



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DEL PROCESO DE GESTIÓN HOMOLOGADA DE LOS SERVICIOS
INDUSTRIALES EN LAS PLANTAS DE UNA EMPRESA DE CONSUMO MASIVO**

TRABAJO DE GRADO

Presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Como parte de los requisitos para optar al título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR: Cartaya S., Claudia E.

PROFESOR TUTOR: Ing. Gutiérrez L., Luis A.

FECHA: Octubre de 2018

ÍNDICE GENERAL

SINOPSIS	1
INTRODUCCIÓN	2
Capítulo I: Definición y delimitación del problema	4
1.1 Definición.....	4
1.2 Interrogantes.....	5
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo general.	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Alcances	6
1.5 Limitaciones	6
Capítulo II: Marco referencial	8
2.1 Descripción de la empresa.....	8
2.1.1 Razón de ser.....	8
2.1.2 Principios y valores.	9
2.1.3 Estructura organizativa.....	9
2.1.4 Gerencia corporativa de servicios.....	10
2.1.4.1 Proyecto SIGEAS.....	10
2.2 Antecedentes	11
2.3 Novedades	11
2.4 Bases teóricas	12
2.4.1 Equipos	12
2.4.2 Intranet Polar	12
2.4.3 Planta	12
2.4.4 Servicios industriales.....	12
2.4.5 Sistema.....	12
Capítulo III: Marco metodológico	13
3.1 Caracterización del estudio	13
3.1.1 Diseño del estudio.	13

3.1.2	Enfoque del estudio.....	14
3.2	Metodología del trabajo.....	15
3.3	Herramientas.....	15
3.3.1	Diagramas de caracterización del proceso.....	15
3.3.1.1	Diagrama de flujo de proceso.....	15
3.3.1.2	Diagrama top-down.....	16
3.3.1.3	Diagrama de Euler.....	16
3.3.2	Matriz FODA.....	16
3.3.3	Tablas dinámicas.....	16
3.4	Limitaciones.....	16
Capítulo IV:	Análisis de la información.....	17
4.1	Procesos de gestión utilizados a nivel nacional y mundial en las empresas.....	17
4.2	Caracterización de los procesos en las plantas de la empresa asociados a los sistemas de servicios industriales.....	19
4.2.1	Sistemas de servicios industriales en estudio.....	20
4.2.2	Diagramas de flujo de proceso de los sistemas.....	21
4.2.3	Especificaciones mecánicas de los equipos.....	21
4.2.4	Plantilla de formato de los diagramas.....	22
4.2.5	Código de identificación de los diagramas.....	22
4.3	Análisis del proceso de gestión.....	24
4.3.1	Tabla dinámica.....	24
4.4	Evaluación del costo-beneficio del proceso.....	25
4.5	Plan de implementación del proceso de gestión en la plantas.....	25
Capítulo V:	Resultados.....	26
5.1	Identificación del proceso de gestión.....	26
5.2	Caracterización y estandarización de los sistemas.....	26
5.3	Documento interactivo como proceso gestión.....	34
5.4	Resultados del análisis del beneficio-costos.....	41
5.5	Resultado del plan de implementación.....	41
Capítulo VI:	Modelo Operativo.....	43

CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES.....	46
BIBLIOGRAFÍA	47
Referencias bibliográficas.....	47
Referencias electrónicas.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Antecedentes.</i>	11
Tabla 2. <i>Descripción de los sistemas que maneja la gerencia de servicios industriales.</i>	20
Tabla 3. <i>Ejemplo de la representación gráfica y especificaciones mecánicas de los equipos.</i>	21
Tabla 4. <i>Estructura de codificación de los diagramas.</i>	23
Tabla 5. <i>Codificación según el negocio.</i>	23
Tabla 6. <i>Codificación según el nombre de la planta.</i>	23
Tabla 7. <i>Codificación según el sistema.</i>	23
Tabla 8. <i>Comparación de las especificaciones mecánicas de la empresa y las recomendadas por el libro.</i>	27
Tabla 9. <i>Connotación de las columnas de la tabla dinámica.</i>	35
Tabla 10. <i>Cantidad de sistemas encontrados en la tabla dinámica.</i>	37
Tabla 11. <i>Cantidad de equipos encontrados en la tabla dinámica.</i>	37
Tabla 12. <i>Cantidad de fabricantes por equipos encontrados en la tabla dinámica.</i>	38
Tabla 13. <i>Cantidad de equipos según sus capacidades.</i>	40
Tabla 14. <i>Cantidad de equipos según sus caudales.</i>	40

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Organigrama de Empresas Polar.....	9
<i>Figura 2.</i> Organigrama del negocio de Cerveza y Malta.....	10
<i>Figura 3.</i> Organigrama de la Dirección de Ingeniería y Proyectos.....	10
<i>Figura 4.</i> Metodología del trabajo.....	15
<i>Figura 5.</i> Formato de cajetín de diagramas.....	22
<i>Figura 6.</i> Diagramas del sistema de aire comprimido (1 de 3).....	28
<i>Figura 7.</i> Diagramas del sistema de aire comprimido (2 de 3).....	29
<i>Figura 8.</i> Diagramas del sistema de aire comprimido (3 de 3).....	30
<i>Figura 9.</i> Diagramas del sistema de enfriamiento de motores.....	30
<i>Figura 10.</i> Diagrama del sistema de recuperación de dióxido de carbono.....	31
<i>Figura 11.</i> Diagramas del sistema de refrigeración por agua helada (1 de 2).....	31
<i>Figura 12.</i> Diagramas del sistema de refrigeración por agua helada (1 de 2).....	32
<i>Figura 13.</i> Diagrama del sistema de refrigeración por alcohol.....	32
<i>Figura 14.</i> Diagramas del sistema de refrigeración por amoníaco.....	33
<i>Figura 15.</i> Diagramas del sistema de vapor (1 de 2).....	34
<i>Figura 16.</i> Diagramas del sistema de vapor (2 de 2).....	35
<i>Figura 17.</i> Tabla dinámica.....	36
<i>Figura 18.</i> Análisis FODA del proceso de gestión.....	41
<i>Figura 19.</i> Diagrama “top-down” del plan de implementación del proceso de gestión.....	42
<i>Figura 20.</i> Contribución del Trabajo de Grado al Proyecto SIGEAS.....	42

DISEÑO DEL PROCESO DE GESTIÓN HOMOLOGADA DE LOS SERVICIOS INDUSTRIALES EN LAS PLANTAS DE UNA EMPRESA DE CONSUMO MASIVO

Realizado por: Cartaya S., Claudia E.

Tutor: Ing. Gutiérrez L., Luis A.

SINOPSIS

El presente trabajo de grado tiene como objetivo el diseño de un proceso para la estandarización de la gestión de los servicios industriales en las plantas de una empresa de consumo masivo. Dicho proceso de gestión se encarga de mantener las operaciones de los servicios industriales en óptimas condiciones, ya que los mismos son sistemas cuya finalidad es proveer productos específicos para el correcto arranque y funcionamiento eficiente de los sistemas productivos. El trabajo se realiza bajo las características de un proyecto factible, mediante un diseño del estudio documental y con un enfoque cualitativo. Durante el desarrollo en primer lugar, se lleva a cabo un estudio de los procesos más comunes empleados en empresas similares. A continuación, se ejecuta una caracterización de los sistemas presentes en las plantas de la organización, con el fin de emplear la información obtenida para realizar el análisis y descripción del proceso propuesto a través del “*software*” “*Microsoft Excel*”, mediante la herramienta “*Documentos interactivos*”. Posteriormente, se efectúa una evaluación cualitativa costo-beneficio por medio de la herramienta del “*Análisis FODA*”. Finalmente se desarrolla un plan de implementación del proceso de gestión diseñado, para ponerlo en práctica en todas las plantas productivas involucradas en el estudio.

Palabras claves: servicios industriales, documentos interactivos, proceso.

INTRODUCCIÓN

Empresas Polar C.A. es un empresa productiva de artículos de consumo masivo, en su gran mayoría alimentos y bebidas, de manera que mantener la operatividad de los sistemas a través de los que se fabrican los mismos, es una tarea crítica para la organización. Ahora bien, el rendimiento de los sistemas productivos se encuentra estrechamente ligado al funcionamiento de los servicios industriales, de manera que si estos últimos no son gestionados de manera eficiente, la producción entera se ve perjudicada.

El presente trabajo de grado se titula “Diseño del proceso de gestión homologada de los servicios industriales en las plantas de una empresa de consumo masivo”, el cual se desarrolla en conjunto con Alimentos Polar C.A., Cervecería Polar C.A. y Pepsi-Cola Venezuela C.A., negocios que conforman la corporación “Empresas Polar”.

El trabajo se encuentra estructurado en seis capítulos y una sección final conformada por las conclusiones, recomendaciones y bibliografía; tal como se muestra a continuación:

Capítulo I, “Definición y delimitación del problema”: se especifica el problema que presenta la empresa, el objetivo general, los objetivos específicos, el alcance y las limitaciones del trabajo.

Capítulo II, “Marco referencial”: este capítulo presenta la descripción de la empresa, junto a la razón de ser de la misma, sus principios, valores y la estructura organizativa; además se exponen los antecedentes, novedades y las bases teóricas del estudio.

Capítulo III, “Marco metodológico”: muestra el tipo de estudio, el diseño y el enfoque de la misma; así como la metodología y las herramientas utilizadas para la realización del trabajo.

Capítulo IV, “Análisis de la información”: se describe la situación actual de la empresa. Adicionalmente, se encuentra la información utilizada para el cumplimiento de todos los objetivos específicos y la forma que se ejecutan las herramientas empleadas.

Capítulo V, “Resultados”: en este apartado se señalan los resultados obtenidos de haber puesto en práctica las herramientas que cumplen con los objetivos específicos, además de un análisis de cada uno de ellos.

Capítulo VI, “Modelo operativo”: durante el desarrollo de este capítulo se realiza una breve explicación de la metodología a seguir para el desarrollo de futuras investigaciones tomando como referencia el presente trabajo de grado.

Conclusiones y recomendaciones: se muestran las conclusiones de los resultados obtenidos, junto al grado de cobertura de cada uno de los objetivos específicos y las recomendaciones dadas por el autor para generar los mejores resultados.

Finalmente se presenta la bibliografía, donde se detallan los libros y páginas web consultadas para la elaboración del trabajo de grado.

Capítulo I: Definición y delimitación del problema

1.1 Definición

La Gerencia de Servicios Industriales adjunta a la Dirección de Ingeniería y Proyectos de Cervecería Polar tiene entre sus objetivos apoyar la gestión operativa de los servicios industriales de todas las plantas involucradas en el Proyecto SIGEAS, con la finalidad de que cada una de estas cuente con los servicios necesarios para realizar el producto final. Entre estos servicios se encuentran: sistema de vapor, aire comprimido, refrigeración, electricidad y sistema de dióxido de carbono (CO₂).

El Proyecto Sistema de Gestión de Aguas y Servicios (SIGEAS) nace con el fin de apoyar esta filosofía, afrontando y mejorando el sistema de gestión actual de servicios industriales presentes en cada una de las plantas de los diferentes negocios que forman parte de Empresas Polar.

Para la realización y obtención de productos finales de calidad, todas las operaciones y sistemas requeridos para su fabricación deben ser ejecutadas correctamente, lo que implica que todos los equipos que formen parte de los sistemas se encuentren en óptimas condiciones. En función de ello, es necesaria una gestión eficiente de los servicios industriales que permita el cumplimiento de las metas y la filosofía de mejora continua, la cual es un objetivo permanente de la organización.

Es importante destacar que en las plantas de Empresas Polar la gestión de los servicios industriales se lleva a cabo de forma independiente en cada planta, perdiéndose la oportunidad de compartir las mejores prácticas y procedimientos entre ellas.

El presente problema se ha ido generando ya que no existe información confiable ni actualizada con respecto a los equipos y sistemas instalados en las plantas y, además, tampoco se manejan de manera estandarizada las operaciones de los servicios involucrados. Dichos factores resultan en que el control de los sistemas auxiliares se haga complejo y se ejecute de manera distinta en cada planta y por lo tanto, el proceso se haga con lentitud, exista la imposibilidad de comparar la gestión entre plantas para evaluar su efectividad relativa y se presenten desviaciones inesperadas con respecto al rendimiento deseado de las instalaciones, incidiendo de manera directa en la calidad del producto final.

Por lo antes expuesto, se considera necesario desarrollar una propuesta de mejora en la gestión de servicios industriales a través de procesos que homologuen las operaciones y procedimientos de las plantas para que exista una mejor eficiencia en el uso de los recursos y además se pueda implementar en todas las plantas asociadas.

1.2 Interrogantes

Surgen las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son aquellos procesos que permitan gestionar los servicios industriales a nivel nacional y mundial?

¿Cuáles son los procesos más importantes para gestionar los servicios industriales?

¿Será posible homologar los procedimientos y operaciones asociados a los servicios industriales de las plantas de una empresa de consumo masivo?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Diseñar un proceso que homologue la gestión de servicios industriales en las plantas de una empresa de consumo masivo.

1.3.2 Objetivos específicos.

1. Identificar los procesos que permiten gestionar los servicios industriales en las plantas a nivel nacional y a nivel mundial.
2. Caracterizar los procesos en las plantas de la empresa.
3. Analizar las mejores prácticas identificadas para homologar la gestión de los servicios industriales en las plantas.
4. Evaluar la relación beneficio costo del proceso propuesto.
5. Establecer una propuesta de implementación del proceso de gestión homologado.

1.4 Alcances

El trabajo en cuestión se centrará principalmente en el diseño de un proceso para la gestión de operaciones de servicios industriales a todas las plantas relacionadas al Proyecto SIGEAS de Empresas Polar, distribuidas en toda Venezuela.

La totalidad del presente trabajo de grado se realiza en el período comprendido entre el mes de febrero hasta el mes de julio de 2018.

Para el desarrollo del presente estudio se tomarán en cuenta los siguientes sistemas auxiliares que están presentes en las plantas: sistema de vapor, aire comprimido, refrigeración, electricidad y de dióxido de carbono (CO₂).

Cabe destacar que el presente trabajo de grado incluye únicamente la propuesta del proceso de gestión y una planificación para una futura implementación del mismo.

Finalmente, tomando en cuenta los objetivos planteados anteriormente, se pretenden obtener los siguientes resultados:

1. Definición de los distintos procesos que existen y se utilizan a nivel nacional y mundial.
2. Diagrama de procesos de cada uno de los sistema que existen en la plantas en estudio representados de forma generalizada.
3. Descripción detallada del proceso elegido para gestionar los servicios industriales en la plantas.
4. Análisis de beneficio costo mediante una matriz FODA.
5. Diagrama “*top-down*” que represente un plan de implementación del proceso de gestión en las plantas.

1.5 Limitaciones

En el desarrollo del presente trabajo existen ciertos factores que pueden incidir en los resultados obtenidos debido a las siguientes restricciones:

1. Disponibilidad y confiabilidad de la información.
2. La ubicación de las plantas no permite realizar visitas para conocer la particularidad de los servicios según el proceso.
3. Disponibilidad de la información para contemplar todas áreas relacionadas a la temática.

4. Falta de información cuantitativa e imposibilidad para contemplar todos los posibles aspectos que influyen en el proceso propuesto.
5. Disponibilidad de recursos de cada una de las plantas involucradas.

Capítulo II: Marco referencial

En el presente capítulo se desarrolla la descripción de la empresa, junto a la razón de ser, principios, valores y estructura organizativa de la misma. Seguidamente se muestra un apartado de antecedentes, donde indica los trabajos de los que fueron bases para el presente estudio. De igual manera se manifiestan las novedades que presenta el trabajo, además de un apartado de bases teóricas donde se señalan conceptos utilizados durante el proyecto.

2.1 Descripción de la empresa

Empresas Polar es una industria conglomerada de tipo privada de origen venezolano cuyas actividades productivas abarcan los sectores de alimentos, bebidas alcohólicas, bebidas carbonatadas, bebidas no carbonatada y productos de consumo masivo.

Actualmente la organización está conformada por tres negocios principales:

- Cervecería Polar; el cual ofrece productos en el sector de bebidas a base de cebada malteada (Cerveza y Malta) y a base de uva fermentada (Vinos y sus derivados) (Empresas Polar, 2018).
- Alimentos Polar; es un grupo de empresas cuyo fin es la producción y distribución de alimentos en Venezuela (Empresas Polar, 2018).
- Pepsi-Cola Venezuela; el cual ofrece productos en el sector de bebidas carbonatadas y no carbonatadas (Empresas Polar, 2018).

2.1.1 Razón de ser.

Con el fin de demostrar el propósito y sentido de su labor, Empresas Polar expresa lo siguiente:

En Empresas Polar el sentido de nuestro trabajo es contribuir a la calidad de la vida cotidiana de los venezolanos y sus familias, por medio de una amplia y accesible oferta de excelentes marcas de alimentos y bebidas, con la mejor relación precio-valor. Cada uno de nosotros trabaja con pasión aportando al bien de las personas, de las comunidades y del país. Nuestro trabajo está al servicio del bien individual y común, en la medida en que cumplimos con los diferentes grupos relacionados y participamos solidariamente con los sectores más vulnerables de la población. (Empresas Polar, 2018, página web de Empresas Polar)

2.1.2 Principios y valores.

Los principios y valores de Empresas Polar son importantes ya que así se pueden orientar a la razón de ser. Los principios que la organización maneja son los siguientes:

- Respeto mutuo: implica tener el derecho de ser respetado y de respetar a los demás.
- Libertad responsable: las personas tienen el derecho de ser libres, tomando en cuenta el deber de responder ante sus elecciones.
- Justicia: voluntad de dar, reconocer y respetar a cada quien según lo que le corresponda.
- Solidaridad: actuar con determinación firme y perseverante para el bien común.

Los valores que la organización apoya son los siguientes:

- Integridad: implica hacer lo correcto. Sabiendo como actuar con honestidad, responsabilidad, rectitud y respeto de tal manera que cumplan con los deberes y obligaciones de la empresa.
- Excelencia: implica lograr un buen nivel de calidad en los productos y servicios que provee la empresa.
- Alegría: implica transmitir energías positivas en todo lo que se hace y a las personas con las cuales se interactúa.
- Pasión por el bien: implica buscar el bien del otro trabajando con amor, entusiasmo y esmero.

2.1.3 Estructura organizativa.

La estructura organizativa de Empresas Polar que se muestra en la Figura 1, representa la administración y gerencia

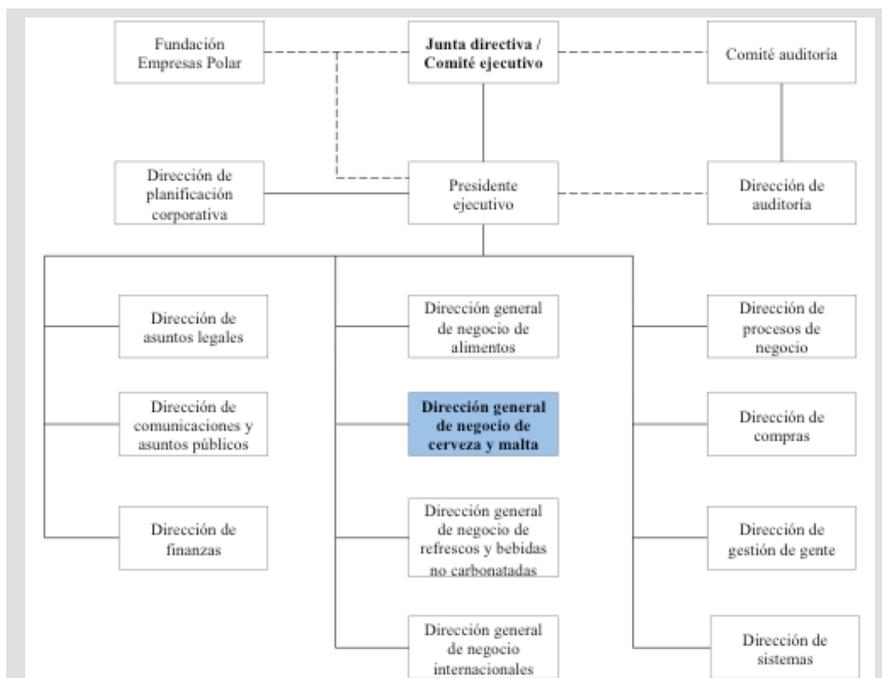


Figura 1. Organigrama de Empresas Polar. Fuente: Intranet de Empresas Polar.

de los tres negocios que conforman la compañía.

En la Figura 2 es presentada la estructura organizacional del negocio de Cerveza y Malta. Finalmente se muestra en la Figura 3 la estructura organizacional del departamento de ingeniería y proyectos, donde se encuentra la gerencia en la cual se desarrolla el presente trabajo de grado.

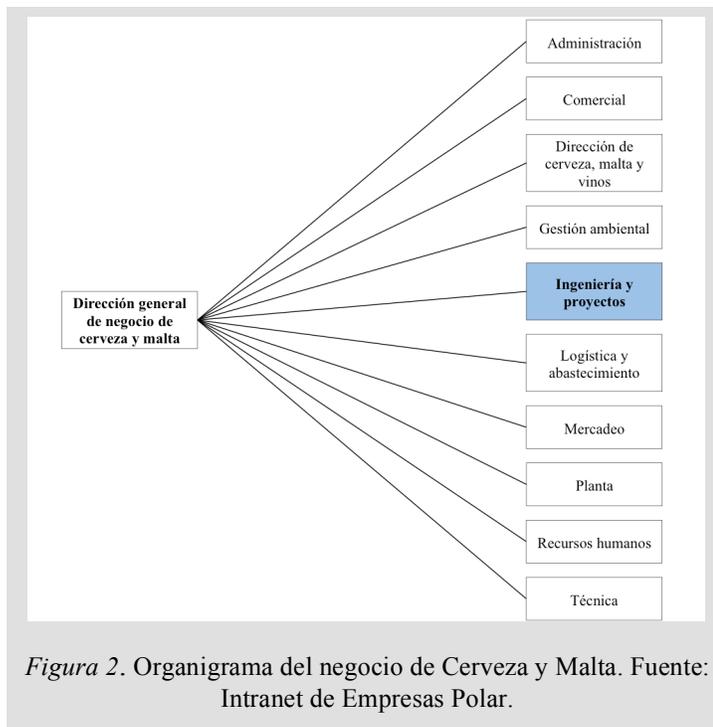


Figura 2. Organigrama del negocio de Cerveza y Malta. Fuente: Intranet de Empresas Polar.

2.1.4 Gerencia corporativa de servicios.

La gerencia de servicios industriales nace con la finalidad de atender y ejecutar la demanda de proyectos de ingeniería con calidad, al menor costo y en oportunidad, así como, la prestación de asistencia técnica y captura de mejores prácticas en aguas, servicios e infraestructura para toda Empresas Polar a través de los mejores recursos internos y externos disponibles. (Empresas Polar, 2018, Intranet de Empresas Polar)

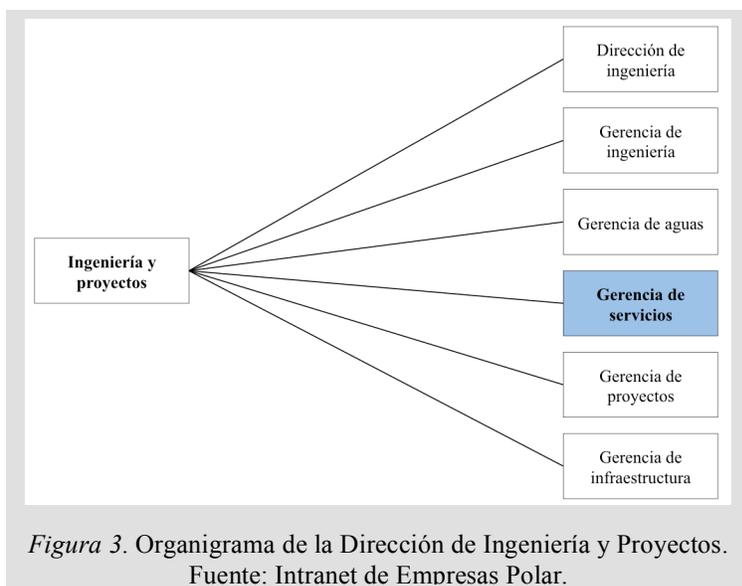


Figura 3. Organigrama de la Dirección de Ingeniería y Proyectos. Fuente: Intranet de Empresas Polar.

2.1.4.1 Proyecto SIGEAS.

El Proyecto Sistema de Gestión de Aguas y Servicios (SIGEAS) nace de un acuerdo entre Empresas Polar y la Fundación de Investigación y Desarrollo FUNINDES – USB, con la finalidad de abordar y mejorar la gestión en el área de aguas y servicios industriales de

las plantas pertenecientes a Empresas Polar. Mediante este proyecto se busca la homologación de

la documentación y la forma de gestionar los servicios industriales en la organización, permitiendo una mayor eficiencia de los equipos y servicios para el logro de las metas de producción y la obtención de productos de calidad.

2.2 Antecedentes

Se presenta en Tabla 1 los estudios previos utilizados como referencia para la elaboración del presente trabajo de grado.

Tabla 1. *Antecedentes.*

Título	Área de estudio/Autor/Tutor	Institución/ Fecha	Objetivo general	Aportes
Proponer un modelo de gestión de la productividad en la generación de los Servicios Industriales en la Planta Los Cortijos de Cervecería Polar, C.A.	Ingeniería de producción Autor: Parámo F., Leonor E. Tutor: Profesor Chacón G., Eleazar E.	Universidad Metropolitana Fecha: 2007	Desarrollar un modelo de gestión que permita evaluar cuan productivos son los SI de la Planta Los Cortijos de Cervecería Polar, C.A. y que además, incluya indicadores de gestión para medir la productividad de los mismos.	Definición y caracterización de los procesos de servicios industriales en la empresa.
Diseño de un modelo de gestión de obras civiles	Ingeniería Civil Autor: Avalos E., Jaime Tutor: Ing. Acuña, Silvia	Universidad Metropolitana Fecha: 2010	Desarrollar una propuesta de gestión de obras civiles a través de la metodología Analytic Hierarchy Process (AHP).	Conocimiento de los pasos para elaborar un modelo de gestión.

Fuente: Propia.

2.3 Novedades

Los documentos interactivos son documentos en los que a través de la interacción de vínculos o hipervínculos, es posible acceder a otros contenidos, ya sea una pagina web, una imagen, un lugar dentro del mismo documento o incluso a otros documentos.

2.4 Bases teóricas

2.4.1 Equipos

Conjunto de máquinas y dispositivos necesarios en los sistemas productivos y en los sistemas auxiliares.

2.4.2 Intranet Polar

Hace referencia a la base de datos de la Empresa, donde se almacena toda la información generada por la organización. Cabe destacar que este servicio es compartido, es decir, al mismo tiempo tienen acceso el personal corporativo del Centro Empresarial Polar, el personal de las agencias y el personal de las plantas de todo el territorio nacional.

2.4.3 Planta

Establecimiento destinado a la transformación de materia prima para la obtención y distribución de uno o varios productos finales.

2.4.4 Servicios industriales

Son aquellos servicios que son indispensables para el correcto funcionamiento de los procesos de producción.

2.4.5 Sistema

Conjunto de elementos o partes que guardan una relación entre sí. Para efectos del presente trabajo de grado, cada sistema se representa mediante un servicio industrial.

Capítulo III: Marco metodológico

Para la elaboración del trabajo de grado es aplicado el método científico, que según Arias (2012) afirma: “Es el conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas de investigación mediante la prueba o verificación de hipótesis” (p.19). Durante el desarrollo del presente capítulo, se presentan las características del trabajo donde es expuesto el diseño y el enfoque del estudio. Además, describe la metodología utilizada en el estudio, indicando la descripción de las técnicas y procedimientos empleados, así como las herramientas aplicadas durante todo el trabajo.

3.1 Caracterización del estudio

Cuando se habla de tipo de estudio Arias (2006) señala: “En un estudio pueden identificarse diversos tipos de investigación, existiendo muchos modelos y diversas clasificaciones, sin embargo, (...) un estudio puede ubicarse en más de una clase” (p.23).

Para el presente trabajo de grado el tipo de estudio a utilizarse se denomina proyecto factible, el cual Hurtado (1995) define como:

Este tipo de investigación intenta proponer una solución a una situación determinada. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, más no necesariamente implementar la propuesta. ... Todas las investigaciones que implican el diseño o creación de algo también entran en esta categoría. (p. 46)

Este tipo de estudio va acorde al trabajo realizado ya que, para afrontar las deficiencias en la gestión de los servicios industriales de la plantas productivas, se plantea crear un proceso que pueda darle solución a dicho problema de manera homologada.

3.1.1 Diseño del estudio.

Se entiende por diseño del estudio como “un plan estructurado de acción que, en función de unos objetivos básicos, está orientado a la obtención de información o datos relevantes a los problemas planteados” (Arnau, 1995, p.27). Existen dos grupos importantes del diseño del estudio, en primer lugar esta el estudio de campo, el cual según Arias (2012) afirma que:

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de todos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos

primarios), sin manipular o controlar variables alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes.

El segundo grupo es el diseño de estudio documental, en donde Arias (2012) lo define como:

La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos.

Finalmente, el diseño del estudio se realiza de documental ya que, se observa la información cada uno de los sistemas auxiliares de las distintas plantas, junto a sus características propias, obtenida de la red interna de la empresa. Dichos datos se recolectan en un período dado, donde se extrae las descripciones de los procesos y diagramas de flujos de proceso de cada uno de los servicios a analizar.

3.1.2 Enfoque del estudio.

Existen tres tipos de enfoques del estudio. “Los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación y resultan igualmente valiosos. Son, hasta ahora, las mejores formas diseñadas por la humanidad para investigar y generar conocimientos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.2). Es de importancia destacar que el presente estudio tiene un enfoque de estudio cualitativa que Blasco y Pérez (2007) definen como:

La investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas.

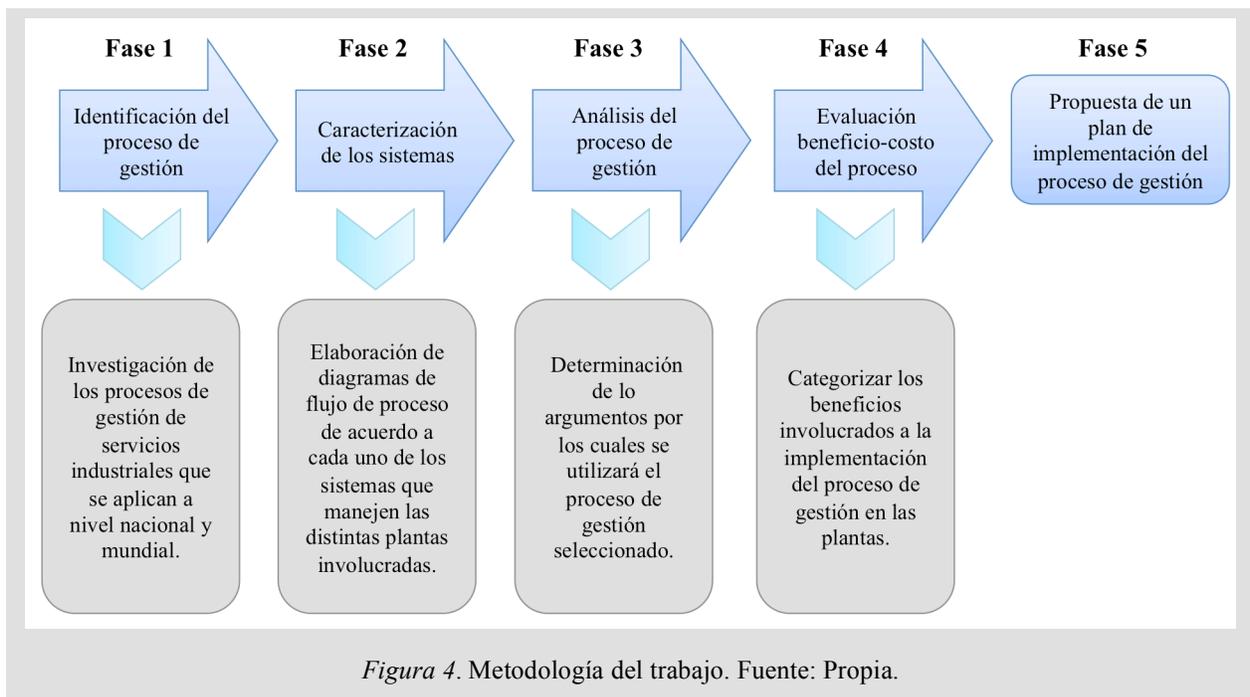
Utiliza variedad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes. (p.25)

En el presente trabajo se empleó un enfoque cualitativo, donde se estudiaran la variedad de sistemas auxiliares por medio de la descripción específica de cada una de las plantas

involucradas, para así analizar sus interrelaciones de manera que se diseñe un proceso a través del cual sea posible gestionarlas bajo los mismos lineamientos y parámetros.

3.2 Metodología del trabajo

La metodología del trabajo es aquel conjunto de pasos, procedimientos y técnicas utilizadas por los investigadores de manera ordenada para llevar a cabo la realización del estudio. En la Figura 4 se muestra la metodología empleada en el presente estudio, representada mediante un diagrama “*top-down*”:



3.3 Herramientas

3.3.1 Diagramas de caracterización del proceso.

3.3.1.1 Diagrama de flujo de proceso.

Es una herramienta de representación gráfica que permite desglosar un proceso o cualquier tipo de actividad mediante el uso de símbolos y figuras geométricas con un significado intrínseco, colocadas de manera secuencial para facilitar el entendimiento del mismo, su funcionamiento y la identificación de oportunidades de mejora.

3.3.1.2 Diagrama top-down.

Es una herramienta de representación gráfica que permite visualizar los pasos o metodologías para llevar a cabo una tarea o tareas. En esta se representa una breve descripción de las actividades a realizar en cada fase y sus respectivos detalles.

3.3.1.3 Diagrama de Euler.

Es una herramienta de representación gráfica por medio del cual se muestra que todos los miembros de una clase “A”, son miembros de otra clase “B”, es decir, es la relación espacial entre curvas que corresponden a relaciones de intersección, subconjunto o ninguna relación, de la teoría de conjuntos.

3.3.2 Matriz FODA.

Es una herramienta empleada para el estudio de una determinada situación, ya sea de una empresa, institución, proyecto o persona, de manera que se pueda representar gráficamente un análisis interno (fortalezas y debilidades) y externo (oportunidades y amenazas) de lo planteado.

3.3.3 Tablas dinámicas.

Es una herramienta incluida en el programa Microsoft Excel cuya finalidad es resumir, analizar, explorar y presentar datos de forma ordenada. Facilita la visualización de los datos ya que permite resumir grandes volúmenes de información con tan solo realizar un filtrado con respecto al parámetro que se quiera conocer.

3.4 Limitaciones

Al momento que se evalúa la factibilidad económica es encontrada como limitación de la herramienta, que al no poseer información de los costos u otra información cuantitativa para elaborar un adecuado análisis costo-beneficio del proceso se opta por realizar un análisis cualitativo empleando la herramienta de la matriz FODA.

Capítulo IV: Análisis de la información

En el presente capítulo se analiza la información necesaria para la ejecución del estudio. En primer lugar, se realiza una investigación sobre los procesos de gestión que se utilizan actualmente, posteriormente se expresa la situación actual de la empresa donde se expone el modo de gestión vigente de las plantas. Con base en lo anterior, se describe el proceso de gestión de servicios industriales elegido para la resolución de la problemática; y luego se evalúan los beneficios que este brindaría como resultado de una implementación futura en las plantas en estudio.

4.1 Procesos de gestión utilizados a nivel nacional y mundial en las empresas

Se define proceso como aquel conjunto de actividades planificadas de manera secuencial, en el cual es necesaria la participación de personas, herramientas y recursos con el fin de conseguir un objetivo previamente establecido. Existen tres tipos de procesos; en primer lugar se encuentran los procesos estratégicos, que son aquellos que están orientados a definir y controlar las metas que la organización desea lograr, así como también establecer las estrategias que se deben desarrollar para su alcance. Posteriormente, tenemos los procesos operativos, cuya finalidad es poner en acción las actividades necesarias para poder cumplir con las estrategias que hayan sido definidos por la empresa. Por último están los procesos de apoyo, los cuales no tienen una vinculación exacta con las políticas de la empresa pero aun así son esenciales para proporcionar un rendimiento óptimo de los procesos.

Con el fin de que cada uno de los procesos involucrados en una organización se lleven a cabo de manera exitosa, debe existir una buena gestión de los mismos. La gestión es una herramienta que sirve para establecer como se emplearán los recursos con la finalidad de cumplir con las actividades necesarias para el logro de un objetivo previamente fijado.

Para la creación de un proceso se necesita conocer que este requiere de una serie de pasos. En primer lugar, se debe identificar el proceso que se quiere representar o describir, para así posteriormente poder discernir todas las actividades requeridas para la entrega del producto o servicio. Así mismo, se debe tomar en cuenta que este debe estar relacionado con los objetivos y estrategias de la empresa; identificando así las ventajas y beneficios que este podría proporcionar para la organización. Igualmente, es importante realizar una revisión de la información que se

maneja actualmente del proceso, de manera que sea posible trabajar en función de los datos existentes.

Por otro lado, para obtener resultados favorables al momento de crear un proceso es indispensable la estandarización del mismo, ya que a través de este criterio es posible crear parámetros iguales o comunes que deben ser cumplidos por el producto o servicio otorgado. En otras palabras, la estandarización de procesos tiene como objetivo unificar los procedimientos de las organizaciones que utilizan diferentes prácticas para llevar a cabo el mismo proceso.

Finalmente, es importante que el proceso creado tome en consideración la política de mejora continua de la empresa. En tal sentido, se define como mejora continua a aquel conjunto de actividades enfocadas a obtener progresivamente una mayor calidad de los productos y servicios que la organización proporciona. De esta manera, al contar con un proceso donde se considere dicho aspecto, se podrán ofrecer productos o servicios más competitivos y que respondan a través del tiempo a las exigencias del cliente.

Cabe destacar que la estandarización es una herramienta respetada y empleada a nivel mundial en variedad de organizaciones ya que, permite ajustar y adaptar las características de un producto, servicio o procedimiento; para alinearlos a un criterio, modelo o norma en común, de manera que se facilite su desarrollo, manejo, producción, entre otros. La implementación de este parámetro brinda a las empresas ciertas ventajas competitivas como lo son el ahorro del tiempo de trabajo y el ahorro de recursos económicos. Adicionalmente, la ejecución de normas metodológicas claras y precisas evita que se generen problemas y aporta soluciones dentro de la organización, permitiendo ahorrar tiempo al momento de gestionar los procesos individuales y grupales.

En consecuencia, este tipo de criterio brinda dos beneficios importantes. En primer lugar se mejora la eficiencia y efectividad, haciendo que los procesos internos de la empresa se realicen y se cumplan de manera exitosa. Seguidamente se obtiene la prevención o disminución del error humano, ya que se indica con claridad una línea de acción a seguir para los miembros de una empresa ante cualquier situación, independientemente del lugar físico donde se encuentren.

4.2 Caracterización de los procesos en las plantas de la empresa asociados a los sistemas de servicios industriales

La empresa presenta problemas con la gestión de los servicios industriales de las plantas ya que, cada una a optado por realizar dicha actividad a su manera. Por ende con el Proyecto SIGEAS se ha tomado la iniciativa de homologar y estandarizar dicho proceso, es decir, que se pueden gestionar los servicios de manera igualitaria para todas las plantas.

Para dar inicio a la creación del proceso de gestión, en primer lugar se procede a indagar sobre la información existente de cada una de las plantas con respecto a los sistemas que maneja. Cuando se realiza dicha actividad se logra hallar diagramas de flujo de proceso, los cuales son una representación del sistema en estudio mediante elementos gráficos de equipos y sus conexiones, junto a una breve descripción del proceso en cuestión. En el Tomo de Anexos del presente trabajo, se puede encontrar en el Anexo 1 una tabla de las plantas involucradas en el Proyecto SIGEAS, cada una con la información de los sistemas que posee la Intranet Polar, y además se pueden visualizar los diagramas que actualmente están en esta base de datos, desde el Anexo 2 hasta el Anexo 42.

Cuando se visualizan y analizan cada uno de los diagramas se presentan varios factores incongruentes entre los documentos. En primer lugar, solo se encuentra información de nueve (9) plantas de las quince (15) que están involucradas en el proyecto, además no todas contienen la información sobre todo los sistemas. Posteriormente, se observan los diagramas y se detecta que la representación gráfica de los equipos para cada planta, o inclusive para cada sistema, es distinta; donde se destaca que estas no contienen todas las especificaciones mecánicas de los mismos y en muchas ocasiones se manejan distintos sistemas de unidades.

Es importante que se mencione que no existe información acerca de las eficiencias de cada uno de los sistemas y que existe muy poca información sobre la capacidad instalada que posee la planta del sistema en estudio. Además, no se encuentra ningún registro del sistema de electricidad de ninguna de las plantas que pertenecen al proyecto.

Finalmente, es importante que se resalte que la gerencia de servicios trabaja con ocho (8) sistemas industriales de los cuales solo existe información de siete (7) de ellos, donde se encuentra una variedad de veintisiete (27) equipos distintos.

4.2.1 Sistemas de servicios industriales en estudio.

Los servicios industriales son un conjunto de equipos y maquinarias cuya finalidad es proveer los productos necesarios para el correcto arranque y funcionamiento de los sistemas productivos. Por esta razón es indispensable conocer cada uno de ellos para así saber como se lleva a cabo la correcta gestión de los mismos; para ello se emplea la Tabla 2, la cual indica los servicios industriales que maneja el Proyecto SIGEAS con su respectiva descripción.

Tabla 2. Descripción de los sistemas que maneja la gerencia de servicios industriales.

Sistema de servicio industrial	Descripción del sistema
Aire comprimido	El sistema de aire comprimido tiene como función generar aire a altas presiones, mediante la acción de un compresor.
Electricidad	El sistema de suministro eléctrico es un conjunto de elementos integrados para ser utilizados en la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.
Enfriamiento de motores	El enfriamiento de motores tiene como finalidad disipar el calor a través de un líquido refrigerante, de aquellos equipos que generan una alta carga térmica cuando están en funcionamiento.
Recuperación de dióxido de carbono (CO ₂)	Es un sistema especializado de las plantas de cerveza de Empresas Polar, que tiene como finalidad la recuperación del CO ₂ que se produce como resultado del proceso de fermentación de la cerveza para así, una vez realizado el tratamiento adecuado se reutilice en la inyección de gas para los productos de bebidas carbonatadas.
Refrigeración	Este sistema tiene como finalidad disminuir la temperatura de un producto en específico mediante el intercambio de calor con un fluido refrigerante. En Empresas Polar existen varios tipos de sistemas de refrigeración ya que dependen del refrigerante que se utilice, estos son: por agua helada, por alcohol y por amoníaco (NH ₃).
Vapor	El sistema de vapor tiene como objetivo elevar la temperatura del agua hasta el punto donde la misma se convierte en vapor o vapor sobre calentado, mediante un equipo denominado caldera, para su posterior uso en diversos procesos.

Fuente: Propia.

4.2.2 Diagramas de flujo de proceso de los sistemas.

Para que se resuelvan las incongruencias entre los diagramas existentes se procede a redibujar cada uno de los mismos con un formato estándar donde los equipos tienen la misma representación gráfica y el mismo conjunto de especificaciones. En el Tomo de Anexos del presente trabajo, específicamente en el Anexo 43, se visualiza las figuras que se crearon para cada uno de los equipos; de igual manera en la Tabla 3 se expone un ejemplo de los mismos.

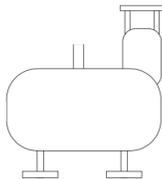
4.2.3 Especificaciones mecánicas de los equipos.

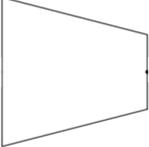
Con respecto a la información de especificaciones mecánicas que se presentan en los diagramas, además de que se estandarizó el contenido que presenta para cada equipo, también se realizaron cambios de acuerdo con el sistema de unidades que manejaba.

Para ello, en primer lugar se homologaron las representaciones gráficas de cada uno de los equipos que conforman cada sistema. Posteriormente, empleando como base teórica las recomendaciones planteadas en el libro “*Mechanicals Specifications for Building and Plants*”, se logra definir cuáles eran el grupo de especificaciones mecánicas indispensables para una buena administración de los mismos. Finalmente, se opta por definir el sistema de unidades a utilizar para todos los diagramas.

De igual manera, en la Tabla 3 se presenta a forma de ejemplo una tabla que muestra las especificaciones mínimas que deben indicarse para los equipos, con sus respectivas unidades de medición. Para visualizar toda la información disponible, remitirse al Tomo de Anexos, específicamente al Anexo 43.

Tabla 3. *Ejemplo de la representación gráfica y especificaciones mecánicas de los equipos.*

Equipo	Representación gráfica	Especificaciones (unidades)
Caldera		<ul style="list-style-type: none"> • Fabricante • Tipo • Caudal (m³/h) • Presión (bar) • Temperatura (°C) • Combustible

Compresor		<ul style="list-style-type: none"> • Fabricante • Tipo • Caudal (m³/h) • Fluido • Presión de succión (bar) • Presión de descarga (bar) • Potencia (kW)
Condensador		<ul style="list-style-type: none"> • Fabricante • Tipo • Refrigerante • Temperatura de entrada (°C) • Temperatura de salida(°C)

Fuente: “Mechanicals Specifications for Building and Plants” y Propia.

4.2.4 Plantilla de formato de los diagramas.

Una vez que se define la simbología estándar, se crea un formato para estandarizar el diseño de los diagramas. El mismo presenta en la parte inferior las especificaciones de cada uno de los equipos se representan y se involucran en el sistema. En la parte superior derecha existen cuadros que indica la capacidad instalada del sistema que posee la planta y la eficiencia con la cual se trabaja. Por último, existe un cuadro en la parte inferior derecha el cual es fundamental ya que proporciona información para la identificación del sistema en estudio, el nombre de la planta a la cual pertenece, la codificación correspondiente a la misma y el número de páginas que este posee. Se puede visualizar el formato en la Figura 5.

4.2.5 Código de identificación de los diagramas.

Se crea un código de identificación para cada uno de los diagramas, ya que esta metodología es una manera de organizar los mismos y tener una herramienta para la sistematización y manejo rápido de la información. El mismo contiene ocho letras, separadas en tres secciones distintas por guiones; la primera indica el

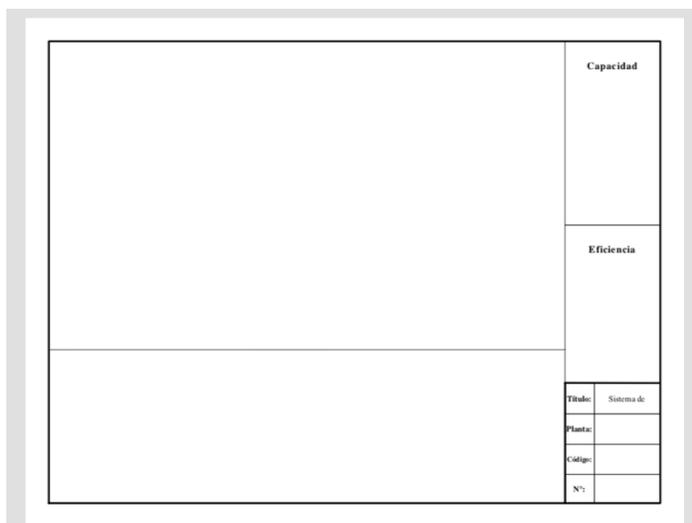


Figura 5. Formato de cajetín de diagramas. Para observar la figura con mayor detalle remitirse al Tomo de Anexos, específicamente al Anexo 44. Fuente: Propia.

negocio al que pertenece, la segunda sección el nombre de la planta y por último el sistema.

Tabla 4. Estructura de codificación de los diagramas.

Visualización del código	XXX-XXX-XX
Concepto del caracter	Cantidad de caracteres
Primer caracter: Identificación del negocio	3
Segundo caracter: Identificación del nombre de la planta	3
Tercer caracter: Identificación del sistema en estudio	2

Fuente: Propia.

Tabla 5. Codificación según el negocio.

Alimentos polar	Cervecería Polar	Pepsi-Cola Venezuela
APC	CYM	PCV

Fuente: Propia.

Tabla 6. Codificación según el nombre de la planta.

Barcelona	Caucagua	Chivacoa	Limpieza	Maracaibo	Metalgráfica	Migurt
BAR	CAU	CHI	LIM	MAR	MET	MIG
Modelo	Oriente	Productos Efe	Salsas y Untables	San Joaquín	San Pedro	Turmero
MOD	ORI	EFE	SYU	SJO	SPE	TUR

Fuente: Propia.

Tabla 7. Codificación según el sistema.

Aire comprimido	Electricidad	Enfriamiento de motores	Recuperación de dióxido de carbono
AC	EL	EM	DC
Refrigeración por agua helada	Refrigeración por alcohol	Refrigeración por amoníaco	Vapor
AH	AL	AM	VA

Fuente: Propia.

4.3 Análisis del proceso de gestión

Una vez que se identifican los problemas presentes en la documentación e información sobre los diagramas de los sistemas en estudio, para un posterior arreglo estandarizado de los mismos, se procede a explicar el proceso a través del cual se van a gestionar los servicios industriales.

4.3.1 Tabla dinámica.

Se considera recopilar la documentación relevante en a una base de datos creada en hoja de Excel, cuyo fin será servir como una tabla dinámica donde se almacenan grandes volúmenes de información de distinta naturaleza perteneciente a los sistemas en estudio de las diferentes plantas. En ella se expone la información de manera amplia y detallada en una serie de trece (13) columnas, las cuales son: código, diagramas, negocio, territorio, localización, planta, sistema, equipo, fabricante, capacidad, caudal, tipo y refrigerante.

El documento interactivo generado es el resultado del proceso de gestión de los servicios, ya que sirve como una herramienta de manejo que consiste en:

- Se tiene un procedimiento común entre plantas el cual es posible que se analicen mediante el mismo las prácticas realizadas en distintos lugares y hacer una comparación entre ellas; ya sea de eficiencia, eficacia o productividad tomando en cuenta la capacidad instalada de las mismas.
- En la tabla dinámica se tiene la información relativa a las plantas de manera instantánea y por ende es posible que se analice la posibilidad y el campo de acción para mejoras continuas en el sistema o incluso de los equipos instalados. De manera que se obtiene una mayor eficiencia del servicio industrial proporcionado a los sistemas productivos.
- Se presenta la información sobre el equipo y su fabricante, la cual permite un mejor manejo de las actividades de mantenimiento, ya que es posible ubicar los tipos de equipos que son comunes entre plantas cercanas e incluso del mismo fabricante, de manera que se pueda contemplar la posibilidad de tener un almacén de repuestos vecino para los mismos.
- De la misma manera, permite agilizar los pedidos de compra de líquidos refrigerantes ya que al tener la información relativa a la ubicación de las plantas y equipos que utilicen el mismo refrigerante es posible que se ejecute una solicitud única.

- Con respecto a los vínculos de los diagramas de flujo que existen en el documento, representan una gran ventaja ya que, cualquier persona en cualquier planta o en el centro empresarial de la organización tiene una noción visual de los sistemas que componen las plantas que se quiere investigar, e incluso tiene la opción de modificar los mismos con respecto a las actualizaciones o mejoras de equipos que tengan lugar en tales ubicaciones.

4.4 Evaluación del costo-beneficio del proceso

El presente trabajo de grado evalúa el costo-beneficio del proceso planteado de manera cualitativa ya que, no se cuenta con información sobre costos de ninguna naturaleza para poder realizar un estudio cuantitativo. De igual manera, se utiliza la herramienta del análisis FODA, la cual permite que se evalúe los beneficios y desventajas de la implementación del proceso.

Adicionalmente, se evalúa el impacto del proceso de manera interna y externa a la empresa; realizando el análisis interno de las fortalezas y debilidades que tiene para la organización y la valoración externa con respecto a las oportunidades y amenazas que este presenta.

4.5 Plan de implementación del proceso de gestión en la plantas

Una vez que se evalúe el proceso propuesto, se desarrolla un plan de implementación del mismo, donde se representan los pasos a seguir para que se lleve a cabo de manera satisfactoria en las plantas y en la gerencia de servicios. Para ello, se elabora un diagrama “*top-down*”, representando de manera visual la metodología estipulada.

Capítulo V: Resultados

En el presente capítulo se exponen los resultados obtenidos de la elaboración de cada una de las actividades que se indican en el capítulo anterior, para responder a los objetivos específicos. Además se realiza un pequeño análisis explicando los valores, datos o respuestas que se obtienen de la realización de los mismos.

5.1 Identificación del proceso de gestión

Se realiza la investigación correspondiente para hallar aquellos procesos de gestión comúnmente utilizados a nivel nacional e internacional, se presenta la limitante de que no existe de manera pública este tipo de información concreta acerca de otras plantas en el resto del mundo, de manera que se dificulta la búsqueda de los procesos más utilizados por las organizaciones.

Ante dicha problemática, se procede a realizar una búsqueda general de los tipos de procesos que existen, encontrando de esta manera que el más reconocido es la estandarización. El mismo permite la creación de normas para establecer características y patrones comunes con los que deben cumplir un proceso o productos. Además, de adecuarse correctamente a las actividades de la empresa, la estandarización brinda numerosos beneficios y aspectos positivos a la organización.

Una de las principales razones por la cuales se elige este tipo de proceso, reside en el hecho de que la información que se recolecta en la empresa presentaba la característica de que no se encuentra estandarizada bajo ningún criterio, de manera que existe la necesidad de crear una forma de gestionar de manera sencilla y directa todas las plantas en estudio.

5.2 Caracterización y estandarización de los sistemas

La caracterización de los sistemas se fundamenta en definir cuáles eran los servicios que estaban implicados en la investigación, que sirven como base para crear del proceso de gestión.

En primer lugar, se analiza la información de las especificaciones mecánicas que presentaban los diagramas de flujo, es visible las incongruencias de las unidades que existen entre ellos. Al utilizar el libro de *“Mechanicals Specifications for Building and Plants”*, el mismo recomienda cuales son aquellas especificaciones indispensables que debe tener un equipo; y se realiza la comparación entre las especificaciones que tenían los equipos de la

empresa es evidente que en estos había información irrelevante y en algunos casos información faltante. Para ello se verifica cada uno de los veintisiete (27) equipos que disponen las plantas y se estandariza las especificaciones haciendo uso del libro.

En la Tabla 8 se expone una comparación a modo de ejemplo de la información de los equipos disponible por la empresa y la información recomendada por el libro para una buena gestión de los mismos.

Tabla 8. *Comparación de las especificaciones mecánicas de la empresa y las recomendadas por el libro.*

Equipo	Especificaciones mecánicas de Empresas Polar	Especificaciones mecánicas recomendadas por el libro
Caldera	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio • Tipo • Modelo • Presión (psi) • Temperatura (°C) • Capacidad (lb/h) • Combustible • Fluido 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricante • Tipo • Caudal (m³/h) • Presión (bar) • Temperatura (°C) • Combustible
Compresor	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio • Marca • Tipo • Modelo • Caudal (m³/h) • Diferencial de Presión (bar) • Revoluciones (rpm) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricante • Tipo • Caudal (m³/h) • Fluido • Presión de succión (bar) • Presión de descarga (bar) • Potencia (kW)
Tanque de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Altura • Diámetro • Orientación • Presión (bar) • Temperatura (°C) • Material 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricante • Capacidad (m³) • Presión (bar) • Temperatura (°C)
Tanque desaireador	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricante • Capacidad (L) • Flujo (kg/h) • Presión (bar) • Temperatura (°C) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricante • Capacidad (m³) • Presión (bar) • Temperatura de entrada (°C) • Temperatura de salida(°C)

Fuente: Intranet Polar y “*Mechanicals Specifications for Building and Plants*”.

Teniendo en cuenta la estandarización de los equipos, el cajetín y la codificación que se elabora, se construye los diagramas de flujo de proceso de cada uno de los servicios de cada planta. Cabe destacar que se obtuvieron veintiséis (26) representaciones, que se presentan a continuación.

El primer sistema que se elabora es el de aire comprimido, para las plantas Cauca, Chivacoa, Limpieza, Maracaibo (PCV), Migurt, Modelo Oriente, San Pedro y Turmero. Al momento que se analizan los mismo se encuentra presencia de equipos de la siguiente naturaleza: compresores, enfriadores, filtros, secadores, tanque buffer, tanque de almacenamiento y tanque pulmón. Algunos de los diagramas presentan información sobre las capacidades instaladas de la planta correspondiente y además se presenta falta de información en las especificaciones mecánica de algunos equipos. Estos sistemas se manifiestan en las Figuras 6, 7 y 8.

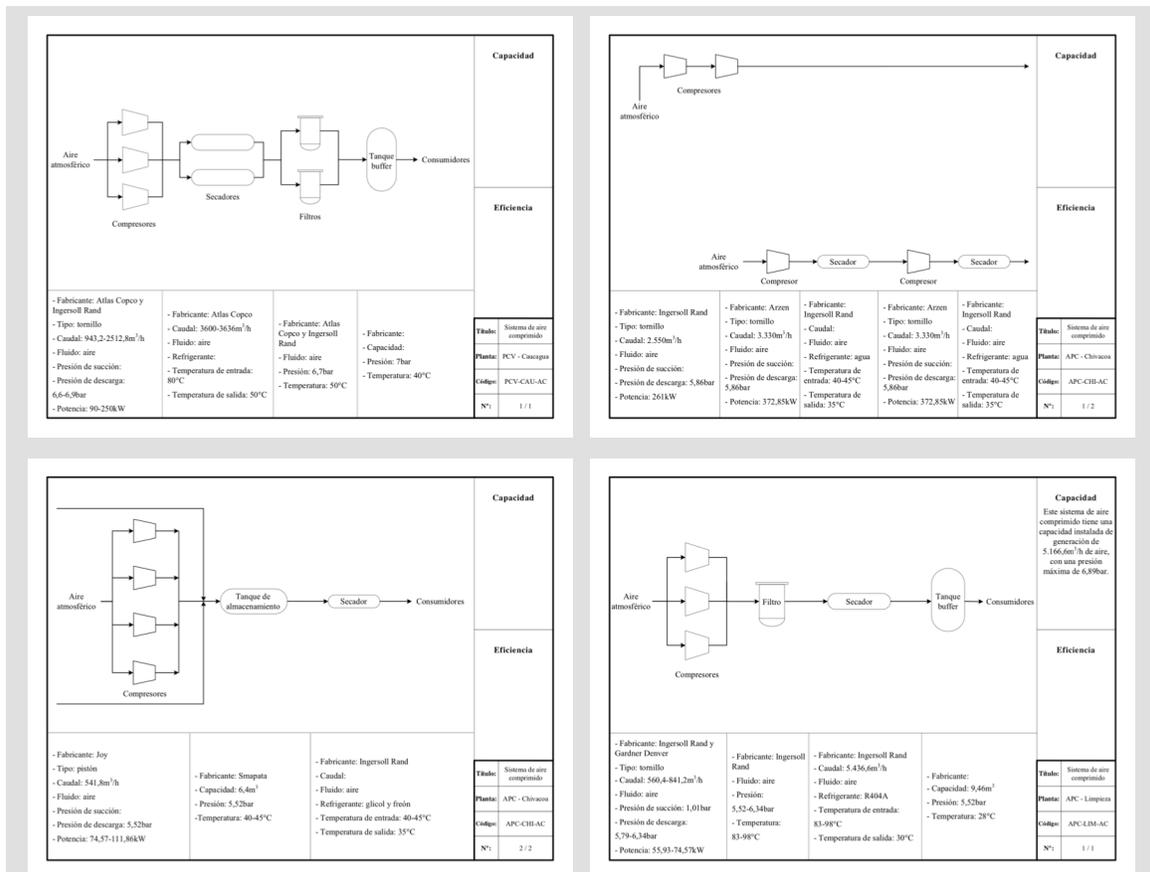


Figura 6. Diagramas del sistema de aire comprimido (1 de 3). Para observar con mayor detalle los diagramas del sistema de aire comprimido dirigirse al Tomo de Anexos, desde el Anexo 45 al 48.

Fuente: Propia.

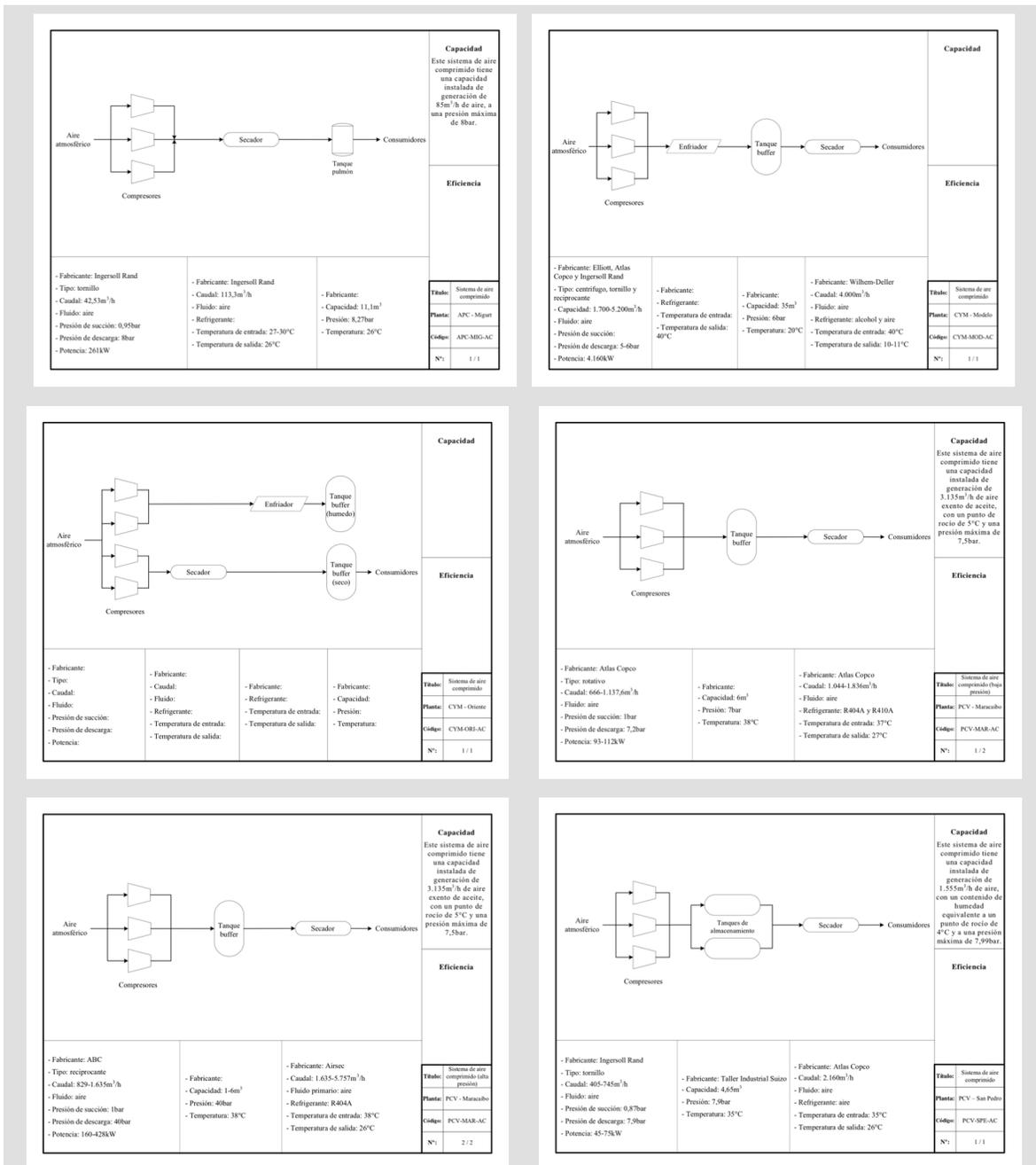


Figura 7. Diagramas del sistema de aire comprimido (2 de 3). Para observar con mayor detalle los diagramas del sistema de aire comprimido dirigirse al Tomo de Anexos, desde el Anexo 49 al 54. Fuente: Propia.

Seguidamente se realiza el sistema de enfriamiento de motores, para la planta Modelo. Al momento que se analiza el sistema se encuentra presencia de equipos de la siguiente naturaleza: compresores, enfriadores, tanque de almacenamiento y turbina. Es importante mencionar que no existe información relevante acerca de los equipos de compresión ni la turbina, al igual que no

presentan datos de la capacidad instalada de la planta ni de la eficiencia del sistema en sí. Este sistema se encuentra en la Figura 9.

Posteriormente, se elabora el sistema de recuperación de dióxido de carbono, para la planta Modelo. Al momento que se analiza el sistema se encuentra presencia de equipos de la siguiente naturaleza: compresores, condensadores, enfriadores, filtros, lavadora, tanque buffer, tanque de

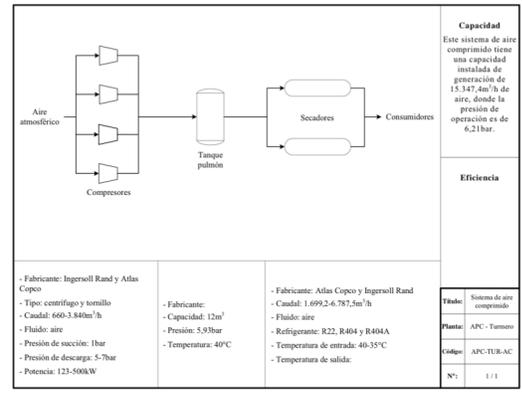
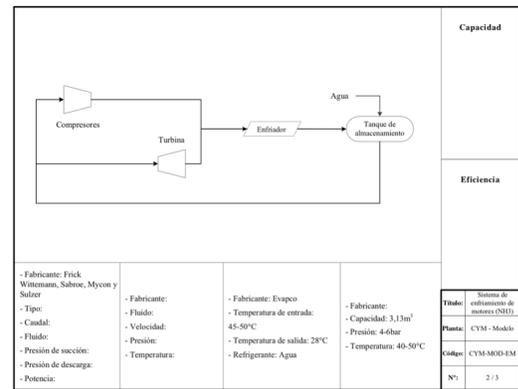
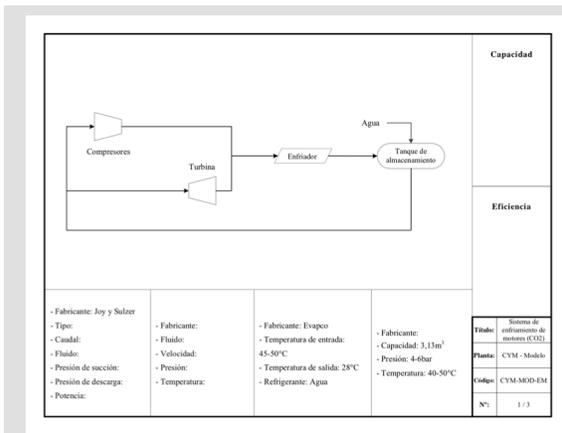


Figura 9. Diagramas del sistema de aire comprimido (3 de 3). Para observar con mayor detalle los diagramas del sistema de aire comprimido dirigirse al Tomo de Anexos, específicamente el Anexo 55. Fuente: Propia.



almacenamiento, tanque pulmón, torre deshidratadora, torre stripping, trampa de espuma y vaporizador. En el presente sistema se observa la falta de información de la especificaciones mecánicas para ciertos equipos, además de que no se posee datos de capacidad ni eficiencia que maneja la planta. Este sistema se encuentra en la Figura 10.

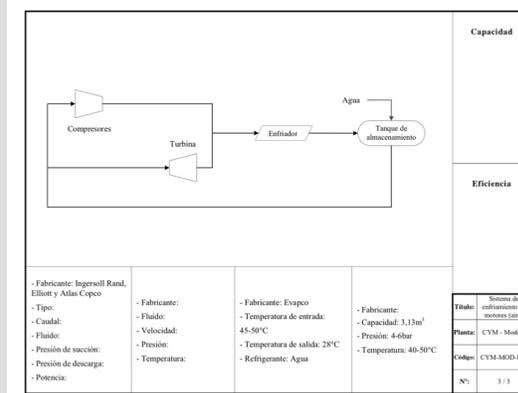
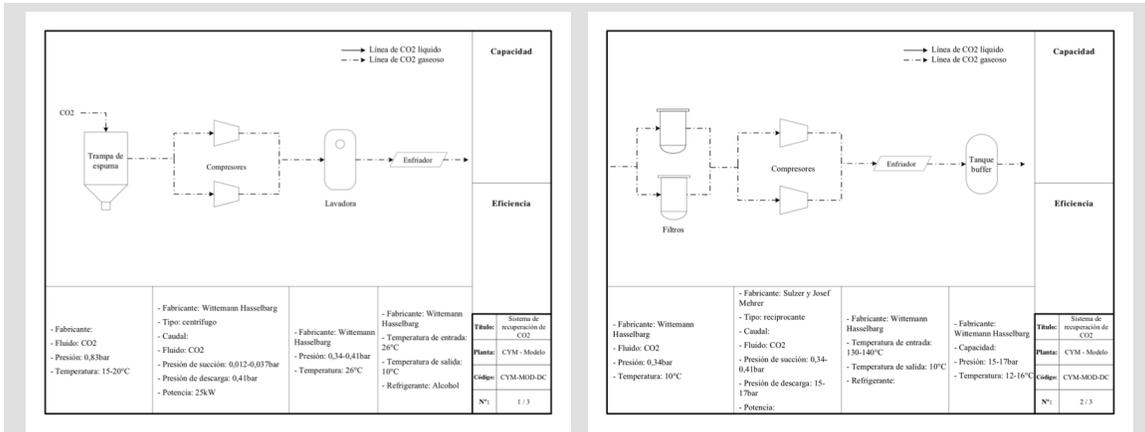


Figura 8. Diagramas del sistema de enfriamiento de motores. Para observar con mayor detalle los diagramas del sistema de enfriamiento de motores dirigirse al Tomo de Anexos, desde el Anexo 56 al 58. Fuente: Propia.



El siguiente sistema que se lleva a cabo es el de refrigeración por agua helada, para las plantas Modelo, Maracaibo (PCV) y Turmero. Al momento que se analizan los diagramas se encuentra presencia de equipos de la siguiente naturaleza: enfriadores, evaporadores y tanques de almacenamiento. Aun así que los mismos presentan pocos equipos, no se tiene información completa de los mismos, algunos de ellos si presentan su capacidad instalada, pero aun así no presenta ninguno las eficiencias correspondientes de las plantas.

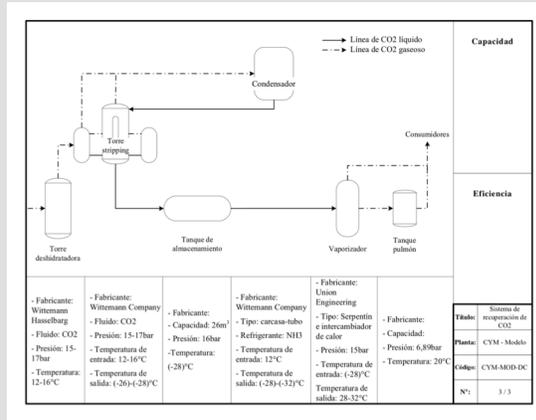


Figura 10. Diagrama del sistema de recuperación de dióxido de carbono. Para observar con mayor detalle los diagramas del sistema de recuperación de dióxido de carbono dirigirse al Tomo de Anexos, desde el Anexo 59 al 61. Fuente: Propia.

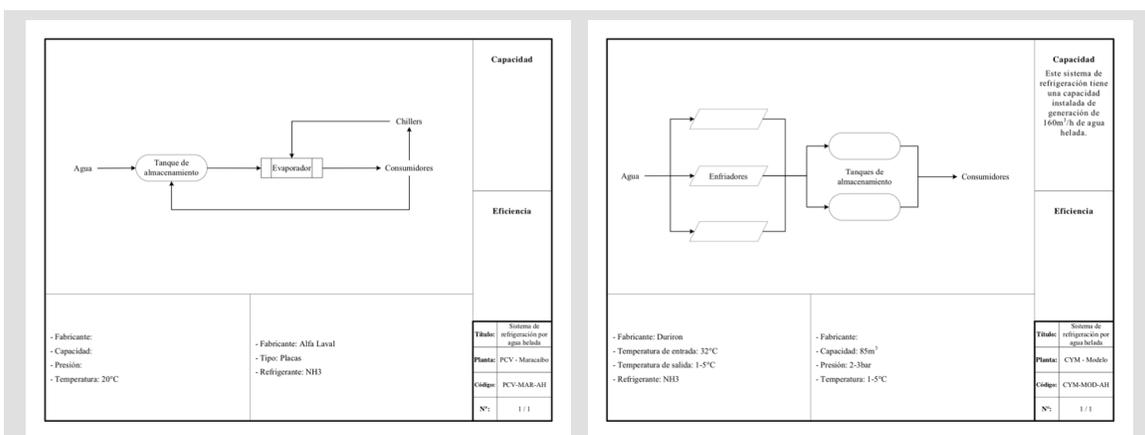


Figura 11. Diagramas del sistema de refrigeración por agua helada (1 de 2). Para observar con mayor detalle los diagramas del sistema de refrigeración por agua helada dirigirse al Tomo de Anexos, desde el Anexo 62 al 63. Fuente: Propia.

Estos sistemas se encuentran en las Figuras 11 y 12.

Se procede a ejecutar el sistema de refrigeración por alcohol, para la planta Modelo. Al momento que se analiza el diagrama se encuentra presencia de equipos de la siguiente naturaleza: enfriador y tanque de reposición. El mismo no presenta datos sobre la capacidad instalada de la planta ni se la eficiencia de la misma, aun así si se tiene cierta información acerca de las especificaciones de los equipos involucrados. Dicho sistema se encuentra en la Figura 13.

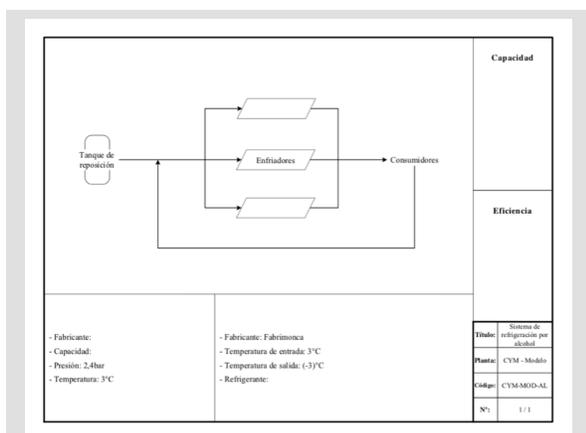


Figura 13. Diagrama del sistema de refrigeración por alcohol. Para observar con mayor detalle el diagrama del sistema de refrigeración por alcohol dirigirse al Tomo de Anexos, específicamente el Anexo 65. Fuente: Propia.

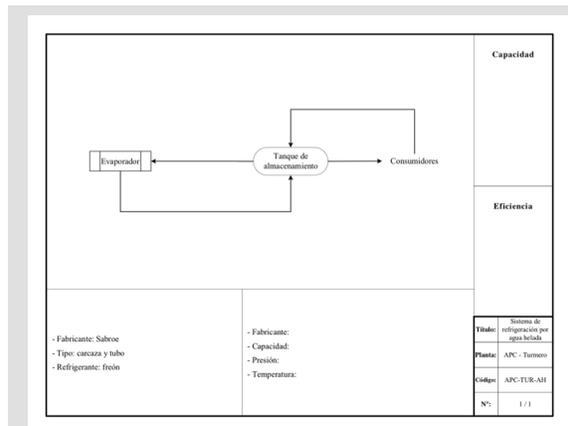


Figura 12. Diagramas del sistema de refrigeración por agua helada (2 de 2). Para observar con mayor detalle los diagramas del sistema de refrigeración por agua helada dirigirse al Tomo de Anexos, específicamente el Anexo 64. Fuente: Propia.

Posteriormente, se genera el sistema de refrigeración por amoníaco, para las plantas Caucahua, Migurt, Modelo y Oriente. Al momento que se analizan los sistemas se encuentra presencia de equipos de la siguiente naturaleza: compresores, condensador, tanque de almacenamiento, tanque de expansión, tanque receptor, tanque de recirculación, tanque termosifón y trampas de amoníaco. En la mayoría de los diagramas se presenta

información correspondiente a los equipos involucrados, de igual manera ninguna de las plantas presenta datos acerca de la capacidad instalada de la misma ni de la eficiencia con la cual trabajan. Dicho sistema se encuentra en la Figura 14.

Por último se construyen los diagramas del sistema de vapor, para las plantas Caucahua, Chivacoa, Migurt, Modelo, Oriente, Maracaibo (PCV). Al momento que se analizan los sistemas se encuentra presencia de equipos de la siguiente naturaleza: caldera, condensador,

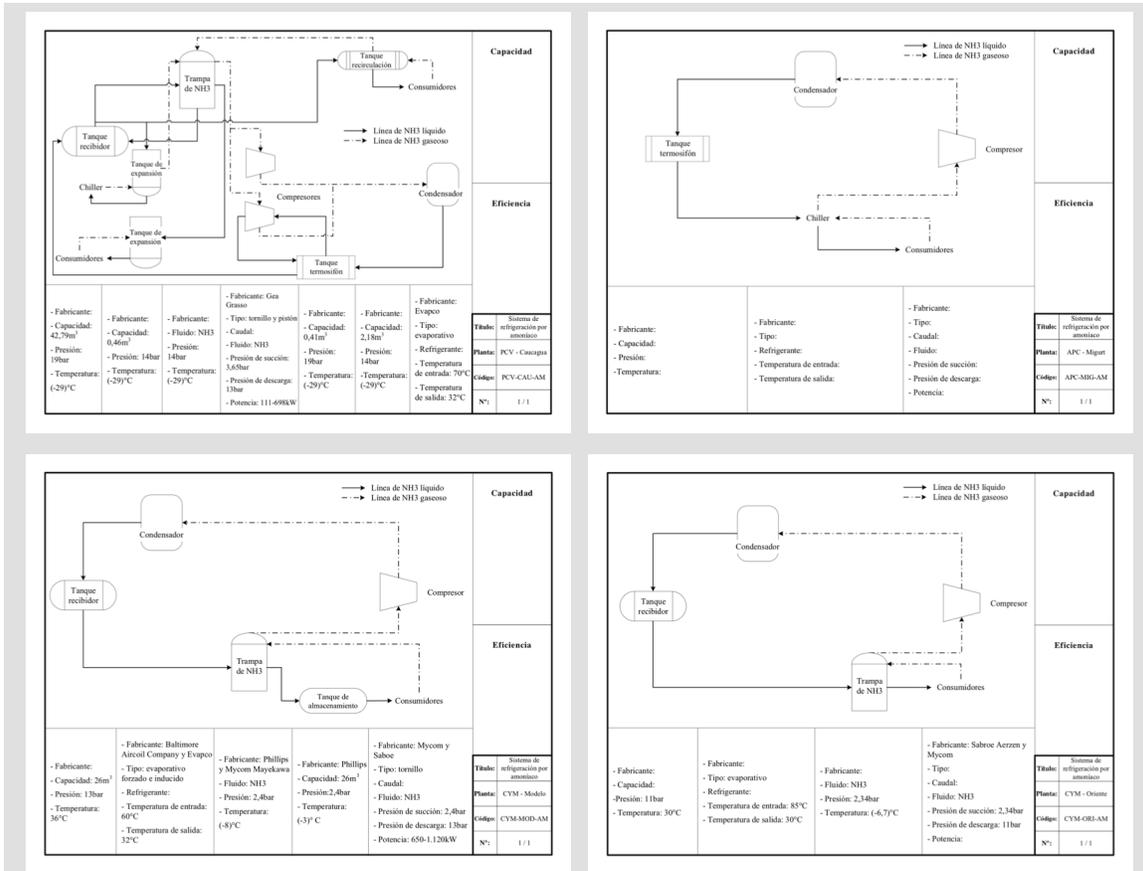


Figura 14. Diagramas del sistema de refrigeración por amoníaco. Para observar con mayor detalle los diagramas del sistema de refrigeración por amoníaco dirigirse al Tomo de Anexos, desde el Anexo 66 al 69. Fuente: Propia.

precalentador, tanque de almacenamiento, tanque de compensación, tanque desaireador, tanque recuperador y turbina. En su mayoría, los diagramas no presenta gran cantidad de información acerca de los equipos sobre todo de las calderas, y de la misma manera no existe datos acerca de las capacidades ni eficiencias que manejan las plantas. Estos sistemas se encuentran en las Figuras 15 y 16.

Luego de que se elaboran los diagramas anteriores se pudo identificar que los mismos constituyeron un elemento clave para una posterior definición del proceso ya que, transmiten de manera rápida información importante acerca de los sistemas existentes en las plantas, junto a sus equipos, interconexiones y especificaciones mecánicas, que de otra manera sería mucho más densa y difícil de procesar.

5.3 Documento interactivo como proceso gestión

Una vez obtenidos los resultados anteriores se procede a la creación y descripción del proceso a través del cual se gestionan los servicios industriales de todas las plantas involucradas en el Proyecto SIGEAS.

En tal sentido, como se pudo determinar previamente el proceso comúnmente utilizado en

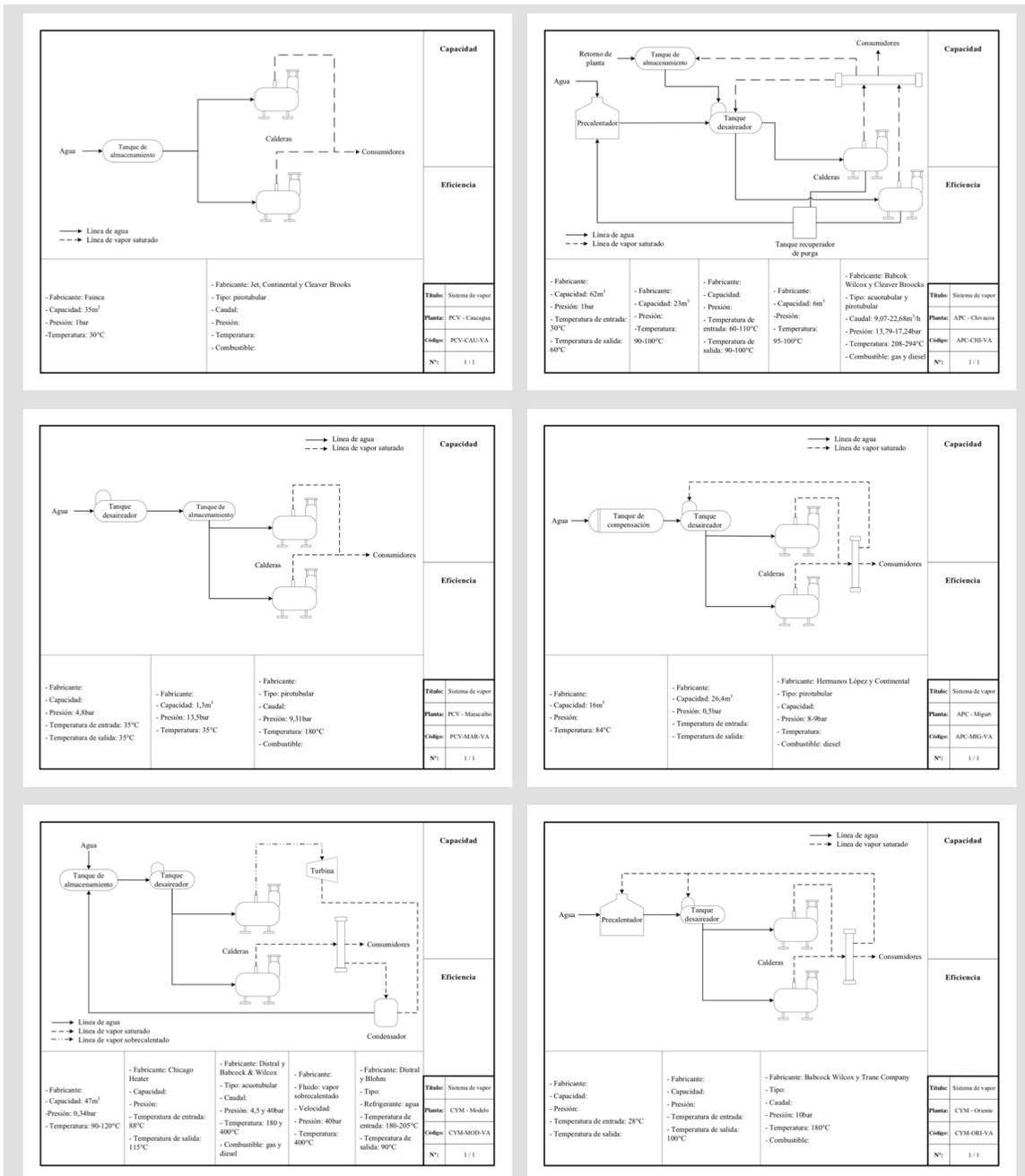


Figura 15. Diagramas del sistema de vapor (1 de 2). Para observar con mayor detalle los diagramas del sistema de vapor dirigirse al Tomo de Anexos, desde el Anexo 70 al 75. Fuente: Propia.

la mayoría de las empresas es la estandarización; y con base a esta se desea crear un modelo de gestión que se pueda llegar a aplicar de manera igualitaria para todas las plantas involucradas.

Luego de que se analiza la información que arrojan los diagramas de flujo de proceso, se confirmó que las especificaciones mecánicas de los equipos juegan un rol importante al momento de gestionar los sistemas. Ahora bien, empleando como fundamento dicha información, se decide crear un único documento constituido por un conglomerado de los datos provenientes de todas las plantas involucradas en el estudio, de manera que sea posible la visualización todos los dispositivos que existen en estas en un mismo lugar.

Para ello se utiliza la herramienta informática Microsoft Excel, específicamente la herramienta conocida como Tablas Dinámicas, ya que por su capacidad de manejar una alta cantidad de datos y además la posibilidad de filtrar los mismos de acuerdo con el parámetro requerido para su visualización, es posible encontrar respuestas de manera rápida y precisa.

Para la creación de la Tabla Dinámica se introduce la información que proporcionan los diagramas de flujo en distintas columnas que permitan ofrecer un mejor entendimiento de los sistemas y garantizar el orden de los datos. En la Tabla 9 indica el significado de la cada una de las columnas que posee la tabla dinámica:

Tabla 9. Connotación de las columnas de la tabla dinámica.

Nombre de la columna	Concepto
Código	Denotación creada para identificar los diagramas según el negocio perteneciente, planta y sistema que representa.
Diagramas	Contiene un vínculo directo al diagrama del sistema que se requiere buscar información.
Negocio	Indica la rama de la Empresa Polar pertenece la

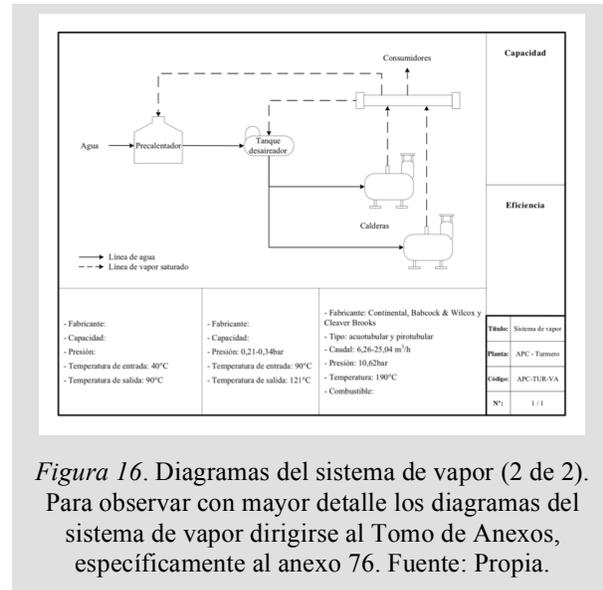


Figura 16. Diagramas del sistema de vapor (2 de 2). Para observar con mayor detalle los diagramas del sistema de vapor dirigirse al Tomo de Anexos, específicamente al anexo 76. Fuente: Propia.

Territorio	Muestra la zona en la que está ubicada la planta.
Localización	Muestra el estado en el cual esta ubicada la planta.
Planta	Manifiesta el nombre de la planta.
Sistema	Señala el servicio industrial al cual se quiere investigar.
Equipo	Indica el o los equipos pertenecientes al sistema que se estudia.
Fabricante	Muestra el fabricante del equipo a investigar.
Capacidad	Enseña la capacidad con la que puede trabajar el equipo según su volumen en m ³ .
Caudal	Señala el caudal que maneja el equipo en m ³ /h.
Tipo	Muestra la categoría o división a la cual pertenece el equipo en estudio.
Refrigerante	Indica el tipo de fluido refrigerante de utiliza el determinado equipo.

Fuente: Propia.

Una vez que se inserta la información requerida en cada campo, se emplea la opción de filtrado por columnas, la cual permitirá localizar parámetros de cualquier naturaleza en la tabla. En la Figura 17 se presenta una imagen de la tabla dinámica:

Código	Diagrama	Sistema	Equipo	Fabricante	Capacidad (m³)	Caudal (m³/h)	Tipo	Refrigerante				
2	PCV BAR AC	PCV	Oriente	Aerodinámico	Barcelona	Aire comprimido						
3	PCV BAR EL	PCV	Oriente	Aerodinámico	Barcelona	Electricidad						
4	PCV BAR DM	PCV	Oriente	Aerodinámico	Barcelona	Enfriamiento matenas						
5	PCV BAR DC	PCV	Oriente	Aerodinámico	Barcelona	Recuperación de dióxido de carbono						
6	PCV BAR AH	PCV	Oriente	Aerodinámico	Barcelona	Refrigeración por agua helada						
7	PCV BAR AL	PCV	Oriente	Aerodinámico	Barcelona	Refrigeración por alcohol						
8	PCV BAR AM	PCV	Oriente	Aerodinámico	Barcelona	Refrigeración por amoníaco						
9	PCV BAR VA	PCV	Oriente	Aerodinámico	Barcelona	Vapor						
10	PCV CAL AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Aire comprimido	Compresor	Allis Copco	651,2	Tanillo		
11	PCV CAL AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Aire comprimido	Compresor	Allis Copco	651,2	Tanillo		
12	PCV CAL AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Aire comprimido	Compresor	Bugemil Rand	651,2	Tanillo		
13	PCV CAL AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Aire comprimido	Filtro	Allis Copco				
14	PCV CAL AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Aire comprimido	Filtro	Bugemil Rand				
15	PCV CAL AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Aire comprimido	Secador	Allis Copco	3.680,0			
16	PCV CAL AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Aire comprimido	Secador	Allis Copco	3.626,0			
17	PCV CAL AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Aire comprimido	Tanque helado					
18	PCV CAL EL	PCV	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Electricidad						
19	PCV CAL DM	PCV	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Enfriamiento matenas						
20	PCV CAL DC	PCV	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Recuperación de dióxido de carbono						
21	PCV CAL AH	PCV	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Refrigeración por agua helada						
22	PCV CAL AL	PCV	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Refrigeración por alcohol						
23	PCV CAL AM	PCV	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Refrigeración por amoníaco	Compresor	Gas Grasso			Punto	
24	PCV CAL AM	Refrigeracion N11-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Refrigeración por amoníaco	Compresor	Gas Grasso			Tanillo	
25	PCV CAL AM	Refrigeracion N11-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Refrigeración por amoníaco	Condensador	Equipos			Ecoparativo	
26	PCV CAL AM	Refrigeracion N11-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Refrigeración por amoníaco	Tanque de expansión					
27	PCV CAL AM	Refrigeracion N11-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Refrigeración por amoníaco	Tanque recircular		6,2			
28	PCV CAL AM	Refrigeracion N11-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Refrigeración por amoníaco	Tanque recirculación		2,2			
29	PCV CAL AM	Refrigeracion N11-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Refrigeración por amoníaco	Tanque recirculación		0,6			
30	PCV CAL AM	Refrigeracion N11-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Refrigeración por amoníaco	Trampa de amoníaco					
31	PCV CAL VA	Vapor-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Refrigeración por amoníaco						
32	PCV CAL VA	Vapor-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Vapor	Caldera	Chaver Brooks			Protobular	
33	PCV CAL VA	Vapor-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Vapor	Caldera	Continental			Protobular	
34	PCV CAL VA	Vapor-Chicoreas vnd	Manipulato	Miranda	Cuacagua	Vapor	Tanque de almacenamiento	Falco	35,0			
35	APC CH AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Aire comprimido	Compresor	Bugemil Rand	650,0	Tanillo	
36	APC CH AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Aire comprimido	Compresor	Joy	650,0	Tanillo	
37	APC CH AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Aire comprimido	Compresor	Joy	651,8	Panten	
38	APC CH AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Aire comprimido	Secador	Bugemil Rand			Agua
39	APC CH AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Aire comprimido	Secador	Bugemil Rand	621,1	Fruto	
40	APC CH AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Aire comprimido	Secador	Bugemil Rand	621,1	Ghual	
41	APC CH AC	Aire Comprimido-Chicoreas vnd	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Aire comprimido	Tanque de almacenamiento	Sopasta	6,40		
42	APC CH EL	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Chicoreas	Electricidad					
43	APC CH DM	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Chicoreas	Enfriamiento matenas					
44	APC CH DC	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Chicoreas	Recuperación de dióxido de carbono					
45	APC CH AH	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Chicoreas	Refrigeración por agua helada					
46	APC CH AL	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Chicoreas	Refrigeración por alcohol					
47	APC CH AM	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Chicoreas	Refrigeración por amoníaco					
48	APC CH VA	Vapor-Chicoreas vnd	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Vapor	Caldera	Babcock Wilcox	9,1	Assemblar	
49	APC CH VA	Vapor-Chicoreas vnd	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Vapor	Caldera	Chaver Brooks	22,1		
50	APC CH VA	Vapor-Chicoreas vnd	APC	Occidente	Varanay	Chicoreas	Vapor	Protobular		62,0		

Figura 17. Tabla dinámica. Para un mejor detalle de la tabla dinámica dirigirse al Tomo de Anexos, específicamente los anexos 77 y 78. Fuente: Propia.

Cabe resaltar que este documento constituye una herramienta de suma importancia ya que es el medio a través del cual se realiza la gestión de los servicios industriales, teniendo en cuenta que tanto el personal ubicado en las plantas, como el ubicado en la gerencia corporativa tendrán acceso a este, de manera que existirá la facilidad de visualizar la información de las mismas de forma compartida y a tiempo real. Adicionalmente, es importante destacar que es posible actualizar la información a medida que se ejecuten mejoras o cambios en los sistemas de las plantas, e inclusive existe la oportunidad de que los diagramas también sean alterados de acuerdo con el progreso de la planta.

En las Tablas 10, 11, 12 , 13 y 14 se presenta un total agregado de información expuesta en la tabla dinámica según las distintas categorías.

Tabla 10. *Cantidad de sistemas encontrados en la tabla dinámica.*

Sistemas	Cantidad
Aire comprimido	9
Electricidad	0
Enfriamiento de motores	1
Recuperación de dióxido de carbono	1
Refrigeración por agua helada	3
Refrigeración por alcohol	1
Refrigeración por amoníaco	4
Vapor	7

Fuente: Propia.

Tabla 11. *Cantidad de equipos encontrados en la tabla dinámica.*

Equipos	Cantidades
Caldera	16
Compresor	44
Condensador	8
Enfriador	7
Evaporador	2
Filtro	4
Lavadora	1
Precalentador	3
Secador	18
Tanque buffer	8
Tanque de almacenamiento	13
Tanque de	1

compensación	
Tanque de expansión	1
Tanque de reposición	1
Tanque desaireador	6
Tanque pulmón	3
Tanque recibidor	3
Tanque recirculación	1
Tanque recuperador	1
Tanque termosifón	2
Torre deshidratadora	1
Torre stripping	1
Trampa de amoníaco	4
Trampa de espuma	1
Turbina	2
Vaporizador	2

Fuente: Propia.

Tabla 12. *Cantidad de fabricantes por equipos encontrados en la tabla dinámica.*

Equipos	Fabricante	
	Nombre	Cantidad
Caldera	Babcock Wilcox	4
	Cleaver Brooks	3
	Continental	4
	Distral	1
	Hermanos López	1
	Jet	1
	Trane Company	1
	ABC	2
Compresor	Arzen	1
	Atlas Copco	7
	Elliott	2
	Frick Wittemann	1
	Gardner Denver	1
	Gea Grasso	2
	Ingersoll Rand	14
	Josef Mehrer	1
	Joy	2
	Mycon	3
	Sabroe	2
Sabroe Arzen	1	
Sulzer	2	
Wittemann	1	

Hasselbarg		
Condensador	Baltimor Aircoil Company	1
	Blohm	1
	Distral	1
	Evapco	2
	Wittemann Company	1
	<hr/>	
Enfriador	Duriron	1
	Evapco	1
	Fabrimoca	1
	Wittemann	2
	Hasselbarg	2
<hr/>		
Evaporador	Alfa Laval	1
	Sabroe	1
<hr/>		
Filtro	Atlas Copco	1
	Ingersoll Rand	2
	Wittemann	1
	Hasselbarg	1
<hr/>		
Lavadora	Wittemann	1
	Hasselbarg	1
<hr/>		
Secador	Airsec	2
	Atlas Copco	7
	Ingersoll Rand	7
	Wilhem-Deller	1
	Wittemann	1
<hr/>		
Tanque buffer	Hasselbarg	1
	<hr/>	
Tanque de almacenamiento	Fainca	1
	Smapata	1
	Taller Industrial	2
	Suizo	2
<hr/>		
Tanque desaireador	Chicago Heater	1
<hr/>		
Torre deshidratadora	Wittemann	1
	Hasselbarg	1
<hr/>		
Torre stripping	Wittemann Company	1
<hr/>		
Trampa de amoníaco	Mycom	1
	Mayekawa	1
	Phillips	1
<hr/>		
Vaporizador	Union Engineering	1

Fuente: Propia.

Tabla 13. *Cantidad de equipos según sus capacidades.*

Equipos	Capacidades (m³)	Cantidad
Pre calentador	50,01-70	1
Tanque buffer	0-10	4
	30,01-50	1
Tanque de almacenamiento	0-10	5
	10,01-30	3
	30,01-50	2
	70,01-90	1
Tanque de compensación	10,01-30	1
Tanque de expansión	0-10	1
Tanque desaireador	10,01-30	1
Tanque pulmón	10,01-30	2
Tanque recibidor	10,01-30	1
	30,01-50	1
Tanque recirculación	0-10	1
Tanque recuperador	0-10	1
Tanque termosifón	0-10	1

Fuente: Propia.

Tabla 14. *Cantidad de equipos según sus caudales.*

Equipos	Caudales (m³/h)	Cantidad
Caldera	0-500	6
	0-500	2
Compresor	500,1-1000	10
	1000,1-1500	1
	1500,1-2000	4
	2500,1-3000	3
	3000,1-3500	1
	3500,1-4000	3
	5000,1-5500	1
	0-500	1
Secador	1000,1-1500	1
	1500,1-2000	3
	2000,1-2500	1
	3000,1-3500	1
	3500,1-4000	3
	5000,1-5500	1
	5500,1-6000	4
	6500,1-7000	1

Fuente: Propia.

5.4 Resultados del análisis del beneficio-costo

Debido a que no se pudo realizar el análisis costo-beneficio del proceso de gestión con un enfoque cuantitativo por la ausencia de datos, se realiza un análisis del tipo cualitativo. El mismo se representa a continuación mediante el análisis FODA, donde se pueden observar las fortalezas y debilidades (elementos internos de la empresa) que ganaría la organización gracias al modelo creado y por otro lado, las oportunidades y amenazas (elementos externos a la empresa). En la Figura 18 se presenta dicha herramienta:

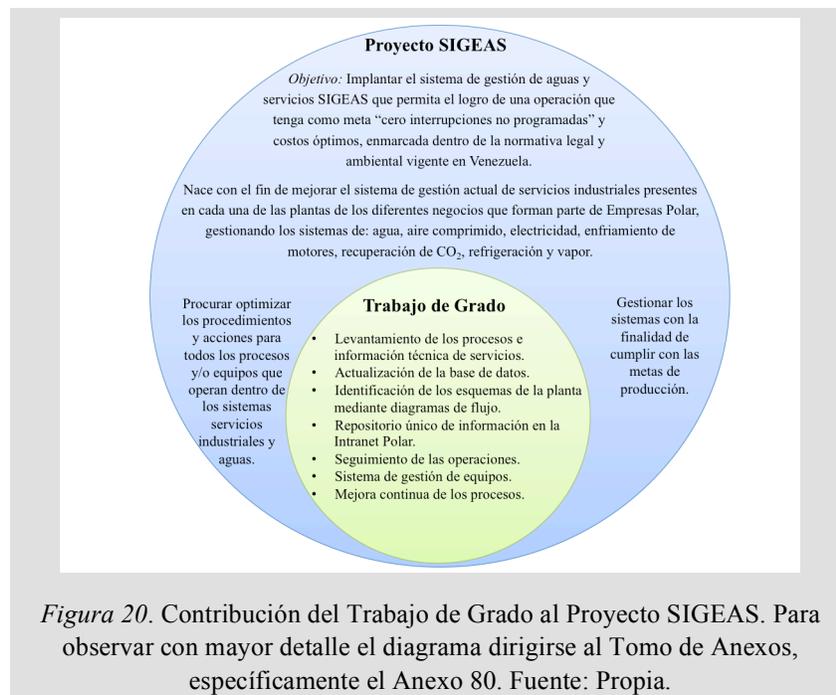
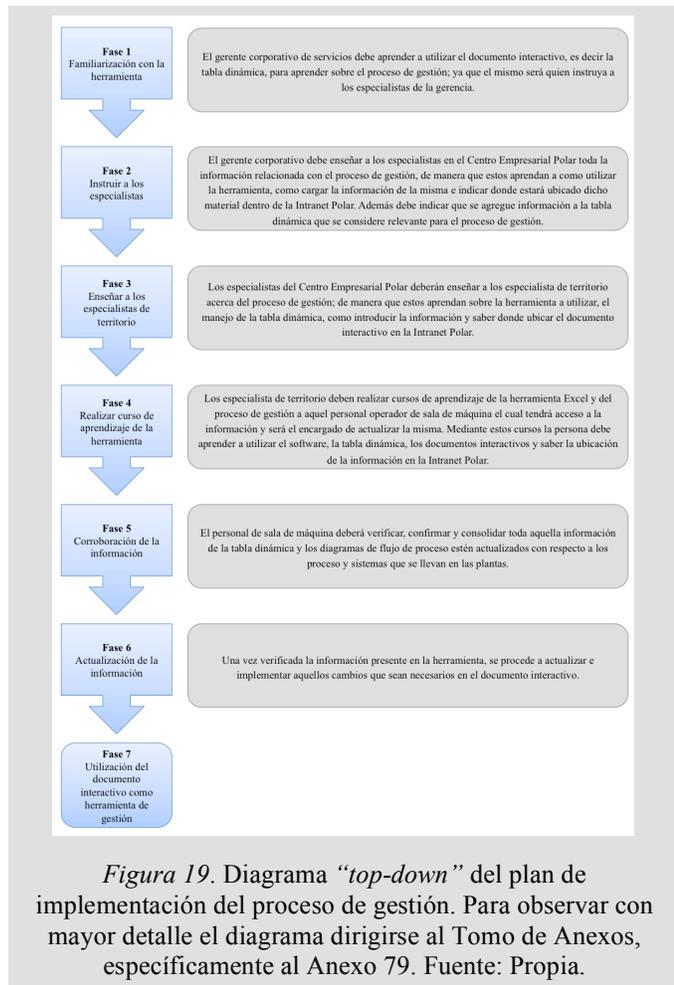


5.5 Resultado del plan de implementación

Una vez que se realiza la descripción del proceso y desarrollado el análisis de costo-beneficio correspondiente, se propone un plan de implementación del modelo a través de una serie de pasos que deberá llevar a cabo la empresa para poder utilizar satisfactoriamente la

herramienta de gestión existente. Para la representación de tal secuencia de etapas se elaboró un diagrama “top-down”, que indica las fases a seguir.

Finalmente se expone en la Figura 19 un diagrama de Euler, donde se da a entender la contribución del presente trabajo de grado al Proyecto SIGEAS.



Capítulo VI: Modelo Operativo

En el presente capítulo se describe de forma clara los pasos que se realizaron para poder cumplir con los objetivos del trabajo de grado, de manera que sirva como referencia para futuras investigaciones desarrolladas en la misma área de conocimiento.

Para diseñar un proceso de gestión, de forma lógica el primer paso a realizar debe de ser la búsqueda de información sobre los mismos, tomando en cuenta que existen una gran variedad de criterios para gestionar. Sin embargo, la búsqueda debe de estar enfocada en aquellos reconocidos a nivel internacional, es decir, los procesos que sean comúnmente empleados por empresas y plantas industriales.

A continuación se define el proceso a utilizar, y para tomar esta decisión se debe tener en cuenta, además de que el mismo sea ampliamente reconocido por organizaciones importantes, que se adapte a la información, necesidades específicas de la situación, y que inclusive tenga concordancia con la metodología de acción y objetivos de la organización y sistema al que se aplica.

El tercer paso requiere de que se realice un análisis de la información existente, es decir, que se examinen los datos proporcionados por la empresa para así determinar la viabilidad de emplearlos, en coherencia con los parámetros establecidos por el proceso escogido.

Posteriormente, se diseña el proceso de gestión y se desarrolla una explicación del mismo. Dicha descripción debe ser capaz de responder las siguientes preguntas: ¿Cómo se utiliza el proceso? ¿Cuál es el alcance del mismo? ¿Utiliza alguna herramienta en específico? ¿Qué herramienta utiliza? ¿Cuál es la información que se le debe proporcionar al proceso para que se ejecute de manera exitosa? ¿Quién es el encargado de manejar el proceso?.

Seguidamente, se realiza un análisis de los beneficios y desventajas que el mismo puede traer a la organización como resultado de su implementación. Para ello es recomendable el uso de herramientas que faciliten la valoración, que pueden ser de carácter cualitativa y/o cuantitativa dependiendo de la naturaleza de la información que se tenga en posesión. Finalmente, se diseña el plan de implementación del modelo creado, donde se indica a la empresa la metodología a seguir para poner en práctica la herramienta de gestión propuesta.

CONCLUSIONES

Con respecto al primer objetivo específico, que consiste en la identificación de los procesos comúnmente utilizados a nivel nacional e internacional en las organizaciones, se concluye que el mismo no se cumple en su totalidad ya que, existe una gran dificultad en la búsqueda y disponibilidad de la información relacionada, que no permite extraer los datos de los procesos utilizados por otras empresas. A pesar del problema encontrado, se realiza una investigación general de los procesos más comunes y reconocidos a nivel mundial, encontrando así que la estandarización es aplicable en distintas ramas de conocimiento. Dicha inspección fue esencial ya que constituyó la base para el diseño del modelo propuesto.

La caracterización de los sistemas y procesos de las plantas de la empresa se realizaron de manera satisfactoria pero no se cumple en su totalidad ya que, al explorar la información proporcionada por la organización se logra definir siete (7) de los ocho (8) sistemas que existen en cada una de las plantas. La razón de ello consiste en que no se pudo encontrar información registrada en las bases de datos de los sistemas eléctricos. Sin embargo, a pesar de las dificultades que se hallaron al hacer uso de la data disponible, se logra definir el resto de los sistemas en forma de diagramas de flujo junto con una estandarización de los mismos, en torno a las representaciones gráficas utilizadas y a las especificaciones técnicas mínimas que se debe tener cada equipo.

Con respecto a este objetivo, se logra recopilar veintiséis (26) diagramas de diferentes tipos de sistemas junto a una identificación de ciento cincuenta y cuatro equipos (154). Pero aun así la organización tiene la responsabilidad de recopilar la información faltante de noventa y cuatro (94) diagramas, donde: quince (15) de sistema eléctrico; catorce (14) de enfriamiento de motores, dióxido de carbono y alcohol; doce (12) de refrigeración por agua helada; once (11) de refrigeración por amoníaco; ocho (8) de vapor y seis (6) de aire comprimido.

Junto a la información que se genera en el objetivo anterior, se puede concluir que el análisis y la descripción del proceso diseñado se cumple exitosamente. Al obtener la información de los sistemas industriales existentes en las diferentes plantas de la organización, se generan las herramientas necesarias para el diseño y explicación detallada de cómo se debe llevar a cabo el modelo de gestión propuesto.

Por otro lado, la evaluación costo-beneficio del proceso diseñado no se pudo cubrir completamente ya que, por falta de información cuantitativa no se pudo emplear la herramienta usual. En vista de ello, se desarrolló el estudio de manera cualitativa empleando la herramienta del análisis FODA.

Finalmente, se puede concluir que el desarrollo del plan de implementación del proceso de gestión se cumplió en su totalidad, donde se emplea para ello un diagrama “*top-down*” el cual representa gráficamente la serie de pasos o fases de ejecución, que la empresa debe seguir de manera consecutiva, para que se pueda implantar el mismo satisfactoriamente tanto en las plantas involucradas actualmente en el Proyecto SIGEAS, como en las plantas futuras que se agreguen progresivamente al mismo.

RECOMENDACIONES

La identificación de los procesos es un área en estudio donde fluctúa gran cantidad de información, para ello se recomienda a la empresa mantener actualizados procesos que se llevan a cabo en las plantas de manera que los mismos tengan concordancia con estándares internacionales y de otras organizaciones.

Con respecto a la caracterización de los procesos, se recomienda a la empresa que la información de la base de datos de la empresa debe actualizarse continuamente, ya que en la misma existe ausencia de información sobre los sistemas de servicios industriales existentes en seis (6) de las quince (15) plantas involucradas en el proyecto. De igual manera, las nueve (9) plantas restantes no poseen la información completa, es decir, solo existen algunos datos y diagramas de ciertos sistemas, los cuales carecen de información con respecto a las especificaciones de los equipos, de las capacidades instaladas y eficiencias de la correspondiente planta. Cabe resaltar que no existe ningún tipo de información del sistema eléctrico de las plantas que pertenecen al proyecto, en tal sentido se recomienda levantar tales datos con urgencia.

Por otro lado, se recomienda a la empresa actualizar progresivamente la tabla dinámica creada para el proceso de gestión, en primer lugar poniendo al día la información faltante para su funcionamiento. En segundo lugar, se sugiere agregar a la tabla otras columnas con la siguiente información: año de fabricación del equipo, fecha de instalación del equipo, última fecha de realización de mantenimiento del equipo, código SAP del equipo que lleva la organización y ficha técnica del mismo (introducido como un documento dinámico).

Adicionalmente, se deberá realizar un análisis costo-beneficio de manera cuantitativa, donde se incluyan los costos derivados de la implementación del proceso, para así obtener una mejor percepción del impacto que este podría tener sobre la empresa y la gestión de sus plantas.

Finalmente, se recomienda a la empresa seguir de manera estructurada los pasos indicados en el plan de implementación, tomando sin limitaciones el tiempo que se requiera para cumplir a plenitud con cada fase del modelo. Además, se debe tener en cuenta que el personal responsable de las salas de máquinas es el que debe manejar de primera mano la herramienta ya que ellos serán quienes cargarán en la tabla dinámica los datos necesarios recopilados por el personal de la planta, por lo tanto es necesario enseñarlos a utilizar el sistema.

BIBLIOGRAFÍA

Referencias bibliográficas

- Arias, F. G. (2012). *Proyecto de investigación, introducción a la metodología científica*. Caracas, Venezuela: Episteme, C.A.
- Arias, F. G. (2006). *Proyecto de investigación, introducción a la metodología científica*. Caracas, Venezuela: Episteme, C.A.
- Arnau, J. (1995). *Diseño longitudinales aplicado a la ciencia sociales y del comportamiento*. México D.F., México: Limusa, S.A. de C.V. / Grupo Noriega Editores.
- Blasco, J. E.; Pérez, J. A. (2007). *Metodología de la investigación en las ciencias de la actividad física y el deporte: ampliando horizontes*. Alicante, España: Editorial Club Universitario.
- Henderson, R. (1966). *Handbook of Mechanical Specifications for Buildings and Plantas*. Estados Unidos: McGraw-Hill, Inc.
- Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F., México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Caracas, Venezuela: Panapo.

Referencias electrónicas

- Benavides, L. H. (2011). *Gestión, liderazgo y valores en la administración de la unidad educativa “San Juan de Bucay” del canton general Antonio Elizalde (Bucay)*. Centro Universitario Guayaquil, Ecuador.
http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/2039/3/Benavides_Gaibor_Luis_Hernan.pdf
- Fernández, L. J. (S/F). *Diagrama de Euler*.
<http://hispanoteca.eu/Lexikon%20der%20Linguistik/e/EULER-DIAGRAMM.htm>.
- Manene, L. M. (2011). *Diagramas de flujo: su definición, objetivo, ventaja, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones*.
<http://www.luismiguelmanene.com/2011/07/28/los-diagramas-de-flujo-su-definicion-objetivo-ventajas-elaboracion-fases-reglas-y-ejemplos-de-aplicaciones/>.
- Pacheco, J. (2017). *Estandarización de procesos: todo lo que se necesita saber*.
<https://www.heflo.com/es/blog/bpm/estandarizacion-procesos/>.

- Riquelme, M. (2016). *FODA: matriz o análisis FODA*. Chile.
<http://www.analisisfoda.com>.
- S/A (2017). *Tipos de investigación: descriptiva, explorativa y explicativa*. Costa Rica: Noticias Universia.
<http://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>.
- S/A (2017). *La estandarización de procesos, una ventaja competitiva*. Kyocera.
<https://support.office.com/es-es/article/información-general-sobre-tablas-dinámicas-y-gráficos-dinámicos-527c8fa3-02c0-445a-a2db-7794676bce96>.
- S/A (2016). *Significado de metodología de la investigación*.
<https://www.significados.com/metodologia-de-la-investigacion/>.
- S/A (2016). *Gestión por proceso en las organizaciones: procesos más habituales*. Colombia. <https://www.isotools.com.co/gestion-procesos-organizaciones-procesos-mas-habituales/>.
- S/A (S/F). *Criterio 5: procesos*.
https://www.uja.es/servicios/archivo/sites/servicio_archivo/files/uploads/Calidad/Criterio5.pdf.
- S/A (S/F). *¿Qué es la estandarización?*. México. <https://www.gob.mx/se/articulos/que-es-la-estandarizacion>.
- S/A (S/F). *Información general sobre tablas dinámicas y gráficos dinámicos*. Microsoft.
<https://support.office.com/es-es/article/información-general-sobre-tablas-dinámicas-y-gráficos-dinámicos-527c8fa3-02c0-445a-a2db-7794676bce96>.