficiencia energética se planteó un índice de consumo meta, suponiendo un ahorro mínimo de 2% teniendo en cuenta la producción. Con la implementación del Sistema de Gestión Energética, se podrán cuantificar ahorros que permitan obtener una mejor relación en el índice de consumo actual.

4.2.6.4 INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO

Se proponen los indicadores de la Tabla 5 para el aspecto de la gestión energética, sin embargo se seguirá llevando el indicador presente en la gestión ambiental que tiene en cuenta toda la producción para compararse con el indicador propuesto a continuación (Se diferencian en la información que toman de producción). En la hoja de vida del indicador ambiental se llevara un control y registro del mismo como las acciones encaminadas a su cumplimiento. Los datos pueden ser extraídos del formato: **F-GA-05** Línea de Base Energética Producción Total.

Tabla 5 Indicadores de desempeño energético

INDICADOR	FÓRMULA	APRECIACIÓN
Consumo de energía general con la producción total y la línea base de la misma.	$\frac{\text{Consumo de energía real}}{\text{Consumo de energía línea base}}$	Si IDEn < 1 existe una mejora del desempeño energético Si IDEn > 1 no existe una mejora del desempeño energético
kWh/Partes terminadas*	$\frac{\text{Consumo de energía total}}{\text{Partes terminadas (Dispositivos medi}}$	Meta: 9.1 kWh/DM

Fuente: Elaboración propia

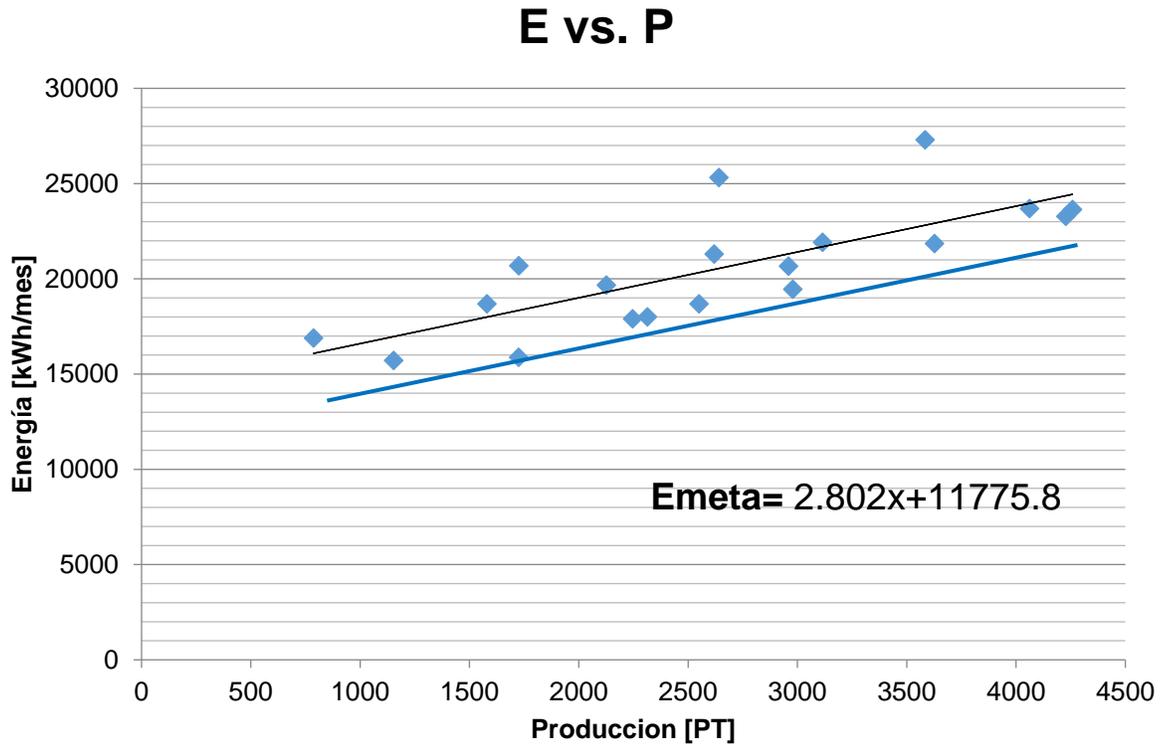
4.2.6.5 OBJETIVOS Y METAS ENERGÉTICAS – PLAN DE ACCIÓN

Los objetivos energéticos, metas energéticas y el plan de acción de las mismas están descritos de manera resumida en el Anexo 8. Por otro lado, en la organización, se maneja el **F-GA-07** *Objetivos, Metas y Planes de Acción* con su respectivo estado de cumplimiento. El plan de acción sugerido por cada objetivo y meta junto con las acciones responsables se encuentran en el documento anteriormente mencionado. El seguimiento del plan de acción se desarrollara en el siguiente Capítulo de Propuesta de Implementación y Operación.

- **Energía meta**

Fue considerada en consecuencia a los periodos menos eficientes, estos periodos fueron: Feb/16, Mar/16, May/16, Jun/16, Ago/16, Nov/16, Dic/16, Ene/17, Jun/17 y Jul/17 A partir de los consumos y datos de producción de estos periodos se realizó la ecuación de energía meta, tomando una regresión múltiple en el cual la organización valide el buen desempeño energético. La Gráfica 13, permite ver el punto de corte de la línea en la que mediante el análisis matemático arrojó que la energía no asociada a la producción es de 11775.8 kWh/mes. Por otro lado, la iniciativa de energía meta es el acercamiento que realiza la organización mediante el sistema para clarificar, enfocar y diseñar oportunidades de mejora traducidas en ahorros de energía.

Gráfica 13 Energía meta



Fuente: Elaboración propia

La línea paralela a la línea de base presente en la Gráfica 8 identificara las fortalezas de cumplimiento de la meta y las acciones que se tuvieron para lograrse y poderse mantener en el siguiente periodo. No obstante, el caso puede ser el no cumplimiento de la meta por lo que debe existir un análisis de causas que identifiquen el por qué sucedió esa desviación o no cumplimiento. De acuerdo al OMPA (Objetivos, metas y planes de acción) del Sistema de Gestión Energética se traza esta iniciativa para enfocar esfuerzos en ella como adicional a lo trabajado en los indicadores de eficiencia energética. En el Anexo 9 se muestra el ejemplo del formato que se lleva para el seguimiento de la línea meta de energía.

4.2.7 OTROS

4.2.7.1 SISTEMA DE CONTROL DE COMPETENCIAS

El Sistema de Control se hará inicialmente para los miembros de comité de gestión energética, los cuales son los que más interactúan con todos los procesos de Mediimplantes S.A. Para el control, se tendrán en cuenta los aspectos relacionados en el Anexo 10 según los cargos relacionados al comité. Otros aspectos a evaluar

en este control, son las formaciones requeridas y realizadas relacionadas a continuación:

Formación Requerida	Formación realizada
Capacitación sobre los SGEN - Elementos de la ISO 50001 y sus requisitos claves	Profesional en áreas descritas en el Sistema de Control y Auditoría Interna en Sistemas Integrados de Gestión

Para la evaluación de estas competencias, se hará una lista de verificación de las mismas en donde se estandaricen los conocimientos a proporcionar en función de la correcta divulgación de los miembros del Comité hacia el personal de toda la organización

- ✓ Sensibilización Primaria NTC-ISO 50001
- ✓ Formación NTC-ISO 50001
- ✓ Capacitaciones generales del SGEN acorde al Plan de Difusión
- ✓ Formación Complementaria: Auditorías
- ✓ Habilidades de Gestión

En la organización, este documento se titula: **F-GA-08** Sistema de Control de Competencias y Formación SGEN

4.2.7.2 FORMATOS DE EVALUACIÓN

La organización maneja el formato: **F-GG-01** Acta Revisión por la Dirección en donde se podrá dar cumplimiento a este requisito identificando los siguientes elementos:

- | | |
|---|---|
| ✓ Evaluación de Oportunidades de Mejora | ✓ Resultado de evaluación de requisitos legales |
| ✓ Acciones de seguimiento previas | ✓ Grado de cumplimiento en Objetivos y Metas |
| ✓ Revisión de Política Energética | ✓ Resultados de auditorías |
| ✓ Revisión de desempeño e IDE | ✓ Efectividad del Sistema de Gestión Energética |

Sin embargo el anexo con la respectiva explicación de los incisos anteriores se encuentra en el **Q-GA-03** Revisión Alta Dirección

4.2.7.3 MECANISMOS DE SOLUCIÓN A NO CONFORMIDADES

La solución a no conformidades es un aspecto clave y fundamental del cual se derivan diferentes elementos que ayudan a corregir, prevenir o mejorar acciones que afecten el proceso del Sistema de Gestión, estas no conformidades deben ser correctamente evaluadas y controladas realizando el respectivo seguimiento. En la

organización se encuentra el **P-GM-03** Acciones Correctivas, Preventivas y de Mejora ACPM, procedimiento que está en el proceso de Gestión de Mejora acorde a los Sistemas de Gestión Integrados en la organización.

4.2.7.4 MECANISMOS DE DIFUSIÓN

Para la difusión correcta del Sistema de Gestión Energética se formularon dos mecanismos:

- ✓ Plan de Difusión del SGEN: Es una herramienta de seguimiento de las capacitaciones y elementos de comunicación del sistema. El plan contiene: Propuesta de difusión, responsables, recursos físicos y monetarios, estado de cumplimiento, evidencia de cumplimiento y observaciones. En la organización recibe el nombre de: **F-GA-09** *Plan de Difusión del SGEN interno*.
- ✓ Programa de Capacitaciones: Se presentan las capacitaciones e iniciativas que son integradas al Sistema de Gestión Energética con las que se pretende capacitar a los miembros de la organización con su programación y recursos correspondientes. Las capacitaciones destacadas son la Sensibilización del Sistema, taller de eficiencia energética y programa: "Trae tu bombillo y se eficiente desde tu hogar"

Adicionalmente en la Gestión Ambiental se realizó el Calendario Ambiental donde en los meses de Abril, Mayo, Septiembre y Octubre tienen iniciativas encaminadas a la difusión del Sistema y sus principios básicos. Estas iniciativas son: El Mes Limpio y eficiente (Abril-Mayo), preservación de la capa de ozono (Septiembre) y el Día Mundial del Ahorro de Energía (Octubre).

- Sugerencias y Comunicación del Sistema.

Los miembros de la organización pueden hacer cualquier sugerencia, reclamo, acción de mejora u corrección sobre algún tema de eficiencia energética u otro relacionado con el SGEN informando por escrito y/o verbalmente a cualquier miembro del Comité de Gestión Energética que atenderá, evaluará y verificará la importancia o necesidad. Este tipo de sugerencias se trabajará y dará solución en la Reunión del Comité de Gestión Energética realizado bimensualmente.

4.2.7.5 SEGUIMIENTO

El seguimiento a las actividades del Sistema de Gestión Energética se encuentra en el procedimiento realizado por el autor del proyecto de grado: **P-GA-01** Seguimiento Actividades SGEN presente en la organización. Este seguimiento presenta: Actividad General, actividad particular (Que), como hacerlo y donde, plazo (cuando), responsable (quien) y finalmente documento donde puede encontrarse. Los documentos a los cuales se hacen seguimiento están presentes en el **Anexo 11** y este mismo es el listado maestro de documentos del SGEN.

5. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

5.1 PROPUESTA

Según la norma, se realiza un seguimiento y recomendaciones general a lo realizado en la misma basándose en los incisos presentados en el marco teórico del presente documento (pág. 24). Por otro lado, el correcto seguimiento de cada ítem mencionado se encuentra debidamente planificado y caracterizado según el **P-GA-01 Seguimiento Actividades SGEN** anexo de forma virtual en la entrega final del proyecto de grado.

- **Competencia, formación y toma de conciencia:**

Se realizó el programa de capacitaciones para el Sistema de Gestión Energética en el que se destacan las principales capacitaciones a realizar durante el año, este aspecto en la organización se evidencia en el documento **D-GA-01 Programa de Capacitaciones SGEN**. Por otro lado, en las iniciativas ambientales se encuentran diferentes actividades de toma de conciencia. En general, se recomienda que en el 2018 la organización sea competente, se forme y tenga un alto grado de conciencia a partir del programa realizado.

- **Comunicación**

La organización ya se encuentra comunicada de la intención de implementar un Sistema de Gestión Energética, esta comunicación se realizó mediante la Sensibilización del SGEN. Para el personal entrante a la compañía se diseñó la inducción del Sistema y en lo que obedece al mantenimiento de la mejora continua se realizarán inducciones al personal antiguo. Por otro lado, todo miembro de la organización podrá hacer cualquier comentario o sugerencia para el sistema, como lo estipula el Manual del mismo.

En respuesta a la necesidad de los dos anteriores ítems el plan de difusión del sistema incluyendo las acciones, responsables y tiempos de ejecución son reflejadas en el formato **F-GA-09 Plan de Difusión SGEN** anexo de forma virtual.

- **Documentación**

Requisitos de la documentación: En resumen, la documentación, se encuentra presente en el Listado Maestro de Documentos (**L-GA-01**). Por otra parte en el Manual del Sistema se encuentran documentados los diferentes requerimientos que exige la Norma.

Control de los documentos: Este control es realizado a partir del procedimiento **P-GA-01 Seguimiento Actividades SGEN**.

- **Control operacional:** Es destacado principalmente el Manual de Buenas Prácticas (**M-GA-02**) y los documentos establecidos como escenarios iniciales del control actual en la organización (**Q-GA-03 Control operacional**, **F-GA-06 Control operacional USE**)

- **Diseño:** Es recomendable determinar las cargas térmicas presentes en la organización como se realizó para el departamento HSEQ, Diseño y Logística con el fin de verificar el dimensionamiento de los equipos de aire acondicionado y ver esto tanto en rentabilidad económica, como fortalecimiento del sistema. Por otro lado es recomendado la compra y adquisición de herramientas puntuales de medición como lo son los medidores y la pinza amperimétrica con el fin del cumplimiento de objetivos presentes en el Sistema. Continuar con el cambio de luminarias fluorescentes a LED que aproximadamente está en un proceso de 60% de cumplimiento. Finalmente, se recomienda también el uso de dumpers (Controladores del flujo de aire) para sistemas de aire acondicionado central (Si son adquiridos) y accesorios que permitan un set point de aire acondicionado fijo.
- **Adquisición de servicios de energía, productos, equipos y energía:** La mejora de la medición global de consumo energético mediante el cambio del comercializador está en marcha para el inicio de Mayo con el cambio de contadores. En un futuro, se hablara de adquisición de productos, por lo que es necesario tener un formato que especifique:

Equipo o servicio	Eficiencia	Potencia	Vida útil	% de Ahorro
-------------------	------------	----------	-----------	-------------

En base a los dos anteriores ítems (Diseño y Adquisición) el proceso de compra y verificación se dara en base a lo determinado por el departamento de compras y el equipo de mantenimiento apoyado en el Comité de Gestión Energética realizándose cada vez que se adquiera un equipo.

5.2 SENSIBILIZACIÓN

Esta etapa de implementación constituye el primer acercamiento al Sistema de Gestión Energética por parte de la organización, en el que se les dará a conocer el estado final de planificación, haciéndolos parte del compromiso adquirido con los objetivos, metas y plan de acción propuesto. Esta iniciativa es evaluada con la prueba de sensibilización.

Esta prueba de sensibilización se dio en dos momentos: el primero, al no conocerse sobre el Sistema y el segundo después de la Sensibilización del mismo. La estructura de la prueba tiene los conocimientos y definiciones básicas del Sistema debido a que desde el inicio del Diplomado realizado con la ONUDI los miembros de la organización tenían alguna idea del SGE. En el segundo momento únicamente se aplicaran las preguntas con menor desempeño obtenido en la primera aplicación. Los resultados se podrán ver en el Anexo 13 junto al porcentaje de mejora, con el que se tiene una mejora continua en los conocimientos adquiridos antes y después de la sensibilización realizada. Para alcanzar en un 100% la mejora de estos aspectos se proponen las re inducciones del personal realizadas más o menos cada 6 meses.

Acorde a la comunicación del Sistema y sus generalidades, se realizó un plegable el cual tiene la información clave y precisa del mismo en base a los requisitos establecidos en la planificación energética. Este plegable fue entregado a los miembros de la organización que no les fue posible asistir a la reunión de Sensibilización. El plegable tiene como misión informar de las definiciones formales del SGE n y la aplicación de los diferentes requisitos tales como el alcance, límite, requisitos legales aplicables, comité de gestión energética, matriz energética de la organización, línea base energética, indicadores y objetivos.

5.3 SEGUIMIENTO AL PLAN DE ACCIÓN

Con el plan de acción mostrado para cada objetivo en el **Anexo 8** es mostrado el cumplimiento estimado con las acciones realizadas mediante un porcentaje de logro, el estado del plan de acción y la observación hasta la fecha realizada. No obstante este plan de acción debe estar en mejora continua, fortaleciendo a lo largo del año con las propuestas de implementación aquí mostradas y la determinación de diferentes oportunidades de mejora. Cabe destacar que el seguimiento realizado se encuentra en 3 versiones anteriores. A continuación en la Tabla 6 se presenta un resumen del seguimiento y en el Anexo 14 son mostradas las observaciones de cada uno de las acciones implementadas con su respectivo porcentaje de cumplimiento.

Tabla 6 Porcentaje de cumplimiento del Plan de Acción actual **Anexo 8**

Objetivo	Estado	% de Cumplimiento
Mejorar la medición del consumo de energía eléctrica diferenciando el proceso productivo de los procesos de apoyo.	En proceso	52%
Reducir el consumo energético por cuenta de aire acondicionado en 2.5%	En proceso	89%
Capacitar a los trabajadores e informar el marco del Sistema de Gestión de la Energía en pro de creación de cultura energética.	Cumplido y en marcha	100%
Integrar el Sistema de Gestión Energética a las principales actividades medulares del departamento de HSEQ	En proceso	40%
Reducir el consumo energético global de la organización en un 5% a partir de la creación de la línea base.	En proceso	90%

Fuente: Elaboración propia

5.4 MEJORAS DE LÍNEA BASE ENERGÉTICA

La línea base energética actual debe estar en constante revisión debido a las características productivas de la organización ya que estas no son del todo asertivas debido a que estas son realizadas por órdenes de compra y entregas diferentes. En base a lo anterior, la línea base se propone mejorarse mediante la producción equivalente en diferentes casos obteniendo un mejor R^2 y una mejor cuantificación de la producción de la empresa. En primera instancia se deben definir los siguientes términos

- **Referencias de mayor rotación:** Son aquellas referencias que mayor se producen por orden de servicio o por rotación constante.
- **Familias o categorías:** Estas son el grupo de referencias agrupadas por su constancia de rotación.
- **Producto:** Se define como el nombre de la referencia
- **Tipo:** Si se define como Instrumental o Implante

5.4.1 Referencias y Familias Bodega de producto terminado

En el primer caso se trabajó con las referencias de mayor rotación y el grupo de familias o categorías. En el segundo caso fueron trabajadas las familias completas de las referencias. Para el tercer caso se trabajaron las familias o categorías. A continuación son presentados los resultados en modo resumen. Para estas mejoras se tomó el periodo de la línea de base actual: Diciembre del 2015 a Julio del 2017 excluyendo el mes de febrero del 2017.

Tabla 7 Mejoras de línea base energética Casos por Familia

Caso	R^2	¿Es válida?	Ahorro proyectado (Aproximado)
1: 7 Referencias AA, familia A, B, y C	0.772	Si	\$4,441,093.50
2: Familia: AA, A, B y C	0.66	No, la producción equivalente es negativa	-\$ 264,258,888.49
3: 7 Referencias AA, familia A, B, y C, familia de IST	0.879	Si	\$3,550,540.83

Fuente: Elaboración propia.

5.4.2 Referencias y Producto terminado según proceso de producción:

En estos casos fueron realizados en diferentes periodos con base a la información histórica proporcionada y los datos provenientes directamente del área de producción. El caso 1 y 2 fueron trabajados en el periodo de Diciembre del 2015 a Julio del 2017 excluyendo los meses de Feb/17, Marzo/17 y Junio/17. En el caso 3 se trabajaron 13 meses comprendidos en el intervalo de Diciembre del 2015 a Julio

del 2017 excluyendo los meses de Mayo/16, Junio/16, Julio/16, Feb/17, Marzo/17, Abril/17 y Junio/17. Los casos se desarrollaron con las referencias IMP, ISP, IMT e IST teniendo en cuenta la cuantificación neta de producción. A continuación, un resumen de las mejoras realizadas:

Tabla 8 Mejoras de línea base energética Casos por Referencia y Producto

Caso	R ²	¿Es válida?	Ahorro proyectado (Aproximado)
1: IMP, ISP, IMT y IST	0.784	Si	\$3,503,023.80
2: IMP e ISP	0.62	Si	\$ 1,376,862.56
3: IMP, ISP, IMT y IST (Diferente periodo)	0.718	Si	\$3,652,594.87

Fuente: Elaboración propia.

5.4.3 Línea base energética de consumo de aire acondicionado

Al tener una aproximación en base a la Cuenta 6421-1 del consumo energético presentado en el área de apoyo y oficina con el aire acondicionado, se decidió realizar una línea base para observar el comportamiento de la relación consumo producción y para empezar a maximizar esfuerzos sobre el uso significativo de la energía (A.A.). Los resultados no fueron los esperados debido a que se obtuvo un R² despreciable (aprox del 16%). En futuras iniciativas se deberá retomar el comportamiento del consumo de aire acondicionado como uso significativo de la energía.

5.5 DETERMINACIÓN DE CARGAS

La carga térmica, es la cantidad de calor que se debe remover o retirar de un espacio con el fin de reducir o mantener la temperatura deseada. Esta se define matemáticamente como la suma de generación de calor por todos los componentes de conformación del recinto o lugar tales como la iluminación, los equipos de cómputo y la cantidad de personas (22). Los componentes que atribuyen o dan ganancia de calor en un recinto se dividen en carga sensible y carga latente.

La carga térmica sensible incluye la conducción a través de paredes, techo y vidrios al exterior, la conducción a través de divisiones internas, cielos rasos y pisos, la radiación solar a través de vidrios, carga a través de aportaciones internas del local e infiltraciones del aire exterior a través de aberturas. La carga latente comprende las infiltraciones exteriores y la carga producida por los ocupantes del recinto

En la organización, se escogieron los departamentos de HSEQ, Logística y Diseño y desarrollo para verificar y determinar la carga térmica para en primera instancia verificar si los equipos de aire acondicionado están sobredimensionados o

subdimensionado. Lo anterior, con el fin de cuantificar ahorros. El modelo de la determinación de cargas se encontrara en el Anexo 12 el cual quedara en la organización junto con las especificaciones de cada formula usada. A modo de resumen se presentan los diferentes aportes de calor en cada oficina estableciendo se está sobredimensionado o subdimensionado:

Tabla 9 Resultados Análisis de Cargas

Resultados generales					
Recinto	Carga total [W]	Carga A.A. [W]	¿Sobredimensionado?	¿Cuánto? [W]	[COP/kWh/mes]
HSEQ	2568,33	5270	Si	2701,67	\$ 596.528,55
Logística	2146,63	3510	Si	1363,37	\$ 304.305,19
Diseño y desarrollo	5913,76	14060	Si	8146,24	\$ 1.818.240,5
Total	10628,7	22840		12211,28	\$ 2.719.074,25

Fuente: Elaboración propia

En base a lo anterior se propone el cambio a un aire acondicionado central que englobe estas tres oficinas de aproximadamente 4 toneladas de refrigeración (40000 BTU). Este tipo de aire cuesta en el mercado alrededor de los 4'500.000 y en términos financieros esta inversión podrá recuperarse alrededor de 1.7 meses con los ahorros proyectados anteriormente, sin evaluar la posible venta de los equipos de aire acondicionado actuales.

5.6 PROCESO DE MEDICIÓN

Basado en el objetivo principal de la implementación de un SGEEn “Medir para identificar, identificar para mejorar” y el concepto de mejora continua, se da un proceso de medición asertivo y gradual. Como se observó en el Inventario de Cargas realizado para el manual, se realizó mediante los datos de placa y mediante especulaciones de uso. Para lo anterior se realizaron dos mediciones donde se destacó el consumo energético puntual de cada máquina en tiempo y producción real.

Figura 11 Imagen del proceso de Medición



Fuente: Fotografía propia del autor.

En el proceso se tomó como herramienta principal la Pinza Amperimetrica Fluke 345 PQ Clamp Meter, por lo que en el deseo de mejora en la cuantificación del consumo energético y la elaboración de un inventario de cargas más específico fueron realizadas cotizaciones necesarias para la adquisición de esta herramienta. Los costos son presentados a continuación:

Tabla 10 Cotización Pinza Amperimetrica Fluke 345

EMPRESA	VALOR
MELEXA S.A.S.	\$ 11,306,445.02
QUIMBAYA TELEMETRÍA S.A.S.	\$ 14,733,445.93
CASA HERMES LTDA	\$ 13,836,130.00
MULTITEST S.A.S	\$ 13,836,725.00
COMPEL S.A.	\$ 13,144,909.00
PROMEDIO	\$ 13,371,530.99

Fuente: Vía e-mail y contacto con proveedores.

Para la documentación del proceso de medición se crean un formato de registro de mediciones los cuales están basados en identificar las variables proporcionadas por la herramienta de medición. Estos procesos se estandarizaran y se tendrá mensualmente un acercamiento con la mejora de la medición, en consecuencia con el plan de acción en el objetivo referente a la diferenciación de la medición del proceso productivo con el administrativo se cumple en un 100% con la entrada en marcha del nuevo trabajo del comercializado PEESA, empresa que tiene como propósito proveer energía eléctrica a grandes consumidores ahondando esfuerzos para que el cliente obtenga un mejor rendimiento y los vea evidenciados en la disminución de su factura. (23)

En el Anexo 15 se encuentra el registro de las mediciones nombradas anteriormente. Para la organización el formato es titulado como: **F-GA-12 Registro de mediciones**. La mejora en el proceso de medición ayudara en los procesos de:

- Inventario de cargas y Uso significativo de la energía.
- Consumo energético puntual de equipos y referencias.
- Especificación de flujos de energía por producto entregado.
- Comparación entre el consumo energético pagado y el medido.
- Apoyo en otros procesos como cálculo de costos según equipo y consumo.

En consecuencia a lo anterior, el proceso de medición realizado permitió la actualización del Inventario de cargas que será revisado anualmente. Por otro lado permitió establecer un patrón de consumo de partes realizadas y tener un acercamiento a los flujos de energía por cada producto terminado. Lo anterior es evidenciado en el Anexo 16 en el que se especifica el consumo energético puntual y el costo del mismo.

5.7 CONTROL OPERACIONAL Y MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

En consecuencia con la propuesta planteada a la alta dirección de la fase de implementación, se realizó la identificación del control en los equipos con mayor uso de la energía los cuales serán divulgados al personal que interactúa con los mismos. En el Anexo 17 se encuentra el formato de control operacional que en la organización se encuentra en la carpeta de Gestión Energética (Ver propuesta pág.55). Ahora bien, con respecto al uso significativo de la energía, se realizó un Manual en el que se dieron especificaciones técnicas y consejos importantes, donde se enfoca al personal al correcto uso y consumo de la energía. En este manual se identificaron los siguientes usos:

- Aire acondicionado
- Iluminación
- Sistema Eléctrico
- Aire comprimido

Este manual fue entregado a la organización, titulándose: **M-GA-02 Manual de Buenas Prácticas**, en el Anexo 18 se encuentra el soporte de este manual. Acorde a lo anterior, el personal fue capacitado a lo largo de la práctica empresarial con diferentes iniciativas lúdicas, una de ellas la integración de pausas activas al personal de producción, en estos espacios se abordaban temáticas del uso eficiente de la energía, problemáticas actuales del mundo, conversatorios de tipos de energía y cultura energética. En cuanto a las formas de capacitaciones se utilizaron videos, juegos, conversatorios, debates y juegos interactivos con la plataforma Kahoot. A continuación, evidencias del proceso:

Figura 12 Imágenes de Pausas Activas

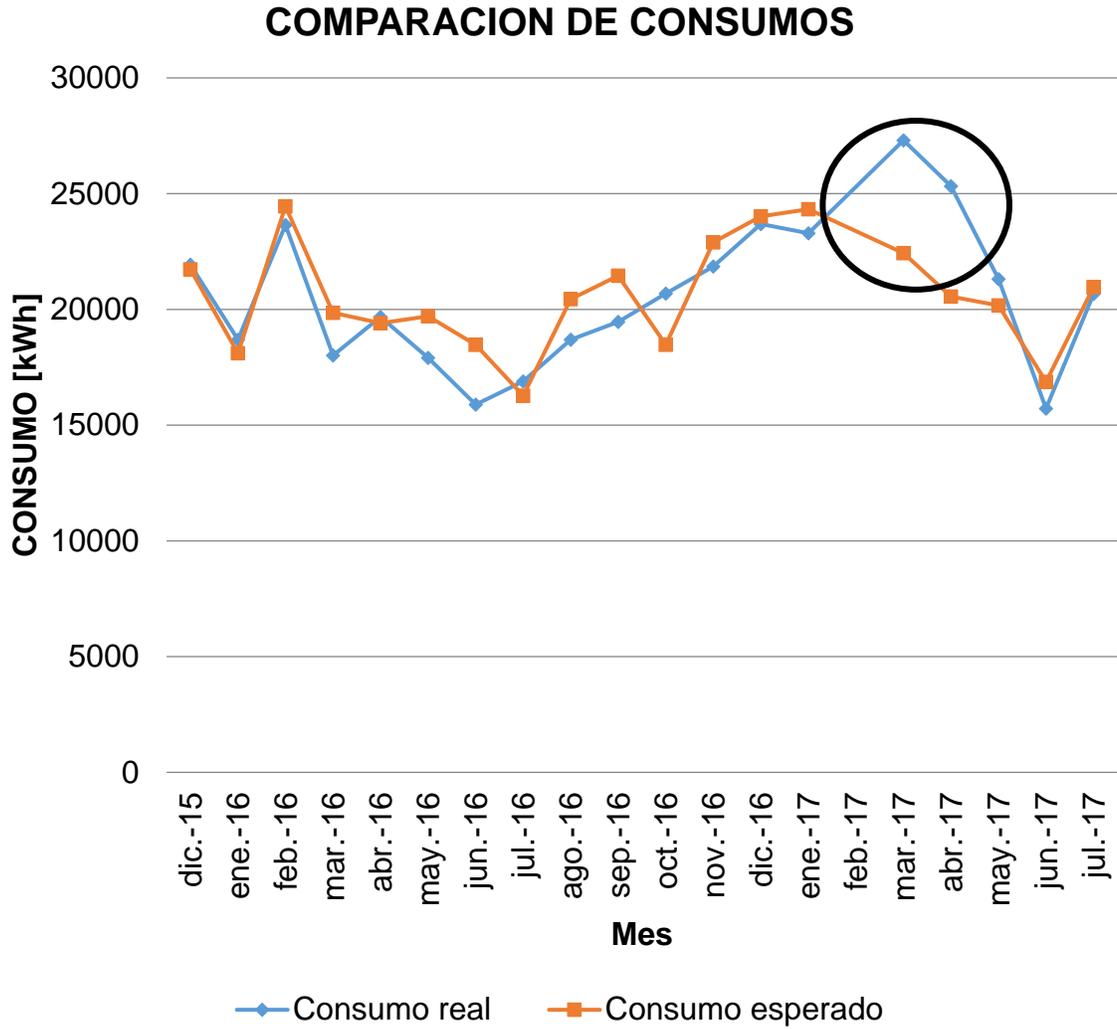


Por otro lado, para el área administrativa y productiva se realizaban diariamente la inspección del buen uso del aire acondicionado, luminarias y equipos de cómputo. Esta iniciativa es soportada con los formatos de inspección que fueron creados para el Sistema ubicados en la carpeta de Gestión Ambiental con los nombres de: **F-GA-10** *Inspección de aire acondicionado* y **F-GA-11** *Inspección de aire acondicionado*. Estos formatos son evaluados mediante las malas prácticas que desencadenen un consumo ineficiente o despilfarro de energía son observadas en la organización con los equipos anteriormente mencionados. En evidencia de los mismos, se podrán apreciar en el Anexo 19

5.8 AHORROS

En primera instancia, las oportunidades de mejora actuales de la organización y la relación a las mismas con el ahorro en consumo de energía proporcionan actualmente un potencial de ahorro cuantificable. En primera instancia y acorde al periodo de la línea base mostrada en la Gráfica 14, ese potencial de ahorro es cuantificado por medio de la facturación de energía eléctrica, medidas de ahorro presentes en la institución, creación y estandarización de cultura energética y finalmente las diferentes actividades en pro de la reducción del consumo energético a través del plan de acción.

Gráfica 14 Comparación de consumos de Energía Eléctrica



Fuente: Elaboración propia

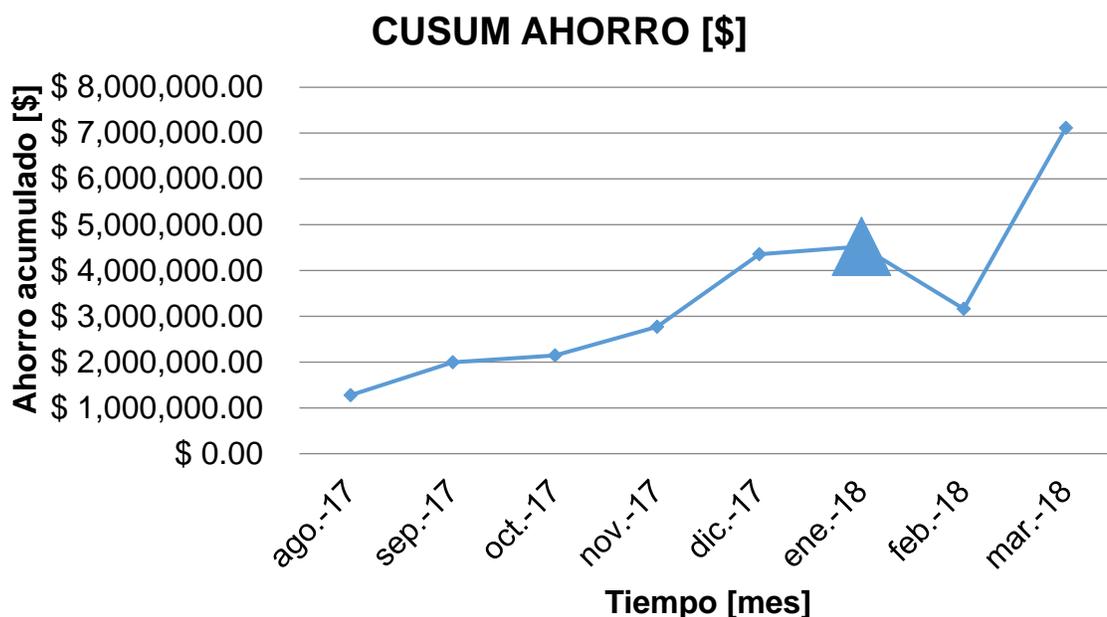
Los ahorros presentados a continuación son basados en la proyección actual de la línea base y el objetivo de la organización en base a la reducción del consumo en un 5% a partir de la creación de la misma. En promedio la organización consume 20558 kWh/mes, a partir de la creación de la línea base se tienen los siguientes ahorros:

- Creación de la línea base energética: El consumo energético esperado a partir de la creación de la línea base en promedio es de 22,445.86 kWh/mes. El consumo real de este periodo posterior en promedio es de 20501.25 kWh/mes ahorrándose un total de 1,944.61 kWh/mes que se convierten en **\$871,029.71** mensual de ahorro económico con un precio del kWh a \$447.92 (Tomado del promedio de cobro en la factura de energía)

- **Cultura energética:** A partir de los ahorros de consumo energético y la implementación de estrategias en el área productiva y administrativa como lo fueron las inspecciones, sensibilizaciones y pausas activas se supone un ahorro soportado en la Cuenta 6421-1. En el mes de febrero del 2018 se tuvo un consumo de 13620 kWh/mes, cuando entraron en vigencia las diferentes iniciativas, se tuvo en el mes de marzo un consumo energético de 11100 kWh/mes. Este ahorro se traduce en: **\$1'128,758.4** por mes a lo que equivalen 2520 kWh/mes.
- **Uso de luminarias LED:** Actualmente, la organización se encuentra en proceso de cambio de las luminarias, en el proyecto actual se estima que está en ejecución de 80%. Si la organización realiza esta iniciativa en un 100% el ahorro sería aproximadamente de **\$10,298.88** mensuales por luminaria remplazada mensualmente. Lo anterior se realizó, tomando que las bombillas actuales son de 64 W y sean cambiadas por unas de 32 W (Luminarias a las cuales se está migrando).
- **Determinación de cargas:** Si se dimensiona correcto el aire se tendría un ahorro aproximado de **\$ 2'719,074.25** solo en las áreas HSEQ, Diseño y Logística.
- **Aumento del set point del aire acondicionado en 1°:** En la cultura energética de la organización se encuentra dispuesto un set point del temperatura de 23°C como máximo, si se implementa 1°C más, la organización obtendrá un disminución del consumo del 8% en cuanto al equipo de aire acondicionado del que se esté usando. Por ejemplo en el área HSEQ que maneja un aire acondicionado de 18000 BTU, por lo que si se aplica esta medida se supondría un ahorro de 0,4220 kWh que traducidos en dinero son **\$32,133.78** mensuales.

En una prospectiva del uso y consumo de energía actual, es realizada la Grafica 14 con el fin de cuantificar los ahorros a partir de la creación de la línea base. Esta técnica de ahorro es evidenciada a partir de la técnica de sumas acumulativas. Según el consumo esperado, los ahorros se cuantifican en **\$7'113,498.22** que representan el ahorro general de la organización a lo largo de dicha creación.

Gráfica 15 Sumas acumulativas de Ahorro económico posterior a línea base.



Fuente: Elaboración propia

5.9 ANÁLISIS DE BRECHAS FINAL

Este análisis recoge el principal propósito de la organización en tener un Sistema de Gestión Energética documentado en su planificación y los distintos registros necesarios para sus otras fases. A continuación es presentado los resultados Tabla 11 en los que se ve un cambio notable en comparación al análisis realizado inicialmente (pág. 29). En consecuencia con el proceso de mejora continua, se realizaron a lo largo de la práctica académica, 3 procesos de verificación del análisis de brechas, representado en la Gráfica 17. Por otro lado es mostrado cualitativamente como queda el análisis de brechas.

Tabla 11 Análisis de brechas final

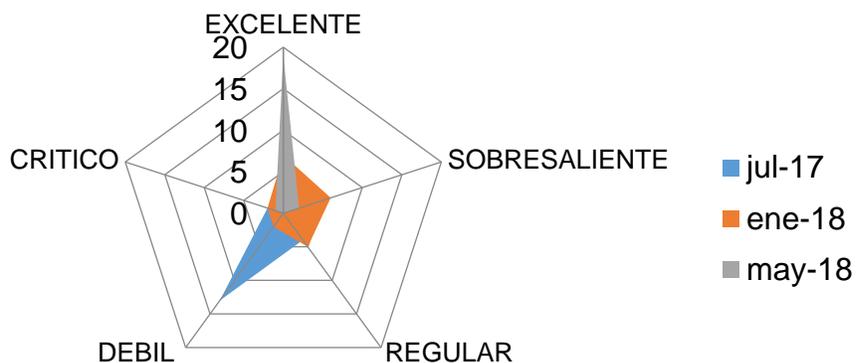
N°	ÍTEM	PROMEDIO	CUALIDAD
1	Requisitos Generales	4.7	EXCELENTE
2	Responsabilidad de la dirección	5	EXCELENTE
3	Política energética	5	EXCELENTE
PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA			
4	Requisitos legales y otros requisitos	5	EXCELENTE
5	Diagnóstico de desempeño energético	4.96	EXCELENTE
6	Línea de base energética e indicadores de desempeño energético (IDEN)	5	EXCELENTE
7	Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía	5	EXCELENTE

IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN			
8	Competencia, formación y toma de conciencia	4.8	EXCELENTE
9	Comunicación	5	EXCELENTE
10	Documentación	5	EXCELENTE
11	Control de los documentos	5	EXCELENTE
12	Control operacional	4.33	SOBRESALIENTE
13	Diseño	3.7	SOBRESALIENTE
14	Compra de servicios de energía, producto, equipos y energía	1.7	CRITICO
VERIFICACIÓN			
15	Seguimiento, medición y análisis	4.7	EXCELENTE
16	Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y de otros requisitos	5	EXCELENTE
17	Auditoría interna del SGEN	4.5	EXCELENTE
18	No conformidades, corrección, acción correctiva y acción preventiva	5	EXCELENTE
19	Control de los registros	5	EXCELENTE
ACTUACIÓN			
20	Revisión por la dirección	4.8	EXCELENTE

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 16 Análisis de brechas final – Calidad

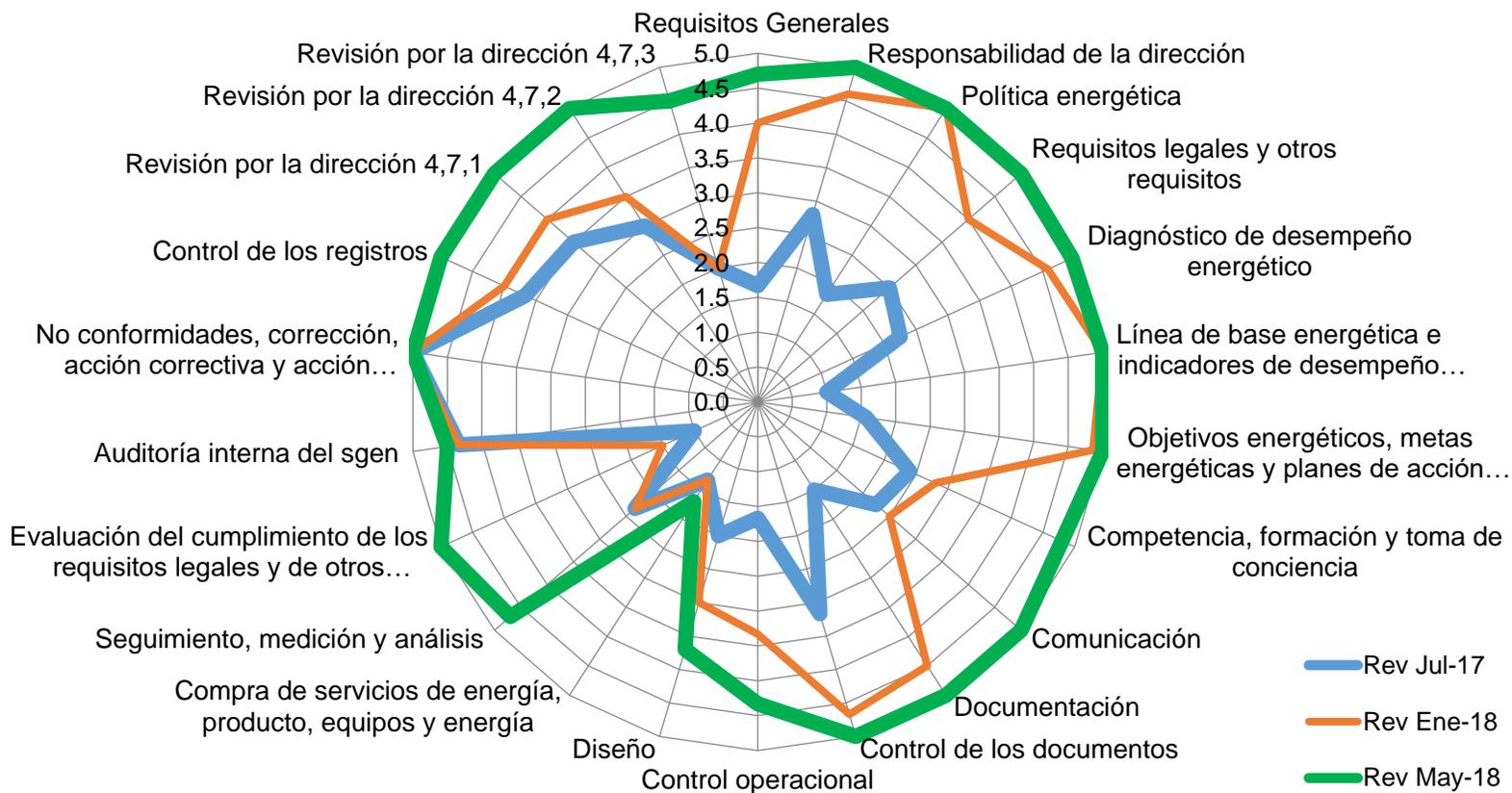
ESTADO ACTUAL POR ATRIBUTO



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 17 Análisis de brechas final - Cuantitativo

ESTADO FINAL ANÁLISIS DE BRECHAS ISO 50001



Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

En conclusión, para la empresa Mediimplantes S.A. en su compromiso de implementar el Sistema de Gestión Energética se identificó el escenario inicial mediante un análisis de brechas en el cual se identificó claramente la debilidad en cuanto a la documentación necesaria para iniciar con la Gestión Energética. Este análisis de brechas al término de este proyecto de grado queda sólido y competente alrededor del 93% de cumplimiento, mostrando una organización documentada y preparada que mediante el seguimiento y actualización podrá obtener grandes beneficios con la implementación total del Sistema.

Por otra parte, mediante el Manual del Sistema de Gestión Energética evidencia el análisis del uso representativo de la energía, creando así la línea base energética, indicadores, metas y planes de acción mostrando de una manera robusta la planificación energética de la organización. Con respecto a lo anterior se realizó una revisión energética exhaustiva que determino finalmente 18 oportunidades de mejora en las que principalmente se destacan las relacionadas con la mejora continua en la medición del consumo energético.

En el seguimiento a la implementación, se cumplió en aproximadamente un 80% lo cual se refleja en el cambio de comercializador de energía para diferenciación del proceso productivo y administrativo, la sensibilización del Sistema de Gestión energética, la integración a pausas activas y actividades medulares del departamento HSEQ, el proceso de inspección del uso significativo de la energía, determinación de cargas puntuales de oficinas y el apoyo recibido por parte de la organización en cuanto a sugerencias que presenten a partir de diferentes despilfarros observados.

La propuesta de implementación se ve reflejada en los distintos documentos presentes en la carpeta de Gestión Energética entregada a la organización donde se ven los distintos planes de acción, responsables, acciones concretas, plazos y metodos de verificación sin dejar el lado el uso del software que mantiene un control operacional adecuado. Por otra parte, la organización cuenta con un manual de buenas practicas, el cual será el inisgnia en el proceso de concientización tanto para el personal administrativo como productivo.

A partir de una organización documentada, se realizo la primera revisión por la direccion, la cual ratifico el compromiso y la potencialización a las mejoras de cultura energética sin dejar pasar por alto las relacionadas en un largo plazo con el cambio de equipos. La puesta en marcha concluye con los esfuerzos en cuanto a la cultura enegetica con el fin de madurar el Sistema y posteriormente apuntarle al proceso de certificación.

A partir de la documentación del Sistema junto a los esfuerzos realizados por parte de los miembros de la organización, al día de hoy es una de las 10 empresas reconocidas a nivel regional por parte de la EEI en implantar un sistema de gestión energética satisfactorio y competente obteniendo una aprobación y posteriormente una visita de auditoría, la cual evidenciara el compromiso de la organización por continuar con la mejora continua del sistema.

En términos de ahorro total para la organización se tiene \$4'761,292 mensuales en un aspecto económico a partir de las buenas prácticas recomendadas. Sin embargo el ahorro neto a partir de la creación de la línea base asciende a los \$7'113,498.22 representados en 5007.48 kWh que traducen en aproximadamente 2.3227 toneladas de CO2 equivalente que dejo de producir la organización. En base a lo anterior se justifica la realización de este proyecto de grado que tiene como compromiso macro disminuir gases de efecto invernadero. En consecuencia los ahorros mencionados también muestran la contribución a la meta de disminución por parte del sector secundario colombiano.

El estatus empresarial de la organización se ve altamente potencializado con el desarrollo del Sistema de Gestión Energética, debido a que los clientes se verán interesados en una organización que vele por el buen consumo energético y que priorizo su compromiso con un medio ambiente limpio y seguro para las generaciones futuras. Finalmente, en el proceso de práctica empresarial se deja un área de Gestión Ambiental enfocada en el correcto control de recurso energético, valorando así este recurso como principal motor de la organización, la documentación anterior y lo realizado en el proyecto de grado quedara a disposición de la organización en la carpeta de Gestión ambiental del departamento HSEQ como el apoyo al área en temas de control del recurso, calculo de indicadores e iniciativas medioambientales propuestas en la organización.

7. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En primera instancia, la principal recomendación es continuar con los esfuerzos para tener un Sistema de Gestión Energética maduro y certificable en donde se presente una mejora continua en los procesos macro del mismo, como lo son la mejora en la medición, líneas base y adquisición de equipos eficientes. Con respecto a los ahorros es recomendable adquirir desde la cultura energética instaurada en la organización la máxima ganancia de los mismos ya que este es una de las etapas fundamentales en cuanto a los ahorros.

En otro aspecto, las recomendaciones secundarias es alinear los datos de producción debido a que no existe claridad en ellos. Para lo anterior se recomienda apoyarse en el Control de Calidad de la organización y en las ODF las cuales no solo presentaran un dato exacto sino determinaran acorde al proceso de medición una cuantificación del consumo energético por parte fabricada. Con la recomendación se espera mejorar la línea base a partir de los casos mencionados en el presente proyecto y verificar otra forma de realizar la línea base energética en base al aire acondicionado debido a que este es el principal uso significativo de la energía.

En cuanto a indicadores de eficiencia energética, se recomienda tener distintos indicadores que evidencien de manera correcta el compromiso de cumplimiento de metas a través de indicadores referentes a los usos significativos de la energía como lo son los tornos suizos estableciendo a un futuro el consumo neto por pieza realizada. Lo anterior también desencadena indicadores referentes a la materia prima utilizada, los tiempos de fabricación, los kg fabricados o las personas involucradas en el proceso. Teniendo en cuenta la recomendación anterior referente a indicadores, al tener un nuevo comercializador de energía, la diferenciación se vera reflejada por lo que también se recomiendan indicadores que diferencien el proceso administrativo del productivo.

El plan de acción actual es un fiel reflejo del inicio del compromiso en la disminución de consumo energético en una escala micro, a partir de los ahorros mencionados en el proyecto de grado se recomienda estandarizarlos y potencializarlos. Por otro lado, estos planes de acción se deberán nutrir anualmente identificando a partir de las oportunidades de mejora la relación con el objetivo y meta planteado por la organización.

En contexto, uno de las principales necesidades del plan de acción es mejorar el proceso de medición actual, si bien la organización cuenta con manuales e instructivos, en el contexto eléctrico debe tomarse un control de la medición a partir del proceso IPMVP.

El método IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol), es un procedimiento que establece bases y procedimientos para la medida y verificación de ahorros energéticos conseguidos mediante la implementación de medidas de ahorro energético. Este procedimiento es una garantía que evidencien el compromiso, la reducción de costos y mayor credibilidad para la organización a partir de un plan de medida y verificación.

Como principal trabajo futuro, se recomienda realizar un estudio diario de consumo de energía relacionándolo con la producción obteniendo finalmente una caracterización energética diaria que permitan la creación de indicadores anteriormente recomendados, lo anterior con el software de demanda diaria dado por el comercializador.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. **DANE.** *Encuesta Mensual Manufacturera.* Bogotá D.C. : s.n., 2016.
2. **ET, Redaccion.** La industria sigue al ritmo de refinación. *El Tiempo* . 17 de Noviembre de 2016.
3. **MME y UPME.** *Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética 2017-2022.* s.l. : Republica de Colombia , 2016.
4. *El Acuerdo de París: Del compromiso a la Acción* . **Pinto Fernández, Ana, Gómez Rayuela, Mónica y González, Vera Estefania.** 3082, España : Oficina Española del Cambio Climático, 2016.
5. **ONU.** COP23: Conferencia de la ONU sobre el Cambio Climático de 2017. [En línea] Organización de las Naciones Unidas , 2018. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cop23-conferencia-de-la-onu-sobre-el-cambio-climatico-de-2017/>.
6. **MINAMBIENTE.** Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible - Gobierno de Colombia . *Colombia se compromete a reducir el 20% de sus emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2030.* [En línea] MADS, 21 de Julio de 2015. <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/noticias/1913-colombia-se-compromete-a-reducir-el-20-de-sus-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-para-el-ano-2030>.
7. **EEI Colombia.** Eficiencia Energética Industrial en Colombia. *¿Quiénes Somos? Programa de Sistema de Gestión de la Energía* . [En línea] EEI, 2018. <http://eeiindustrial.co/>.
8. **Mediimplantes S.A.** Mediimplantes S.A. *La perfección es la Columna de nuestro trabajo.* [En línea] 2018. <http://mediimplantes.com/>.
9. —. *Manual de Gestión Integral Mediimplantes S.A.* Bucaramanga : Gestión de Mejora, 2017. M-GM-01.
10. **ICONTEC.** *NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC-ISO 50001.* Bogota D.C. : Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2011. pág. 28. I.C.S 27.010.
11. **INTERNACIONAL, ICONTEC y Camacho, Hugo.** Icontec Internacional - Charla Virtual Sistema de Gestión de la Energía NTC ISO 50001. *Memorias de Charlas Virtuales* . [En línea] 9 de Febrero de 2017. [Citado el: 12 de Abril de 2018.] <http://medios.icontec.org/Memorias-Charla-Virtual-09-Febrero-2017.pdf>.
12. **International Organization for Standardization ISO.** About ISO. *What are standards?* [En línea] ISO, 2018. <https://www.iso.org/about-us.html>.
13. **ACR y Botero, Camilo.** Automatización, Climatización y Refrigeración ACR Latinoamérica. *Normas NTC ISO 50001 y RITE para Colombia.* [En línea] 29 de 08 de 2012. <http://www.acrlatinoamerica.com/201208294927/articulos/otros-enfoques/normas-ntc-iso-50001-y-rite-para-colombia.html>.
14. *El concepto de calidad: Historia, evolución e importancia para la competitividad.* **Cubillos Rodríguez , Maria Constanza y Roza Rodríguez, Diego.** 48, Bogota D.C. : Revista Universidad de la Salle, págs. 80-99.
15. **Formoso, Mauricio.** *¿Qué es planificar?* San Miguel de Tucumán : UNSTA , 2016.

16. **Jimenez Castro, Wilburg.** *Introducción al estudio de la teoría administrativa* . Mexico D.F : Fondo de Cultura Económica, 1990. 9789681600020.
17. **Ruíz Ballén, Xiomara.** *Direccionamiento institucional - Guía Análisis de Brechas* . Bogota D.C. : Universidad Nacional de Colombia, 2012.
18. **Prías Caicedo, Omar Fredy, y otros.** *Implementación de un Sistema de Gestion de la Energía (Guía con base en la Norma ISO 50001)*. Bogota D.C. : Programa Estratégico Nacional Sistemas de Gestión Integral de la Energía Colombia , 2013. ISBN 978-958-761-597-5.
19. **Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.** *Guía técnica para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en el marco de una Red de Aprendizaje*. México D.F : Impresos Sandoval, s.a. de c.v., Ciudad de México, México, 2017.
20. **IQNet.** IQNet The International Certification Network . *IQNet Association - Profile*. [En línea] IQNet, 2018. <http://www.iqnet-certification.com/?page=homecontent>.
21. **IBV.** Instituto de Biomecánica de Valencia. *¿Qué es el IBV?* [En línea] IBV, 2018. <https://www.ibv.org/ibv/que-es-el-ibv>.
22. **HVACR.** Carga Termica - Revista Mundo HVACR. [En línea] 2012. [Citado el: 2018 de Abril de 20.] <https://www.mundohvacr.com.mx/2012/06/carga-termica/>.
23. **PEESA.** PEESA. *¿Quiénes somos?* [En línea] 2015. [Citado el: 2018 de 28 de Abril.] <http://www.peesa.com.co/acerca-de-nosotros/>.
24. **Maps, Google.** Ubicacion Mediimplantes S.A. [En línea] Google Inc., 2018. <https://www.google.com.co/maps/place/Mediimplantes+S.A./@7.1106182,-73.1671804,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e683e10cee408a3:0xb5f9610566a4889b!8m2!3d7.1106129!4d-73.1649917>.

9. ANEXOS

Anexo 1 Definiciones importantes del SGE

A continuación, son definidos algunos de los términos más importantes según la norma NTC-ISO 50001 con el único fin investigativo, respetando los derechos de autor y no reproduciendo su uso con otro fin (10). Sin embargo existen otros términos aplicables obtenidos de Guías de Implementación. (18)

- **Acción correctiva:** Acción para eliminar la causa de una no conformidad previniendo que vuelva a producirse.
- **Acción preventiva:** Acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial previniendo su ocurrencia.
- **Auditoría Interna:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencia y evaluarla de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los requisitos.
- **Alcance:** Extensión de actividades, instalaciones y decisiones cubiertas por la organización a través del SGE permitiéndose incluir varios límites.
- **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 usada por una unidad de tiempo.
- **Corrección:** Acción tomada para que una no conformidad sea eliminada.
- **Desempeño energético:** Resultados medibles, relacionados con la eficiencia energética y el uso y consumo 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.
- **Energía:** Electricidad, combustibles, vapor, calor, aire comprimido y otros similares.

- **Gases de efecto invernadero:** Aquellos que se encuentran presentes en la atmósfera terrestre y que dan lugar al fenómeno denominado efecto invernadero. Tienen una concentración atmosférica baja, pero con gran importancia en el aumento de la temperatura del aire próximo al suelo, haciéndola permanecer en un rango de valores aptos para la existencia de vida en el planeta.

Los gases de invernadero más importantes son:

- ✓ Vapor de agua
- ✓ Dióxido de carbono (CO₂)
- ✓ Metano (CH₄)
- ✓ Óxido nitroso (N₂O)
- ✓ Clorofluorocarbonos (CFC)
- ✓ Ozono (O₃)

El incremento en la concentración de los gases de invernadero debido a actividades humanas, es una de las causas probables del aumento de la temperatura media global.

- **Gestión:** Coordinación de todos los recursos disponibles para conseguir determinados objetivos, implica amplias y fuertes interacciones fundamentalmente entre el entorno, las estructuras, el proceso y los productos que se deseen obtener.
- **Grupo de Gestión Energética:** Personas responsables de la implementación eficaz de las actividades del sistema de gestión de la energía y de la realización de las mejoras en el desempeño energético.
- **Indicador de desempeño energético:** Valor cuantitativo o medida del desempeño energético tal como sea definido por la organización.
- **Límite:** Límites físicos o de lugar y/o límites organizacionales tal y como son definidos por la organización.
- **Línea de base energética:** Referencia cuantitativa que proporciona la base de comparación de desempeño energético.
- **Mejora continua:** Proceso recurrente que tiene como resultado una mejora en el desempeño energético y en el Sistema de Gestión de la Energía.

- **Meta Energética:** Requisito detallado y cuantificable del desempeño energético, aplicable a la organización o parte de ella, que tiene origen en los objetivos energéticos y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.
- **No conformidad:** Incumplimiento de un requisito.
- **Objetivo energético:** Resultado o logro especificado para cumplir con la política energética de la organización y relacionado con la mejora del desempeño energético.
- **Parte interesada:** Persona o grupo que tiene interés, o está afectado por, el desempeño energético de la organización.
- **Política Energética:** Declaración por parte de la organización de sus intenciones generales y la dirección en relación con su desempeño energético, formalmente expresada por la alta dirección.
- **Procedimiento:** Forma especificada de llevar a cabo una actividad o proceso.
- **Registro:** Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.
- **Revisión Energética:** Determinación del desempeño energético de la organización basada en datos y otro tipo de información, orientada a la identificación de oportunidades de mejora.
- **Servicios Energéticos:** Actividades y sus resultados relacionados con el suministro y/o uso de la energía.
- **Uso de la energía:** Forma o tipo de aplicación de la energía
- **Uso significativo de la energía:** Uso energético que ocasiona un consumo sustancial de energía y/o que ofrece un potencial considerable en la mejora del desempeño energético.

Anexo 2 Ítems y preguntas Análisis de Brechas

Requisitos ISO 50001	
Requisitos Generales	
4,1	¿Se ha creado, documentado, implementado, mantenido y mejorado un Sistema de Gestión de Energía (SGEn) de acuerdo con la Norma Internacional ISO 50001?
	¿El alcance y los límites están definidos y documentados?
	¿Se ha determinado cómo se cumplen los requisitos para lograr la mejora continua del desempeño energético y del Sistema de Gestión de la Energía (SGEn)?
Responsabilidad de la dirección	
4.2	¿Se ha designado a un/a representante de la dirección y al equipo de gestión de la energía?
	¿Se han definido funciones, responsabilidades y autoridad para el/la representante de la dirección y el equipo de gestión de la energía?
	¿Se cuenta con los recursos necesarios para implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de la energía puesto a disposición por la alta dirección?
	¿La alta dirección comunica sobre la importancia de la gestión de la energía?
	¿Se considera el desempeño energético en la planificación de la organización a largo plazo?
Política energética	
4.3	¿La organización cuenta con una política energética?
	¿Es la política energética apropiada para la naturaleza y la magnitud del uso y del consumo de energía de la organización?
	La Política Energética incluye el compromiso de: - Mejora continua del desempeño energético. 1 Asegurar la disponibilidad de la información y de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y metas energéticos. - Cumplir con los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con el uso y el consumo de energía y la eficiencia de energía. - Apoyar la compra de productos y servicios de energéticamente eficientes y el diseño con un mejor desempeño energético.
	¿La Política Energética proporciona un marco para establecer y revisar las metas y los objetivos energéticos?
	¿La Política Energética es documentada y comunicada a todo el personal que trabaja para o a nombre de la organización?
	¿La Política Energética está regularmente revisada y actualizada?

PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA	
Requisitos legales y otros requisitos	
4.4.2	¿La organización identificó los requisitos legales, así como los otros requisitos a los que la empresa se ha comprometido relacionados con el uso y consumo de la energía y la eficiencia energética? (Matriz de requisitos legales)
	¿La organización analizó y determinó cómo estos requisitos aplican a su uso y su consumo de la energía y la eficiencia energética?
	¿La organización establece, implementa y mantiene un procedimiento (o similar) para identificar y garantizar el acceso a los requisitos legales y a otros requisitos?
	¿Son los requisitos legales y otro tipo de requisitos de fácil acceso para el personal?
Diagnóstico de desempeño energético	
4.4.3	¿La organización lleva y mantiene un registro del diagnóstico de desempeño energético?
	¿La organización documenta la metodología y criterios que se utilizan para llevar a cabo dicho diagnóstico?
	¿La organización ha identificado sus fuentes de energía?
	¿La organización ha analizado el uso y consumo de la energía, pasados y presentes?
	¿La organización ha identificado las áreas de uso significativo de la energía?
	¿La organización ha determinado los criterios utilizados para identificar los usos significativos de la energía?
	¿Existen objetivos energéticos, programas, procedimientos y monitoreo relacionados con las áreas con uso significativo de la energía?
	¿La organización identifica las variables relevantes que afectan los usos significativos de energía?
	¿La organización ha determinado el desempeño energético de los sistemas, instalaciones o equipos relacionados con el uso significativo de la energía?
	¿La organización estima los usos y consumos futuros?
	¿La organización cuenta con una lista de oportunidades de mejora del desempeño energético?
	¿Esta lista está priorizada?
Línea de base energética e indicadores de desempeño energético (IDEN)	

4.4.4.	¿La organización ha identificado una o más líneas base para el uso energético?
	¿La línea de base energética está registrada?
4.4.5	¿La organización ha identificado los IDEN que son adecuados para medir y dar seguimiento a su rendimiento energético?
	¿Se compara los IDEN contra la línea de base energética?
	¿La organización ha documentado la metodología para determinar y actualizar los IDEN?
Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía	
4,5,1	¿La organización cuenta con objetivos y metas energéticos documentados para las funciones, niveles, procesos o instalaciones pertinentes dentro de la organización?
	¿Son los objetivos y metas energéticos específicos, medibles, alcanzables, orientados a resultados y definidos en el tiempo?
	¿Los objetivos y metas energéticos son consistentes con la política energética?
	¿Cuándo se establecieron los objetivos y metas energéticos, se tomó en cuenta los requisitos legales y otros requisitos, los usos significativos de la energía y las oportunidades de mejoras del desempeño energético, las condiciones financieras, operacionales y comerciales, así como las opciones tecnológicas y los puntos de vista de las partes interesadas?
	¿La organización establece, implementa y mantiene planes de acción para alcanzar los objetivos y metas energéticos?
	Identificar en los planes de acción: 1. El/la responsable de las actividades. 2. Las fechas de cumplimiento y los medios para lograrlo. 3. El método por el cual se verificará la mejora de la eficiencia energética. 4. El método para verificar los resultados.
	¿Los planes de acción están documentados? (y actualizados a intervalos definidos)
IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN	
Competencia, formación y toma de conciencia	
4.5.2	¿La organización garantiza que cualquier persona o personas trabajando a su nombre, relacionada(s) con usos de energía significativos, son competentes por lo que se refiere a una educación apropiada, capacitación, habilidades o experiencia?
	¿Se identifican las necesidades de capacitación relacionadas con el control de los usos significativos de energía y la operación del SGEN?
	¿Estas necesidades de capacitación fueron atendidas? (plan de capacitación)

	<p>¿La organización garantiza que cualquier persona(s) trabajando para ella o a su nombre tenga conciencia de: La importancia del cumplimiento de la política energética, de los procedimientos y otros requerimientos del SGEN;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sus funciones, responsabilidades y autoridades en el cumplimiento de los requisitos del SGEN; 2. El impacto real o potencial, con respecto al uso y consumo de la energía, de sus actividades y cómo sus actividades y conducta contribuyen al logro de los objetivos energéticos.
	¿Están disponibles los registros relacionados con la evaluación de competencia, formación y sensibilización?
Comunicación	
4.5.3	¿La organización comunica internamente sobre su desempeño energético y sobre el SGEN?
	¿Existe un proceso mediante el cual todo el personal pueda realizar propuestas y comentarios con respecto a la mejora del SGEN?
	¿La organización decide comunicar externamente sobre su política energética, su SGEN y su desempeño energético?
	¿Esta decisión está documentada?
Documentación	
4.5.4.1	¿La organización documenta los elementos centrales del SGEN?
	¿La documentación del SGEN incluye como mínimo lo siguiente?
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El alcance y los límites de los SGEN. 2. La política energética. 3. Los objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción. 4. Otros documentos determinados por la organización como necesarios.
Control de los documentos	
4,5,4,2	¿La organización establece, implementa y mantiene procedimientos para:
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprobar los documentos del SGEN? 2. Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario? 3. Asegurar que se identifiquen los cambios y el estado de revisión de los documentos? 4. Asegurar que se encuentren disponibles las versiones más recientes? 5. Asegurar que los documentos son legibles y fácilmente identificables?
	¿Están identificadas las versiones actuales y los estatus de revisión de todos los documentos necesarios?
	¿Están identificados los documentos de origen externo, que la organización ha determinado que son necesarios para la planificación y el funcionamiento de los SGEN?
	¿Se controla la distribución de los documentos de origen externo?
	¿Es legible e identificable la documentación? Se puede identificar el estado de la revisión o la fecha del documento?
¿Se eliminan los documentos obsoletos o son controlados de otra manera para evitar el uso no intencionado?	
Control operacional	

4,5,5	¿La organización cuenta con controles operacionales documentados para los usos significativos de energía?
	¿La organización opera los usos significativos de energía de acuerdo a los criterios establecidos?
	¿Los controles operaciones definidos fueron comunicados apropiadamente al personal que opera y mantiene los usos significativos de energía (personal, proveedores y subcontratistas)?
Diseño	
4.5.6	¿La organización ha definido los casos de diseño que pueden tener un impacto significativo sobre su desempeño energético?
	¿La organización ha tomado en cuenta las oportunidades de mejora del desempeño energético y los controles operacionales en los casos de diseño definidos?
	¿Se documentan los resultados de dichas consideraciones?
Compra de servicios de energía, producto, equipos y energía	
4.5.7	¿La organización define los criterios para evaluar el uso de energía, el consumo y la eficiencia a lo largo de la vida operacional prevista o esperada cuando se adquieran productos que utilizan energía, equipos y servicios?
	¿Están definidas y documentadas las especificaciones de compra de energía?
	¿Cuándo las compras tengan un impacto en el uso significativo de la energía, la organización informa a los proveedores que las compras se evaluarán parcialmente con base en el desempeño energético?
VERIFICACIÓN	
Seguimiento, medición y análisis	
4.6.1	¿La organización garantiza que se mide, analiza y se les da seguimiento a las características clave de sus operaciones, las cuales determinan el desempeño energético de la organización, a través de un plan de medición energética? Las características clave deben incluir: 1. Usos significativos de la energía y otros productos de la revisión energética. 2. Variables relevantes relacionadas con los usos significativos de energía. 3. Indicadores de desempeño energético (IDEN). 4. La eficacia de los planes de acción para alcanzar los objetivos y metas. 5. Evaluación del consumo de energía real en comparación con lo esperado.
	¿Se registran los resultados del seguimiento y la medición de las características clave?
	¿Los medidores, equipos y dispositivos que se utilizan para dar seguimiento y medición a las características clave se encuentran calibrados y mantenidos de manera adecuada?
Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y de otros requisitos	

4.6.2	¿La organización evalúa, a intervalos planificados, el cumplimiento de los requisitos legales y de otros tipos (a los cuales se suscribió) en relación con el consumo y el uso de energía y la eficiencia energética?
	¿Se registran los resultados de estas evaluaciones?
Auditoría interna del SGEN	
4.6.3	¿La organización conduce auditorías internas en los intervalos planeados?
	¿Cuenta la organización con un plan y un calendario de auditorías?
	¿Las auditorías internas se llevan a cabo para asegurar que el SGEN: 1. Cumple con los requisitos de la norma internacional ISO 50001? 2. Cumple con los objetivos y metas energéticos establecidos? 3. Se implementa y mantiene efectivamente, y mejora el desempeño energético?
	¿Se archivan los resultados de la auditoría?
	¿Se informan de los resultados de auditoría a la alta dirección?
	¿Los/las auditores/as internos/as o aquellos que realizan las auditorías son competentes y capaces de llevar a cabo de forma objetiva e imparcial las mismas?
No conformidades, corrección, acción correctiva y acción preventiva	
4.6.4	¿Se ha establecido un procedimiento para la definición de las responsabilidades relacionadas con la gestión, el examen, el control y la mitigación de las no conformidades?
	¿La organización establece, implementa y mantiene no conformidades reales y potenciales al hacer correcciones y tomar acciones preventivas y correctivas? 1. Determinar las causas de las no conformidades o no conformidades potenciales; 2. Evaluar la necesidad de adoptar medidas para asegurar que las no conformidades no se produzcan o se repitan; 3. Determinar y ejecutar la acción apropiada necesaria; 4. Mantenimiento de los registros de acciones correctivas y acciones preventivas; 5. Revisar la eficacia de las medidas correctivas o acciones preventivas tomadas.
Control de los registros	
4.6.5	¿La organización establece y mantiene los registros que son necesarios para demostrar el cumplimiento con la norma ISO 50001?
	¿La organización establece, implementa y mantiene un procedimiento para el control de los registros?
	¿La organización cuenta con registros legibles, identificables y trazables a las actividades relevantes?
Revisión por la dirección	

4.7.1	¿La alta dirección examina el SGEEn dentro de los intervalos establecidos para garantizar su pertinencia, adecuación y efectividad continuas?
	¿Los registros de la revisión por la dirección son conservados?
4.7.2	<p>¿La revisión por la dirección se lleva a cabo sobre la base de los siguientes documentos o información?:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seguimiento de las acciones de las revisiones por la dirección anteriores; 2. Revisión de la política energética; 3. Revisión del desempeño energético y de los IDEN relacionados; 4. Resultados de la evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y los cambios en los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba; 5. El grado de cumplimiento de los objetivos y metas energéticas; 6. Resultados de la auditoría al SGEEn; 7. El estado de las acciones correctivas y acciones preventiva; 8. El desempeño energético proyectado para el período siguiente; 9. Las recomendaciones para las mejoras.
4.7.3	<p>Los resultados de la revisión por la dirección incluyen decisiones o acciones relacionadas con:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los cambios en el desempeño energético de la organización; 2. Los cambios en la política energética; 3. Los cambios en los IDEN; 4. Los cambios en los objetivos, metas u otros elementos de SGEEn, de conformidad con el compromiso de mejora continua y la asignación de los recursos

Anexo 3 Acta de Reunión - Consolidación de Responsabilidad de la dirección

Ingreso este documento se considera COPIA NO CONTROLADA

	ACTA DE REUNIÓN	COD: F-GM-09 FE: 2012/06/04 VE: 03
--	------------------------	--

Equipo de Trabajo : HSEQ - Gestión Energética Acta No. 01

Fecha: 29/12/2017 Hora Inicio: 2:00 pm Hora Final: 3:00 pm

Lugar: Sala de Juntas Gerencia Fecha Próxima Reunión: NA

OBJETIVO

- Establecer el compromiso de la alta dirección con el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua de el SGEN
- Delegar el representante de la alta dirección que se responsabilizara y tendrá la autoridad suficiente en lo que concierne al SGEN
- Indicar la conformación del grupo de Gestión Energética.
- Avanzar la divulgación de la política energética y los diferentes aspectos que tengan relación con el SGEN.

ORDEN DEL DÍA

1. Saludo y Bienvenida
2. Compromiso de la alta dirección en el SGEN
3. Delegar representante de la alta dirección.
4. Conformación del grupo de Gestión Energética.
5. Política Energética
6. Compromisos
7. Cierre

DESARROLLO DEL TEMA

Se inicia la reunión con el objetivo de dar inicio a la implementación de la NTC-ISO 50001:2011 y dar la información a la alta dirección de los aspectos de su compromiso, delegación del representante, conformación del comité energético y la política energética. En pro de un mejoramiento continuo se establece que se realizaran reuniones anuales con el fin de verificar el estado del sistema de gestión. Se lee el compromiso de la alta dirección, establecido en el Manual del Sistema de Gestión Energética M-GA-01 comprometiéndose finalmente en esta acta. Se designa como representante de la alta dirección a: Raúl González Duarte obteniendo unos compromisos descritos en el final de la presente acta.

Se procede a establecer el grupo de Gestión Energética conformado por las siguientes personas:

- Líder Sistema Integrado de Gestión: Ing. Gladys Ximena Torres Zarate
- Líder HSE: Ing. Rafael Enrique Rincón Díaz
- Líder Calidad: Ing. Gemith Maribey Santamaría
- Líder de Mantenimiento: Ing. Raúl González Duarte
- Líder de Producción: Ing. Miguel Téllez Marín
- Practicante UNAB: Juan David Santamaría Saavedra

Los anteriores tienen unos compromisos descritos en la parte final, ya que ellos serán el apoyo fundamental para el correcto inicio y planificación del sistema de gestión.

En cuanto a la política energética, se da a conocer, (SE APRUEBA) y se pide la autorización para divulgación de la misma.

Se da por cerrada la reunión con una serie de compromisos que ponen en marcha el Sistema de Gestión Energética.

COMPROMISOS	RESPONSABLE(S)	PLAZO	ESTADO
- Definición, establecimiento, implementación y mantenimiento de la política energética.	Alta dirección	Continuo	-

Ingreso este documento se considera COPIA NO CONTROLADA

	ACTA DE REUNIÓN	COD: F-GM-09 FE: 2012/06/04 VE: 03
--	------------------------	--

<ul style="list-style-type: none"> - Designación del representante de la dirección y el grupo o comité de gestión energética. - Compromiso con los recursos para el proceso de implementación, mantenimiento y mejoramiento del sistema como los resultados. - Identificación de alcances, límites y exclusiones abordados en el SGEN. - Comunicación de la importancia de la gestión energética a todos los niveles de la organización. - Aseguramiento de los objetivos energéticos, metas energéticas, indicadores de desempeño energético y los resultados medidos e información con intervalos determinados. - Consideración del desempeño energético en un largo plazo como realizar las correctas revisiones por la dirección. 	Responsable de la alta dirección	Continuo	-
<ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse de que el SGE se establece, implementa, mantiene y mejora continuamente, de acuerdo con los requisitos de la ISO 50001 - Identificar a las personas que trabajen en las actividades de gestión de la energía - Informar a la alta gerencia sobre el desempeño energético y del SGE - Definir y comunicar responsabilidades y autoridades con el fin de facilitar la gestión eficaz de la energía - Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurar que tanto la operación, como el control del SGE sean eficaces - Promover la toma de conciencia de la política energética y de los objetivos en todos los niveles de la organización 	Grupo de Gestión Energética	Continuo	-
<ul style="list-style-type: none"> - Asesoramiento a la alta gerencia en temas energéticos - Analizar los consumos de energía en las distintas áreas, así como proponer y recopilar las propuestas o ideas de ahorro - Garantizar el seguimiento de las acciones en curso, así como su implementación, responsables y fechas de cumplimiento - Presentar y evaluar la implementación del sistema de gestión al resto de la empresa 	Practicante UNAB - Representante de alta dirección	1 semana	-
<ul style="list-style-type: none"> - Divulgación a todos los niveles de la organización así como en el tablero de información de la empresa 			

ASISTENTES	FIRMAS
Ing. Ricardo Alberto Azuero	
Ing. Raúl González Duarte	
Ing. Gladys Ximena Torres Zarate	
Juan David Santamaría Saavedra	

RESPONSABLE DE LA REUNIÓN

Anexo 4 Política Energética, Comunicación y Divulgación

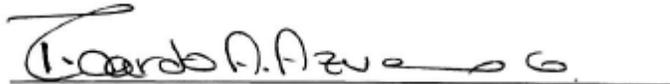
Impreso este documento se considera COPIA NO CONTROLADA.

 Mediimplantes S.A.	POLÍTICA ENERGÉTICA	CÓD.: N-GA-01 FE: 22/12/17 VE: 01
---	----------------------------	---

1. **DEFINICIÓN Y APROBACIÓN DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA:** La Política Energética se define como el documento en el que la alta gerencia se compromete con la implementación del SGen siendo el pilar con el que se inicia este sistema. Esta política se define como:

MEDIIMPLANTES S.A. empresa Colombiana, que brinda acceso a soluciones para múltiples patologías de columna, mediante el desarrollo y comercialización de productos y servicios médico quirúrgicos, ha establecido una estrategia para optimizar el consumo de energía eléctrica asociado a sus actividades y mejorar el desempeño energético, y mediante esta política se compromete con:

- ✓ La mejora continua en el desempeño energético.
- ✓ La disponibilidad de información para verificar el desempeño energético y recursos necesarios en la consecución de objetivos y metas del SGen.
- ✓ El cumplimiento de los requisitos legales aplicables y voluntarios establecidos para uso, consumo y eficiencia energética.
- ✓ Promover la compra de productos y servicios, y el diseño de procesos y servicios, energéticamente eficientes.



Ricardo Alberto Azuero
Gerente General

Punto Informativo SIG

POLÍTICA INTEGRAL DE GESTIÓN

COMUNICACIÓN Y TRANSPARENCIA

VALORES

POLÍTICA ENERGÉTICA

MEGIMPLANTOS S.A. empresa Colombiana, que brinda acceso a soluciones para distintos segmentos de consumo, mediante el desarrollo y comercialización de productos y servicios médicos tecnológicos. Ha establecido una estrategia para fomentar el consumo de energía eléctrica asociada a sus actividades y fomentar el desarrollo energético y mediante una política de compromiso con:

- La responsabilidad de información para utilizar el desarrollo tecnológico y mejorar operativamente en la comercialización de productos y servicios.
- El cumplimiento de los requisitos legales, regulatorios y normativos aplicables para los productos y servicios energéticos.
- El desarrollo de los productos y servicios, y el diseño de procesos y servicios, energéticos asociados.

Firma Alta Dirección

Ricardo Alberto Anzures
 Ricardo Alberto Anzures
 Gerente General

COMO REFERIRSE AL PUNTO INFORMATIVO EN EL BUSINESS SCORECARD

El Punto Informativo SIG es un espacio de comunicación que permite a los colaboradores conocer y comprender mejor la estrategia de la compañía y cómo se relaciona con los objetivos del Business Scorecard.

HSIQ, ¿QUÉ BENEFICIOS NOS OFRECE?

HSIQ es un programa de gestión de la salud que ofrece beneficios para los colaboradores y sus familias. Este programa incluye servicios de salud, bienestar y desarrollo personal que ayudan a mejorar la calidad de vida y el rendimiento en el trabajo.

Estilos de Vida Saludable

Embolias: qué son y cómo prevenirlas

Las embolias son coágulos de sangre que se forman en las venas y pueden viajar por el torrente sanguíneo hasta llegar al corazón o al cerebro, causando problemas de salud graves.

El corazón de la mujer

El corazón de la mujer tiene características únicas que afectan su salud y bienestar. Es importante comprender estas diferencias para poder cuidar mejor el corazón y prevenir enfermedades cardíacas.

POLÍTICA ENERGÉTICA

MEGIMPLANTOS S.A. empresa Colombiana, que brinda acceso a soluciones para distintos segmentos de consumo, mediante el desarrollo y comercialización de productos y servicios médicos tecnológicos. Ha establecido una estrategia para fomentar el consumo de energía eléctrica asociada a sus actividades y fomentar el desarrollo energético y mediante una política de compromiso con:

- La responsabilidad de información para utilizar el desarrollo tecnológico y mejorar operativamente en la comercialización de productos y servicios.
- El cumplimiento de los requisitos legales, regulatorios y normativos aplicables para los productos y servicios energéticos.
- El desarrollo de los productos y servicios, y el diseño de procesos y servicios, energéticos asociados.

Firma Alta Dirección

Ricardo Alberto Anzures
 Ricardo Alberto Anzures
 Gerente General

COMITÉ DE GESTIÓN ENERGÉTICA

Raúl González Lider del comité	Natalia Torres Lider SAS	Miguel Torres Lider Producción
Rafael Roldán Lider PSE	Diana Rodríguez Lider Calidad	Juan David Rodríguez Lider Mantenimiento

Anexo 5 Matriz de Requisitos Legales SGen

NORMA	AÑO DE EMISIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA NORMA	ARTÍCULOS APLICABLES	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	VIGENTE		EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO
					SI	NO	
Ley 697	2001	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.	Todos	Se pone en contexto en que el uso racional y eficiente de la energía es un asunto de interés público, social y de conveniencia social	X		Adopción por parte de la organización del URE como asunto organizacional y de vigilancia. Implementación Sistema de Gestión Energética.
Norma Técnica Colombiana NTC -ISO 50001	2011	Facilitar a las organizaciones, la implementación de un Sistema de Gestión Energética Estándar	Toda	Implementación de un Sistema de Gestión Energética	X		Se están tomando las etapa principal de Planeación del Sistema de Gestión Energética

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE	2013	Establecer las medidas tendientes a garantizar la seguridad de las personas, de la vida tanto animal como vegetal y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. Sin perjuicio del cumplimiento de las reglamentaciones civiles, mecánicas y fabricación de equipos.	II	Exigir requisitos para contribuir con el uso racional y eficiente de la energía y con esto a la protección del medio ambiente y el aseguramiento del suministro eléctrico.	X	Adopción del Sistema de Gestión Energética y el compromiso inherente de conservar el medio ambiente y gestionar el uso eficiente de la energía.
			2.1, 10.3, 14, 27.5, 28.2, 34.6.	.Protección del medio ambiente y seguridad para el correcto uso de la energía. .Compatibilidad de materiales que no causen deterioro en otros materiales, medio ambiente ni en las instalaciones eléctricas. .Campos electromagnéticos. .Riesgo inminente al medio ambiente (Mantenimiento y conservación de instalaciones para uso final	X	Compromiso con la implementación de un Sistema de Gestión Energética y su Política debidamente establecida.

CREG 038	2014	Establecer las condiciones técnicas y procedimientos que se aplican a la medición de energía de: los intercambios comerciales en el Sistema Interconectado Nacional, SIN, los intercambios con otros países, las transacciones entre agentes y las relaciones entre agentes y usuarios. Cuando quiera que en las resoluciones expedidas por la CREG se haga referencia al "Código de Medida" se aplicará la presente resolución	Todos	En función del correcto proceso de medición de la energía eléctrica como usuarios así como la determinación de responsabilidades y parámetros de verificaciones.	X	Implementación de un Sistema de Gestión Energética evidenciado en sus objetivos y metas energéticas encaminadas a un correcto proceso de medición y responsabilidad con el agente comercializador.
Ley 1715	2014	Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional.	1, 2b	Promover la gestión eficiente de la energía y penetrar la eficiencia energética con criterios de sostenibilidad medioambiental, social y económica.	X	Adquisición de equipos certificados, recopilación de consumos energéticos, seguridad eléctrica correcta, señalización y normalización adecuada.
			7	Promoción de la generación de electricidad con FNCE y la gestión eficiente energía mediante políticas energéticas	X	Instauración de una política energética acompañado de la implementación de un Sistema de Gestión Energética

			26,27,28,29	Del desarrollo y promoción de la gestión eficiente de la energía y su relación con el PROURE	X		Recopilación de consumos energéticos y planes de mejora, acogida a reglamentaciones técnicas e instauración de un Sistema de Gestión Energética cuyo pilar es la eficiencia energética. Campañas de concientización
Reglamento Técnico de Etiquetado RETIQ	2015	Establecer medidas tendientes a fomentar el Uso Racional y Eficiente de la Energía – URE, en productos que usan Energía Eléctrica y Gas Combustible, mediante el establecimiento y uso obligatorio de etiquetas que informen sobre el desempeño de los equipos en términos de consumo energético e indicadores de eficiencia.	Toda	Adquisición de productos que sean eficientes energéticamente	X		Implementación de un Sistema de Gestión Energética en donde la política se compromete a una mejora continua en el desempeño energético y el diseño de procesos internos y servicios que sean energéticamente eficientes.
Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP	2016	Establecer los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar: Los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual. El reglamento establece las reglas generales que se deben tener en cuenta en los sistemas de iluminación interior y exterior, en el territorio	Toda	Garantizar mediante la iluminación un uso racional y eficiente de la energía. En función de la preservación del medio ambiente se previenen, minimizan o eliminar riesgos. Esta preservación está encaminada al buen uso del recurso primario, inherente a la energía.	X		Implementación de un Sistema de Gestión Energética, compromiso mediante la política energética de la organización y uso correcto de la energía en sus principales áreas, como lo es el aire acondicionado y sistema de iluminación.

		colombiano, inculcando el uso racional y eficiente de energía (URE) en iluminación.					
Decreto 348	2017	Por el cual se adiciona el Decreto 1073 de 2015, en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de política pública en materia de gestión eficiente de la energía y entrega de excedentes de autogeneración a pequeña escala	Todos	Condiciones para ser considerado autogenerador a pequeña escala y para la entrega de excedentes de autogeneradores a pequeña escala.	X		Hasta el momento es de carácter informativo, pues se tiene proyectada la implementación de paneles solares para la generación de energía para la organización.
GTC - ISO 50006	2017	Medición del desempeño energético usando líneas de base energética (LBE) e indicadores de desempeño energético (IDE). Principios generales y lineamientos	Todos	Guía para la creación de línea base energética y determinación de indicadores de desempeño energético	X		Carácter informativo y aplicable al Sistema de Gestión Energética
CREG 030	2018	Por la cual se regula las actividades de autogeneración a pequeña escala y de generación distribuida en el Sistema Interconectado Nacional	Todos	Regulación de aspectos operativos y comerciales para permitir la integración de la autogeneración a pequeña escala y de la generación distribuida al SIN.	X		Carácter informativo, aplicable al SGEN y acorde a la oportunidad de mejora a largo plazo de ser autogenerador.

La evaluación del cumplimiento de los requisitos legales se hace por medio del siguiente cuadro:

EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO				
PERIODICIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	FECHA DE EVALUACIÓN	RESPONSABLE
¿Cada cuánto se revisara el cumplimiento?			¿Cuándo se realizara la evaluación?	¿Quién será el responsable de realizar la evaluación?

Anexo 6 Inventario de Cargas

Área / Servicio	Equipo	BTU	Potencia Nominal (KW)	Horas de trabajo por mes	Factor de carga	Potencia real (kW)	Consumo mensual estimado (kWh/mes)	Consumo mensual del área (kWh/mes)
Aire acondicionado	Aires Planta (3)	162000	14.9	240	0.9	13.41	3,219.6	12,976.07
	Oficina Producción	18000	1.7	210	0.9	1.49	313.0	
	Lavado instrumental	12000	1.1	210	0.9	0.99	208.7	
	Sistemas	18000	1.7	720	0.9	1.49	1,073.2	
	Bodega de Producto Terminado	60000	5.5	720	0.9	4.97	3,577.3	
	Anodizado	36000	3.3	120	0.9	2.98	357.7	
	Marcación	34000	3.1	210	0.9	2.82	591.3	
	HSEQ	18000	1.7	210	0.9	1.49	313.0	
	Compras	12000	1.1	210	0.9	0.99	208.7	
	Diseño	36000	3.3	210	0.9	2.98	626.0	
	Líder de Ing.	12000	1.1	60	0.9	0.99	59.6	
	Cafetería	22000	2.0	100	0.9	1.82	182.2	
	Soporte técnico	18000	1.7	210	0.9	1.49	313.0	
	Gestión humana	18000	1.7	210	0.9	1.49	313.0	
	Comercial x3	30000	2.8	210	0.9	2.48	521.7	
Gerencia	12000	1.1	210	0.9	0.99	208.7		

	Capacitaciones	60000	5.5	60	0.9	4.97	298.1	
	Contabilidad	22000	2.0	210	0.9	1.82	382.6	
	Marco	12000	1.1	210	0.9	0.99	208.7	
Aire comprimido	Compresor	N/A	15	240	0.9	13.50	3,240.0	3,456.00
	Secador	N/A	1	240	0.9	0.90	216.0	
Equipos de producción	Torno suizo Star x 5	N/A	21.25	240	0.9	19.13	4,590.0	7,185.60
	Centros de mecanizado v30's	N/A	4.25	140	0.9	3.83	535.5	
	T6	N/A	1.275	80	0.9	1.15	91.8	
	Corte x hilo x2	N/A	8.4	70	0.9	7.56	529.2	
	Tornos conv winston	N/A	4	60	0.9	3.60	216.0	
	Torno Pinacho	N/A	3	160	0.9	2.70	432.0	
	Torno Jumbo	N/A	4	15	0.9	3.60	54.0	
	Anodizado	N/A	3	80	0.9	2.70	216.0	
	Equipos menores (esmeriles)	N/A	3	25	0.9	2.70	67.5	
	Tumbler	N/A	2.2	120	0.9	1.98	237.6	
Ultrasonidos	N/A	3	80	0.9	2.70	216.0		
Equipos de apoyo y oficina	Equipos de cómputo y soporte	N/A	10.6	210	0.9	9.54	2,003.4	2,853.9
	Iluminación	N/A	4.5	210	0.9	4.05	850.5	

Anexo 7 Oportunidades de Mejora del Desempeño Energético

PRIORIZACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES DE MEJORA			
De acuerdo a la priorización tanto de los acciones como de las oportunidades de mejora.se definen los siguientes plazos a las mismas:			
<ul style="list-style-type: none"> - Corto plazo: 1 a 3 meses - Mediano plazo: 4 a 12 meses - Largo plazo: Mas de un año 			
FECHA	OPORTUNIDAD DE MEJORA	RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO – DOCUMENTACIÓN
Noviembre del 2017	Cambiar el Aire acondicionado (A.A) que se encontraba en el área de tecnología por el que estaba en el área de sala de espera de Gerencia. Este cambio se estableció debido a que al hacerlo se cumplirían mejor las características energéticas de uso de los mismos ya que uno era muy antiguo y el otro muy nuevo. El A.A. que ahora está en el área de Tecnología es más eficiente por el uso continuo que se le da.	Líder de Mantenimiento – Miembro del Comité de Gestión Energética	El cumplimiento se registra en el OMPA (Objetivos, Metas y planes de acción)
Diciembre del 2017	Se tienen dos compresores en la planta de producción, uno de mayor capacidad que el otro. Se encontró la oportunidad de poner en funcionamiento de lleno el de menor capacidad y solo poner en funcionamiento el de mayor cuando sea totalmente necesario. Lo anterior impacta significativamente el consumo energético que da el aire comprimido.		El cumplimiento se registra en el OMPA
Diciembre 2017	Se evidencia la oportunidad de hacer una línea base con el principal uso significativo de la energía (Aire Acondicionado) relacionándolo con la producción. Esta oportunidad aunque no representa un ahorro cuantificable en el momento de hacerla, se tendrá en cuenta en el futuro para atacar y demostrar el cumplimiento de los objetivos energéticos que se propongan	Practicante UNAB	Cumplida y debidamente registrada en el OMPA
Enero 2018	Al tener una organización comunicada y enterada sobre el SGE en se tendrá una conciencia y creación de cultura energética. Por esto se ve la oportunidad de realizar capacitaciones en las que se presente la información general del sistema y aportes que puedan mejorar el desempeño energético por parte del recurso humano.	Practicante UNAB	Cumplida y ejecutándose

Enero 2018	Realización de inspecciones periódicas en las que se reconozcan tanto al personal administrativo como al de producción para atacar distintos comportamientos de derroche con la oportunidad de solucionarlos, capacitarlos y cuidar de su no ocurrencia en periodos posteriores.	Practicante UNAB	Cumplida y debidamente registrada en el OMPA
Enero del 2018	Realizar un control operacional específico para el aire comprimido y otros usos significativos de la energía mejorándose así con buenas prácticas en el que se cambie el proceso básico que se ha venido realizando. En este control se evidencia la oportunidad de cuantificar costos y reducirlos inicialmente con mejor operación de los compresores.	Practicante UNAB	En proceso – Corto plazo
Enero del 2018	Se evidencia la oportunidad de hacer una mejor gestión de la información para la comparación con la línea base, teniendo en cuenta la producción hecha en cada mes diaria y debidamente reportada en el formato. Por otro lado, relacionar las partes en proceso como unidades terminadas.	Practicante UNAB	En proceso – Corto plazo
Febrero del 2018	En el área de producción se encuentra la oportunidad de al tener ya las partes sistematizadas que tienen característica “en proceso”, vincularlas de alguna manera a la línea base de producción equivalente.	Comité de Gestión Energética	En proceso – Corto plazo
Marzo del 2018	Instalación de medidores en las máquinas de mayor consumo de energía, como lo son los tornos suizos. Compra de Pinza Amperimétrica Fluke 365 para analizar el consumo energético de la organización.	Comité de Gestión Energética	En proceso – Mediano plazo
Marzo del 2018	Determinar cargas térmicas en el área administrativa de Mediimplantes con el fin de obtener una relación de aire acondicionado en referencia a los miembros u ocupantes de cada oficina.	Comité de Gestión Energética	En proceso – Mediano plazo
Marzo 2018	Revisar nuevamente la instalación de paneles solares de acuerdo a la nueva regulación de la resolución presentada por la CREG. Actualizar de acuerdo a las decisiones la matriz legal del Sistema.	Comité de Gestión Energética	Realizado – Corto plazo (Actualización de matriz legal) En proceso– Largo plazo (Proyecto)
Marzo 2018	Integrar en un periodo futuro el Sistema de Gestión Energética en la fase de implementación, verificación y actuación con el nuevo software adquirido por la organización “KAWAK” en el que se irán estableciendo los	Comité de Gestión Energética	En proceso – Largo plazo

	diferentes procesos de gestión. Esto influenciara en el SGEN de manera positiva debido a que se tendrá un control de: Indicadores, revisiones, objetivos y metas cumplidas como también el proceso de plan de acciones.		
Abril 2018	Indagando en el área de producción e inventario se evidencia que la producción se cuantifica en base a las llamadas ODF “Ordenes de fabricación” en las que se muestra los tiempos de producción de las maquinas junto a la cantidad total esperada y fabricada. Para el consumo energético, es una oportunidad de mejora ya que al tener un estimado del consumo de cada proceso junto con la medición puntual de equipos se tendría el estimado validando lo presentado en el consumo de la factura eléctrica	Comité de Gestión Energética	En proceso – Mediano plazo – Ejecutándose
Abril 2018	Integración del Sistema de Gestión Energética al Sistema de Gestión Integral cuando este tenga un grado de implementación y verificación cumpliendo con un alto porcentaje del plan de acción propuesto	Comité de Gestión Energética HSEQ	En proceso - Largo plazo
Abril 2018	Creación del Cargo de <i>Gestor Energético</i> en la organización para que este al 100% pendiente de la Implementación de la Norma NTC-ISO 50001:2011.	Comité de Gestión Energética	En proceso – Largo plazo
Abril 2018	Creación de campaña de uso de bombillos LED propuesto por la Revisión por la Dirección realizada el día 04 de Abril del 2018. La iniciativa se integrara al Programa de Capacitaciones del Sistema de Gestión Energética	Comité de Gestión Energética	En proceso – Mediano plazo
Abril 2018	Trabajar e integrar el Sistema de Gestión Energética con el área de Salud en el trabajo con el fin de crear campañas de buenos hábitos alimenticios ya que estos se relacionan con la sensación térmica de los trabajadores haciendo que estos sientan más calor y tengan que abusar del uso de Aire Acondicionado.	Comité de Gestión Energética	En proceso – Mediano plazo
Abril 2018	Proponer nuevas medidas de temperatura permitida en las instalaciones de la organización ajustando un setpoint fijo en los sistemas de aire acondicionado.	Comité de Gestión Energética	En proceso – Mediano plazo

Anexo 8 Objetivos energéticos, metas energéticas y Plan de Acción SGen

○ Objetivo 1

Objetivo Energético	Mejorar la medición del consumo de energía eléctrica diferenciando el proceso productivo de los procesos de apoyo			
Meta Energética	Cambiar las acometidas de los equipos de producción y la parte administrativa de modo que se tenga una alimentación de energía diferenciada			
Plan de Acción				
Acción	Fecha de cumplimiento	Responsable	Estado	Verificación
Proponer un cambio de comercializador de energía que brinde la posibilidad de tener una diferenciación en la lectura y medición de los diferentes procesos.	01/06/2018	Comité de Gestión Energética	En proceso	Comparación con línea base energética y centralización de esfuerzos en base al consumo de energía (Factura)
Realizar un barrido de mediciones de las áreas USE del proceso productivo y los diferentes procesos de apoyo en el que exista una diferencia en el proceso de medición existente. Alimentar progresivamente el inventario de cargas				
Compra de equipos de medición con los cuales se pueda hacer un barrido de cargas en su totalidad actualizando según el seguimiento el inventario de cargas actual.				

○ Objetivo 2

Objetivo Energético	Reducir el consumo energético por cuenta de aire acondicionado en 2.5%			
Meta Energética	Mejorar la eficiencia energética de los aires acondicionados de la oficina de sistemas y de la bodega de producto terminado.			
Plan de Acción				
Acción	Fecha de cumplimiento	Responsable	Estado	Verificación y Efectividad
Cambio de un sistema de aire acondicionado según ocupación y uso	01/07/2018	Comité de Gestión Energética	En proceso	Comparación con línea base energética y centralización de esfuerzos en base al consumo de energía (Factura)
Medición concreta mediante un analizador de redes o por medio de la potencia instalada del equipo.				
Creación de línea base adicional con el principal USE para potencializar el ahorro en un futuro y observar la mejora del desempeño energético				
Meta Energética	Generar cultura energética con respecto al aire acondicionado en la organización			
Plan de Acción				
Acción	Fecha de cumplimiento	Responsable	Estado	Verificación y Efectividad
Integración a pausas activas de la organización con actividades y temáticas relacionadas con la eficiencia energética del aire acondicionado (Principal uso significativo de la energía)	01/03/2018	Comité de Gestión Energética	Cumplido	Comparación con línea base energética y centralización de esfuerzos en base al consumo de energía (Factura)
Realizar inspecciones de acuerdo a lo planteado en el control operacional e integrar las tarjetas "Te veo bien" y "Te veo mal" las practicas relacionadas con el consumo energético del aire acondicionado.				

○ Objetivo 3

Objetivo Energético	Capacitar a los trabajadores e informar el marco del Sistema de Gestión de la Energía en pro de creación de cultura energética			
Meta Energética	Impartir dos capacitaciones anuales con temáticas de eficiencia energética y contextos globales de la importancia de la misma.			
Plan de Acción				
Acción	Fecha de cumplimiento	Responsable	Estado	Verificación y Efectividad
Diseñar contenido, implementar un programa de capacitaciones e impartir talleres	01/05/2018	Comité de Gestión Energética	En proceso	Mejora continua de la encuesta de sensibilización. Cultura energética traducida en ahorros de energía eléctrica
Creación de programas de inducción y re inducción añadidos a Gestión Ambiental.				

○ Objetivo 4

Objetivo Energético	Integrar el Sistema de Gestión Energética a las principales actividades medulares del departamento de HSEQ			
Meta Energética	Incluir en al menos dos de las actividades medulares contenidos de eficiencia energética y conocimiento del SGEN			
Plan de Acción				
Acción	Fecha de cumplimiento	Responsable	Estado	Verificación y Efectividad
Planear actividades medulares y diseñar así el plan o programa que incluya contenidos de eficiencia energética e información del SGEN. Las actividades medulares son: Medigoals, Semana HSE y el Mes Eficiente.	01/05/2018	Comité de Gestión Energética	En proceso	Mejora continua de la encuesta de sensibilización. Cultura energética traducida en ahorros de energía eléctrica

○ Objetivo 5

Objetivo Energético	Reducir el consumo energético global de la organización en un 5% a partir de la creación de la línea base			
Meta Energética	Incentivar buenas prácticas de ingeniería y cultura energética en todos los niveles de la organización como en el proceso productivo de la empresa.			
Plan de Acción				
Acción	Fecha de cumplimiento	Responsable	Estado	Verificación y Efectividad
Realizar inspecciones tanto de aire acondicionado y el buen uso de luminarias y equipo de cómputo.	01/09/2018	Comité de Gestión Energética	En proceso	Comparación con línea base energética y centralización de esfuerzos en base al consumo de energía (Factura)
Buenas prácticas del compresor (Cambios a plena y media carga) se tiene en cuenta en el sector de la producción.				
Mejora de compilación de información como la creación de nuevas líneas base de energía que evidencien el compromiso de la organización en la eficiencia energética				
Cumplimiento de los Objetivos 1,2 3 y 4				

Anexo 9 Formato de Seguimiento Energía Meta

	SISTEMA DE GESTION DE ENERGIA		COD: F-GA-07			
	OBJETIVOS Y METAS ENERGETICAS - PLAN DE ACCION		FE: 18/01/2018			
			VE: 01			
<p>De acuerdo a la línea base, se establecen unas metas energéticas con respecto a la misma. En este registro se evidencia la Energía meta con el fin de establecer si esta meta energética se está cumpliendo. El procedimiento para establecer esta energía se encuentra el P-GA-01 Seguimiento Actividades SGen</p>						
PERIODO	CONSUMO kWh	PRODUCCION TOTAL	ENERGIA META	CUMPLIMIENTO	Si "No se cumple la meta" ¿Por qué?	Si "Se cumple la meta" ¿Qué fortalezas se encontraron para

Anexo 10 Sistema de Control de Competencias según cargo

Personal o Cargo	Educación	Formación y Habilidades	Experiencia
Líder Sistemas de Gestión	Profesional Áreas Administrativas o Ingeniería Industrial o Ing. Ambiental o Profesional competente en desarrollo de Sistemas de Gestión	Auditor Interno en Sistemas Integrados de Gestión HSEQ. Capacidad de Gestión Conocimiento de la norma ISO 50001 y de los SGen Orientación a Resultados. Cumplimiento de Normas Compromiso y pro actividad Conocimientos básicos del Proceso de fabricación de implantes e instrumental	Dos (2) años en Planificación, Implementación y mantenimiento de Sistemas de Gestión (Calidad, SG-SST)
Coordinador de Calidad			
Coordinador HSE			

Líder de mantenimiento	Profesional en Mecánica, Mecatrónica, Electromecánica o Electrónica	Conocimientos básicos en mantenimiento y generación aire comprimido, vapor, sistemas de aire acondicionado, generación eléctrica, motores y control de movimiento. Capacidad de Gestión Orientación a Resultados. Conocimiento de la norma ISO 50001 y de los SGen Conocimientos sobre temas de eficiencia energética Conocimientos básicos del Proceso de fabricación de implantes e instrumental	Un (1) año de experiencia en cargos similares, en cualquier área de producción, en el sector Industrial.
Líder de producción	Profesional en áreas de ingeniería, (Preferiblemente Ingeniería Mecánica, Industrial o Mecatrónica).	Temas relacionados con la administración de personal, sistemas de gestión y legislación aplicable. Capacidad de Gestión Orientación a Resultados. Conocimiento básico de la norma ISO 50001 y de los SGen Conocimientos pleno del Proceso de fabricación de implantes e instrumental Orden e imparcialidad con datos de producción	Un (1) año de experiencia en cargos de Coordinación o Dirección relacionados con áreas de la producción del sector Industrial o Dos (2) años de experiencia en la Organización.
Gestión Ambiental	Practicante en Ingeniería en Energía o carreras a fines	Capacidad de Escucha, liderazgo y exposición de temáticas. Capacidad de Gestión Nociones básicas de Ingeniería. Orientación a Resultados. Conocimiento pleno de la norma ISO 50001 y de los SGen Capacidad de redacción	Un (1) año de experiencia en conocimientos plenos de normas de gestión integral. Enfoque al Sistema de Gestión Energética

Anexo 11 Listado Maestro de Documentos SGEN

DOCUMENTOS SGEN			
PROCESO	CÓDIGO	NOMBRE	FECHA
Gestión Ambiental	Q-GA-01	Análisis de Brechas – Diagnostico energético inicial	24 de Julio del 2017 – Diciembre del 2017
Gestión Ambiental	Q-GA-02	Revisión Energética	3 de Enero del 2018
Gestión Ambiental	Q-GA-03	Control Operacional	15 de Enero del 2018
Gestión de Mejora	F-GM-25	Matriz de Requisitos legales	29 de Diciembre del 2017
Gestión Ambiental	M-GA-01	Manual del Sistema de Gestión Energética	21 de Diciembre del 2017
Gestión Ambiental	M-GA-02	Manual de Buenas practicas	23 de Abril del 2017
Gestión Ambiental	P-GA-01	Seguimiento Actividades SGEN	4 de Enero del 2018
Gestión Ambiental	Q-GA-04	Revisión Alta Dirección OMPA	24 de Enero del 2018
Gestión Ambiental	D-GA-01	Programa de capacitaciones SGEN	24 de Enero del 2018

REGISTROS SGEN			
PROCESO	CÓDIGO	NOMBRE	FECHA
Gestión Ambiental	F-GA-01	Estado Análisis de Brechas	24 de Julio del 2017
Gestión Ambiental	N-GA-01	Política Energética	22 de Diciembre del 2017
Gestión Ambiental	F-GA-02	Inventario de Cargas y USE	03 de Enero del 2018
Gestión Ambiental	F-GA-03	Consumo Energético Mediimplantes S.A.	20 de Mayo del 2017
Gestión Ambiental	F-GA-04	Variables Relevantes del Consumo Energético	04 de Enero del 2018
Gestión Ambiental	F-GA-05	Línea de Base Energética Producción total	05 de Enero del 2018
Gestión Ambiental	F-GA-06	Control Operacional USE	16 de Enero del 2018

Gestión Ambiental	F-GA-07	Objetivos, metas y planes de acción SGEN	18 de Enero del 2018
Gestión de Mejora	F-GM- 09	Acta 1 Responsabilidad de la Dirección	29 de Diciembre del 2017
Gestión Ambiental	L-GA-01	Listado Maestro de Documentos SGEN	22 de Enero del 2018
Gestión Ambiental	F-GA-08	Sistema de Control de Competencias y formación	23 de Enero del 2018
Gestión Ambiental	F-GA-09	Plan de Difusión SGEN Interno	23 de Enero del 2018
Gestión Ambiental	F-GA-10	Formato de inspección Aire acondicionado	16 de Febrero del 2018
Gestión Ambiental	F-GA-11	Formato de inspección Luminarias y Equipos de Computo	19 de Febrero del 2018
Gestión Ambiental	F-GA-12	Registro de mediciones	05 de Marzo del 2018

Anexo 12 Modelo de Plantilla Determinación de cargas

		
¿Sobredimensionado?		Si, hay posibilidad de ahorro
¿Cuanto? [kWh]		2.701669172
¿Cuanto? [COP/kWh/mes]		\$ 596,528.55
AIRE ACONDICIONADO [Kw]		5.27
CARGA TOTAL [kW]		2.56833
CARGA TOTAL [W]		2568.331
CARGA SENSIBLE		
CONDUCCION EXTERIOR DE LA PARED		381.840
$Q_{ste} [W] = U \cdot A \cdot DTCE$		
Sigla	Descripción	Valor
U _t	Coficiente general de transferencia de calor para el techo [W/m ² *K]	0.659
U _p	Coficiente general de transferencia de calor para las paredes [W/m ² *K]	3.339

Anexo 13 Resultados de la Prueba de Sensibilización Energética

RESULTADOS				
Opción de respuesta	Primer momento	Segundo momento	¿Hay mejora	% de mejora
Pregunta 1. ¿Está enterado acerca de lo que es un Sistema de Gestión Energética?				
Si	9	56	Si	100
No	47	0		
Pregunta 2. ¿Cuál cree que es la definición de Sistema de Gestión Energética?				
Conjunto de elementos en el que la producción debe optimizarse para ser acorde con el consumo energético en pro de un correcto desempeño como también de las metas y objetivos energéticos.	7	0	Si	89%
Conjunto de elementos en el que se optimizan recursos, reducen costos y mejoran la productividad en la organización teniendo en cuenta la relación energía-producción.	24	6		
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.	25	50		
Pregunta 3. De acuerdo a la organización, cual es el energético o los energéticos que son usados por la misma?				
Electricidad	55	56	Si	100
Combustible, gas, carbón.	9	0		
Pregunta 4. ¿Cuál cree que es la definición más apropiada para 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.	26	52	Si	93%
Resultado o logro especificado en base al cumplimiento de la política energética.	20	4		
Relación cuantitativa entre dos variables y los propósitos para alcanzar metas energéticas.	10	0		
Pregunta 5. ¿Cuál cree que es la definición más apropiada para indicador de desempeño energético?				
Valor cuantitativo o medida del desempeño energético tal como sea definido por la organización.	45	51	Si	91%

Valor cualitativo o medida del consumo energético relacionado con la producción u otro parámetro definido por la organización.	11	5		
Pregunta 6. ¿Cuál cree que es la definición más apropiada para desempeño energético?				
Resultados especificados que cumplen con la política energética y se relaciona con la mejora continua.	10	3	Si	95%
Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de la energía.	46	53		
Pregunta 7. ¿Cuál cree que es la definición más apropiada para línea de base energética?				
Referencia cualitativa y cuantitativa el que se proporciona la base de comparación del desempeño energético.	31	9	Si	84%
Referencia cuantitativa el que se proporciona la base de comparación del desempeño energético.	25	47		

Anexo 14 Seguimiento y observaciones de acciones.

OBJETIVO ENERGÉTICO	ACCIONES DE CUMPLIMIENTO / RESPONSABILIDAD	FECHA DE ACCIÓN	RECOMENDACIÓN U OBSERVACIÓN
Mejorar la medición del consumo de energía eléctrica diferenciando el proceso productivo de los procesos de apoyo	Proponer un cambio de comercializador de energía que brinde la posibilidad de tener una diferenciación en la lectura y medición de los diferentes procesos.	Diciembre del 2017	El comercializador es PEESA. Actualmente se están haciendo los estudios para su puesta en marcha. Con este comercializador se beneficia la empresa en cuantificar el consumo energético de su parte productiva y administrativa de una manera diferenciada.
	Realizar un barrido de mediciones de las áreas USE del proceso productivo y los diferentes procesos de apoyo en el que exista una diferencia en el proceso de	Febrero del 2018	Se han mejorado el proceso de medición con un barrido de cargas nuevo en el que se tienen ya cargas puntuales de áreas del sector de producción y del área administrativa

	medición existente. Alimentar progresivamente el inventario de cargas		
	Compra de equipos de medición con los cuales se pueda hacer un barrido de cargas en su totalidad actualizando según el seguimiento el inventario de cargas actual.	Septiembre del 2018	Ya se presentó la propuesta para ser evaluada y enviarse directamente a la Alta dirección
Reducir el consumo energético por cuenta de aire acondicionado en 2.5%	Cambio de un sistema de aire acondicionado según cargas del lugar como esta evidenciado en la oportunidad de mejora compilada en el Q-GA-02	Noviembre del 2017	Hacer el respectivo seguimiento de la acción. La acción esta por documentarse en la Gestión Ambiental
	Medición concreta mediante un analizador de redes o por medio de la potencia instalada del equipo.	Marzo del 2018	Se empezó una medición concreta de equipos. Se realizan las cotizaciones.
	Creación de línea base adicional con el principal USE para potencializar el ahorro en un futuro y observar la mejora del desempeño energético	Enero del 2018	La línea de base creada no es conveniente, debido a que presenta un R2 poco viable. Esta situación es presentada en el Registro: "Línea base de Energía Aire Acondicionado". Se sugiere crear la línea base cuando se tenga identificado y cuantificado el consumo de energía de los aires acondicionados. Si se obtienen resultados iguales, descartar la acción.
	Integración a pausas activas de la organización con actividades y temáticas relacionadas con la eficiencia energética del aire acondicionado (Principal uso significativo de la energía)	Marzo del 2018	Ya se están realizando las pausas activas en el área de Producción como mínimo en 1 día a la semana
	Realizar inspecciones de acuerdo a lo planteado en el control operacional e integrar las tarjetas "Te veo bien" y "Te veo mal" las practicas relacionadas con		Con el formato F-GA-10 se da cumplimiento y se hace seguimiento diario del aire acondicionado en mínimo una ocasión. Se usan las tarjetas y se dan recomendaciones. Se ha llevado un proceso de

	el consumo energético del aire acondicionado.		inspección diario y documentado en la carpeta de Gestión Energética
Capacitar a los trabajadores e informar el marco del Sistema de Gestión de la Energía en pro de creación de cultura energética	Diseñar contenido, implementar un programa de capacitaciones e impartir talleres	-	Del programa de capacitaciones ya se han realizado las iniciativas de Sensibilización del Sistema y Lanzamiento del Mes Limpio y eficiente
	Creación de programas de inducción y re inducción añadidos a Gestión Ambiental.	Febrero del 2018	Se tienen ya estipuladas en las inducciones a nuevo personal en la referente a Medio Ambiente informar acerca del SGE y hacer una respectiva evaluación. Posteriormente, en las re inducciones al nuevo personal, también se hará con la sensibilización y posteriores momentos en el que se considere necesario.
Integrar el Sistema de Gestión Energética a las principales actividades medulares del departamento de HSEQ	Planear actividades medulares y diseñar así el plan o programa que incluya contenidos de eficiencia energética e información del SGE. Las actividades medulares son: Medigoals, Semana HSE y el Mes Eficiente.	-	Lanzamiento del Mes limpio y eficiente con el proceso de Gestión Ambiental articulado al área HSEQ
Reducir el consumo energético global de la organización en un 5% a partir de la creación de la línea base	Realizar inspecciones tanto de aire acondicionado y el buen uso de luminarias y equipo de cómputo.	Marzo del 2018	Con los formatos F-GA-10 y F-GA-11 da hace una inspección diaria de estos usos.
	Según la oportunidad de mejora registrada en el documento de revisión energética (Q-GA-02), la buena práctica del compresor (Cambios a plena y media carga) se tiene en cuenta en el sector de la producción.	Diciembre del 2017	Esta acción se ve representada en la disminución considerable del consumo energético relacionada también con el cumplimiento de la energía meta proyectada.

	<p>Según la oportunidad de mejora registrada en el documento (Q-GA-02), de revisión energética la mejora de la compilación y análisis de datos en cuanto al consumo energético y la producción. Por otra parte cuantificar los productos no conformes</p>	<p>Febrero del 2018</p>	<p>La información mes a mes se realiza con los datos proporcionados por la factura con el día exacto indicado en ella y los datos de producción de piezas terminadas se coordinan con el departamento de inventario y compras para saber exactamente diariamente la entrega de estas piezas. Los datos de productos no conformes deben ser pedidos al Ingeniero Miguel Téllez y debidamente documentados.</p>
<p>Cumplimiento de objetivos 1,2,3</p>			

Anexo 15 Formato de Registro de mediciones

		SISTEMA DE GESTION DE ENERGIA				COD: F-GA-12	
		REGISTRO DE MEDICIONES FECHA: 5,6 y 7 de Marzo del 2018				FE: 05/03/2018	
						VE: 01	
Equipo o acometida	Tiempo de la medición	Potencia [Kw]			Consumo energetico determinado [kWh]	Si es equipo de produccion: ¿Qué pieza se está realizando?	Observaciones de la medición
		Minimo	Promedio	Maximo			
Compresor	15min	0	5.5	16		N/A	Se debe tener una mejor tabulacion de datos
Torno 20J (2)	1h 26min	0.937	1.539	3.522	2.214	Bloqueo fusible	
Corte por hilo	20min	5.1	6.1	6.31	2.094	Grupo de pinzas	
	1h 1min	3.91	5.815	7.72	6.12	Grupo de pinzas	
Chiller	1h 12min	1.621	1.663	1.73	2.016	Placa cervical	
Torno 20J(1)	2h 11min	1.02	1.59	2.91	3.52	Organizador	
V30	1h 18min	-	1.11	17.86		N/A	
Tumbler	17min	-	0.459	0.58	0.134	N/A	
Horno	2min	13.31	13.38	13.45	0.685	N/A	
Anodizado	-	Las fases estan desbalanceadas				N/A	
Aire bodega central	-	-	5.7	-		N/A	
Aire jinnfa	-	-	2.5	-		N/A	
Aire HSEQ	-	-	1.34	-		N/A	
Aire Sistemas	-	-	7.58	-		N/A	

Anexo 16 Costos de producción a partir de la medición del consumo energético

Máquina	Potencia [kW]	Tiempo de Máquina [hrs]	Partes producidas	Referencia	Consumo Energético [kWh]	Consumo por parte [kWh/Parte]	Costo de la operación [\$/kWh]	Costo por parte [\$/kWh]
TORNO 20J 1	1.59	3.00	2	Producto A	4.77	2.39	2209.8933	1104.94665
V30	1.11	0.83	1	Producto B	0.93	0.93	428.54325	428.54325
V30	1.11	0.58	1	Producto C	0.65	0.65	299.980275	299.980275
V30	1.11	1.42	2	Producto D	1.57	0.79	728.523525	364.2617625
CORTE POR HILO	6.6	0.08	1	Producto E	0.55	0.55	254.8095	254.8095
CORTE POR HILO	6.6	0.17	1	Producto F	1.10	1.10	509.619	509.619
CORTE POR HILO	6.6	0.42	1	Producto G	2.75	2.75	1274.0475	1274.0475
TORNO 20J 2	1.81	2.58	32	Producto H	4.68	0.15	2166.266825	67.69583828
TORNO 20J 2	1.54	0.17	2	Producto I	0.26	0.13	118.9111	59.45555
CORTE POR HILO	6.6	0.75	1	Producto J	4.95	4.95	2293.2855	2293.2855
CORTE POR HILO	6.6	1.50	1	Producto K	9.90	9.90	4586.571	4586.571
CORTE POR HILO	6.6	0.42	1	Producto L	2.75	2.75	1274.0475	1274.0475

Anexo 17 Control Operacional Uso significativo de la energía

Área o USE	Equipo	Criterios de operación			Criterios de mantenimiento		Variables relevantes del proceso	Control de acción de emergencia	Frecuencia de Monitoreo
		Min	Max	Promedio	Según	Compilación			
Equipos de producción	Torno suizo Star x 5	FIJO y dispuesto al operario			Necesidad	FIIX	Fabricación de piezas	Informar inmediatamente Líder de Mantenimiento	Quincenal
Aire acondicionado	Bodega de Producto Terminado	18°C	23°C	20.5°C	Necesidad	Área de Mantenimiento	Inocuidad de piezas.		Según necesidad: Goteos. Daños de rejillas, Poco enfriamiento
Aire comprimido	Compresor	0 kWh Descarga total	5.5 ~ 6 kWh (Vacío)	16.5 kWh (Plena carga)	Necesidad	FIIX	Equipos		Según necesidad y problemática presentada.
Aire acondicionado	Aires Planta (3)	20°C	23°C	20.5°C	Necesidad	Área de Mantenimiento	Confort		Según necesidad: Goteos. Daños de rejillas, Poco enfriamiento
Equipos de apoyo y oficina	Equipos de cómputo y soporte	Buenas prácticas: Apagado correcto, suspender o hibernar en tiempos de almuerzo o descanso.			Necesidad	Área de Tecnología	Trabajo y organización	Informar inmediatamente Líder de Tecnología	Según necesidad y problemática presentada.
Aire acondicionado	Sistemas	18°C	23°C	20.5°C	Necesidad	Área de Mantenimiento	Equipos	Informar inmediatamente Líder de Mantenimiento	Según necesidad: Goteos. Daños de rejillas, Poco enfriamiento

Equipos de apoyo y oficina	Iluminación	Buenas prácticas: Apagado de luminarias cuando no es necesario.			Necesidad	Área de Mantenimiento	Confort y buenas prácticas de trabajo		Según necesidad: Daño en software o hardware
Aire acondicionado	Diseño	20°C	23°C	20.5°C	Necesidad	Área de Mantenimiento	Confort		Según necesidad: Goteos. Daños de rejillas, Poco enfriamiento
Aire acondicionado	Marcación	20°C	23°C	20.5°C	Necesidad	Área de Mantenimiento	Confort		
Equipos de producción	Centros de mecanizado v30's	FIJO y dispuesto al operario			Necesidad	FIIX	Fabricación de piezas		Quincenal
Equipos de producción	Corte x hilo x2	FIJO y dispuesto al operario			Necesidad	FIIX	Fabricación de piezas		Quincenal

Anexo 18 Manual de Buenas Prácticas

Impreso este documento se considera COPIA NO CONTROLADA.

	MANUAL DE BUENAS PRACTICAS	COD.: M-GA-02
		FE: 23/03/18
		VE: 01

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS:

Aire Acondicionado
Iluminación
Sistema Eléctrico
Aire Comprimido



Mediimplantes S.A.
DISEÑO, FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE IMPLANTES DE COLUMBIA

Bucaramanga
Parque Industrial Manzana C, Bodega 10

Página 1 de 21

Impreso este documento se considera COPIA NO CONTROLADA.

	MANUAL DE BUENAS PRACTICAS	COD.: M-GA-02
		FE: 23/03/18
		VE: 01

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	4
OBJETIVOS	5
ALCANCE DEL MANUAL	5
DEFINICIONES	5
ABREVIACIONES	6
GENERALIDADES	7
Matriz Energética Mediimplantes S.A.	7
Diagrama Sankey	8
PRINCIPIOS DE BUENAS PRACTICAS	9
ENFOQUE	11
Aire acondicionado	11
Esquema general de un sistema de aire acondicionado	11
Generalidades de refrigerantes	11
Recuperación y reciclado de refrigerantes	12
Destrucción de refrigerantes	12
Consejos y buenas prácticas con el aire acondicionado	13
Iluminación	15
Factores de un buen sistema de iluminación	15
Recomendaciones:	15
Sistemas Eléctricos	16
Maquinaria Industrial	16
Equipos Informáticos	16
Aire comprimido	17
Optimización	17
Mantenimiento	17
Buen uso	17
Control	18
Fugas	18

Página 2 de 21

Anexo 19 Formatos de inspección

	SISTEMA DE GESTION DE ENERGIA																COD: F-GA-10		
	FORMATO DE INSPECCIONES AIRE ACONDICIONADO																FE: 16/02/2018		
																	VE: 01		
Convenciones 0 Cumple con rangos de T° establecidos 1 No cumple rangos de T° establecidos 2 Puertas abiertas 3 No hay nadie usando el espacio 4 Otra mala practica como manipulacion de rejillas						Nota: Si se esta cumpliendo el rango de Temperatura y se tiene una mala practica, prevalecera la mala practica en el conteo Para aires acondicionados ubicados en zonas muertas realizar inspecciones cuando se este usando el espacio considerablemente.													
A.A 1	A.A 2	A.A 3	A.A 4	A.A 5	A.A 6	A.A 7	A.A 8	A.A 9	A.A 10	A.A 11	A.A 12	A.A 13	A.A 14	A.A 15	A.A 16	A.A 17	A.A 18	A.A 19	A.A 20
AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM	AM PM

	SISTEMA DE GESTION DE ENERGIA											COD: F-GA-11									
	FORMATO DE INSPECCIONES BUEN USO DE LUMINARIAS Y ELEMENTOS DE COMPUTACIÓN											FE: 19/02/2018									
												VE: 01									
Convenciones 0 Cumple con el apagado de las mismas 1 No cumple con el apagado de las mismas				Nota: Esta inspeccion se realizara en las horas de almuerzo cuando los miembros de la organización no estan en su sitio de trabajo Por lo general el rango del horario del almuerzo es de 12 a 2 pm APLICAR EL MISMO FORMATO PARA EL CONSUMO DE LOS COMPUTADORES (0 si esta apagado y 1 si esta consumiendo irracionalmente la energía)																	
Contabilidad	Comercial	Gestión Humana	Soporte tecnico	Sistemas	Oficinas DM	HSEQ	Compras	Diseño	Produccion	Recepcion	Otro										