



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORAS EN LOS PROCESOS DE
GESTIÓN DE PROYECTOS DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS
RECTIFICADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LOS CLIENTES DE UNA
EMPRESA CONTRATISTA DEL RAMO ELÉCTRICO INDUSTRIAL.**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

Presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

**Como parte de los requisitos para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL**

REALIZADO POR:

Atance Mato, Michel

Rovira Marrero, Enrique Alfredo

PROFESOR GUÍA:

López Corrochano, Enmanuel

FECHA:

Octubre, 2015



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORAS EN LOS PROCESOS DE
GESTIÓN DE PROYECTOS DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS
RECTIFICADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LOS CLIENTES DE
UNA EMPRESA CONTRATISTA DEL RAMO ELÉCTRICO INDUSTRIAL.**

**Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha
evaluado su contenido con el resultado: Diecisiete Puntos (17 Ptos.)**

J U R A D O E X A M I N A D O R

Firma:

Firma:

Firma:

Nombre: Jesús Lozada

Nombre: López Emmanuel

Nombre: Sebastián Ribis

REALIZADO POR:

Atance Mato, Michel

Rovira Marrero, Enrique Alfredo

PROFESOR GUÍA:

López Corrochano, Emmanuel

FECHA:

Octubre, 2015

AGREDECIMIENTOS

A mis padres por el apoyo incondicional, la confianza infinita y por la educación que me dieron en base a valores y principios impecables.

A mi tía María de los Ángeles Mato Ramos, por ser siempre una fuente de apoyo y ánimo a pesar de la distancia.

A mis hermanos Daniel y Adrián, por estar siempre presentes dando su aporte con su firma personal forjada de sus personalidades únicas.

A Mónica Díaz Fernández, por su entrega y cariño infinito, quien es a diario una fuente de inspiración única y que ha marcado una importante diferencia en mi vida.

A mis amigos y compañeros, en especial a Enrique Rovira, Jhon Fernandes, Juan Ungredda y Andrés Celma por el apoyo y los momentos de distensión.

A mi compañero en este trabajo Enrique Rovira, por su aporte, su paciencia, su confianza y pro actividad.

A nuestro tutor Emmanuel López, quien nos dio la confianza y el apoyo guiándonos en esta etapa.

A la empresa Flamtech Technologies y su equipo, por el apoyo y la oportunidad de desarrollar nuestro Trabajo Especial de Grado.

Atance Mato, Michel

AGREDECIMIENTOS

A mis padres, Igor y Mónica, los cuales me han dado su apoyo incondicional y brindado infinitamente su amor que durante todos mis años de vida. Por ser unos padres excepcionales, educándome con los mejores valores, enseñándome a nunca rendirme y a ser paciente.

A mis abuelas, María de Jesús y Georgina por ser unas excelentes abuelas, atentas, cariñosas y alentadoras. Las cuales me dieron gran parte de su amor y sus conocimientos. Gracias abuelas, por siempre estar allí cuando las necesité y gracias por sus santas oraciones.

A mi abuelo Alfredo, que en paz descanse, signo de gran admiración para mi proyecto de vida. Un hombre atento, cariñoso y sumamente sabio.

A mis amigos más cercanos, Franco Collaro, Joao Dos Santos y Miguel Araujo, con los cuales he pasado la mayor parte de mi vida y experimentado momentos inolvidables.

A mi compañero Michel Atance, por su increíble capacidad de trabajo en equipo, su habilidad de tomar decisiones y su excelente dedicación. Un amigo de verdad.

A mis amigos y compañeros, especialmente a Michel Atance, Jhon Fernandes, Juan Unggreda y Andrés Celma, porque estando presente en momentos de tensión, siempre encontraron una manera de darnos ánimos para seguir adelante.

Rovira Marrero, Enrique Alfredo.

DEDICATORIA

A la Empresa Flamtech.

A los Interesados.

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORAS EN LOS PROCESOS DE
GESTIÓN DE PROYECTOS DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS
RECTIFICADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LOS CLIENTES DE
UNA EMPRESA CONTRATISTA DEL RAMO ELÉCTRICO INDUSTRIAL.**

Realizado por:

*Atance Mato, Michel
Rovira Marrero, Enrique Alfredo*

Profesor guía:

López Corrochano, Enmanuel

SINOPSIS

El presente estudio fue realizado en las instalaciones de la empresa Flamtech Technologies C.A. dedicada a proyectos de ingeniería en el ramo de soluciones energéticas en general y a la instalación de unidades rectificadoras de energía eléctrica, en estaciones de servicio de telecomunicaciones en particular. En la actualidad, las actividades referentes a los proyectos de instalación de unidades rectificadoras presentan una oportunidad de mejora referente al manejo de documentos de los proyectos, al seguimiento y control de los procesos internos, a los indicadores, a la normalización y estandarización de los procedimientos, a las actividades propias de la logística, al manejo y control de la procura y al manejo de inventario. Debido a esto, el objetivo general de este estudio fue: “Diseño de una Propuesta de Mejoras en los Procesos de Gestión de Proyectos de Instalación de Equipos Rectificadores de Energía Eléctrica para los Clientes de una Empresa Contratista del Ramo Eléctrico Industrial”. Para el alcance de los objetivos fue realizada una investigación de tipo proyectiva o del tipo investigación y desarrollo, basada en el diseño de campo no experimental en la cual se apoya la observación directa de los datos para su posterior descripción de forma directa con la realidad. La población objeto de estudio fue consistida en los procesos operativos de instalación de unidades rectificadoras, el personal y otras áreas de apoyo. Se planteó una propuesta con apoyo de las Buenas Prácticas de Gerencia de Proyectos, con la finalidad de establecer un parámetro de medición al desempeño del Departamento de Operaciones, así como de fortalecer los procesos operativos de los procesos existentes actualmente y mejorar las debilidades en los procesos. Finalmente las conclusiones del presente estudio fueron: 1. Los procesos llevados a cabo por la empresa en referente a los Proyectos de Instalación de Unidades Rectificadoras requieren ser estandarizados y normalizados la evitar las distorsiones que los afectan. 2. Es necesario medir el desempeño de los procesos llevados a cabo por el Departamento de Operaciones, la carencia de estos impide su control y valoración y en consecuencia la mejora de los mismos. 3. La promoción de la participación activa de los equipos de trabajo por parte de la Gerencia General y en contraste con los lineamientos marcados por esta, es importante para la creación de un ambiente de trabajo propicio para el buen desempeño de los departamentos de Flamtech.

Palabras Claves: Gestión de Proyectos, Procesos, Propuesta de Mejora, Caracterización, Flamtech Technologies.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	I
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Breve descripción de la empresa	3
1.2. Planteamiento del problema.....	5
1.3. Interrogantes del estudio	6
1.4. Objetivos del estudio	6
1.4.1. Objetivo General	6
1.4.2. Objetivos específicos	7
1.5. Justificación del estudio.....	7
1.6. Alcance de la investigación	7
1.7. Limitaciones.....	8
CAPÍTULO II.....	9
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes de la investigación.....	9
2.2. Fundamentos Teóricos.....	10
2.2.1. Proyecto.....	10
2.2.2. Gestión de Proyectos.....	10
2.2.3. Indicadores de Gestión.....	11
2.2.4. Herramientas para el estudio de procesos	12
2.2.4.1. Caracterización de Procesos	12
2.2.4.2. Diagrama Causa-Efecto	15

2.2.4.3. Matriz DOFA	15
2.2.5. Dirección de Proyectos	16
CAPÍTULO III.....	19
3. MARCO METODOLÓGICO.....	19
3.1. Tipo de Investigación.....	19
3.2. Definición de los Eventos de Estudio e Indicadores de Medición.....	19
3.3. Población o Universo del Estudio.....	20
3.4. Muestra	20
3.5. Descripción y Delimitación de las Unidades del Estudio	21
3.6. Diseño de la Investigación	21
3.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	22
3.8. Operacionalización de los Objetivos	23
CAPÍTULO IV	25
4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	25
4.1. Estructura organizacional actual de los departamentos de la empresa Flamtech Technologies.....	25
4.2. Descripción de los procesos llevados a cabo en cada uno de los proyectos de instalación.....	29
4.2.1. Caracterización del proceso No. 1. Recepción de Requisitos del Cliente. 33	
4.2.2. Caracterización del proceso No. 2. Estudio y Desarrollo de Ingeniería de Detalle.....	35
4.2.3. Caracterización del proceso No. 3. Abastecimiento de Materiales..	39
4.2.4. Caracterización del proceso No. 4. Logística de Recepción de Equipos Nuevos.	43
4.2.5. Caracterización del proceso No. 5. Configuración de equipos.	46

4.2.6. Caracterización del proceso No. 6. Logística de Transporte de personal y Equipos.....	50
4.2.7. Caracterización del proceso No. 7. Instalación.....	53
4.3. Determinación de los factores que influyen en el desempeño de los Procesos de Instalación.....	57
4.3.1. Análisis de causas por proceso.....	59
4.3.1.1. Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Proceso No.1, Recepción de Solicitud y Requisitos del Cliente	59
4.3.1.2. Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Proceso No.2, Estudio y Desarrollo de Ingeniería de Detalle	60
4.3.1.3. Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Proceso No.3, Abastecimiento de Materiales Necesarios (Procura)	61
4.3.1.4. Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Proceso No.4, Logística de Recepción de Equipos Nuevos.....	63
4.3.1.5. Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Proceso No.5, Configuración de Equipos	64
4.3.1.6. Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Proceso No.6, Logística de Transporte de Personal, Materiales y Unidades.....	66
4.3.1.7. Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Proceso No.7, Instalación.....	67
4.3.2. Análisis de Causas que Afectan a los Procesos de los Proyectos de Instalación de Unidades Rectificadoras de Energía Eléctrica.	68
4.3.2.1. Factores Internos del Dto. De Operaciones	69
4.3.2.2. Planificación y Logística	70
4.3.2.3. Proveedores y Procura	70
4.3.2.4. Sistema de Acceso del cliente.....	70
4.3.2.5. Documentación	71

4.4. Determinar las Fortalezas y Oportunidades de los Procesos de los Proyectos de Instalación.	71
CAPÍTULO V	74
5. LA PROPUESTA	74
5.1. Título de la propuesta	74
5.2. Objetivo de la propuesta	74
5.3. Justificación de la propuesta	74
5.4. Alcance de la propuesta	75
5.5. Estructura de la propuesta.....	75
5.5.1. Medir el desempeño de los procesos de los Proyectos	75
5.5.2. Proponer el uso sistemas informáticos de gestión de recursos de empresas.....	76
5.5.3. Estandarizar los procesos llevados a cabo por el Departamento de Operaciones	77
5.5.3.1. Recepción de Equipos Nuevos	77
5.5.3.2. Listados de Piezas y Materiales	77
5.5.3.3. Proveedores.....	78
5.5.3.4. Calibración de Equipos Nuevos.....	78
5.5.3.5. Cuadrillas de Trabajo y Personal de Transporte	79
5.5.4. Mejorar las deficiencias en la gestión de la Logística.....	79
5.5.4.1. Utilización de Recursos	79
5.5.4.2. Capacitación del Personal Responsable de las Adquisiciones de Materiales y Piezas	80
5.6. Factibilidad de la propuesta	81
5.6.1. Psicosocial.....	81
5.6.2. Técnico-Operativo.....	81
5.6.3. Económica.....	81

CAPÍTULO VI	83
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
6.1. Conclusiones	83
6.2. Recomendaciones	85
6.2.1. Recomendaciones para la Gerencia General	85
6.2.2. Recomendaciones para el Departamento de Operaciones	85
6.2.3. Recomendaciones Generales	86
BIBLIOGRAFÍA	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos.....	17
Tabla N° 2. Operacionalización de los objetivos del estudio.	24
Tabla N° 3. Cantidad de personas que componen cada departamento.	26
Tabla N° 4. Proyectos de instalación realizados en el periodo de estudio.....	27
Tabla N° 5. Relevancia porcentual en las distorsiones de cada proceso	58
Tabla N° 6. Estimación de Costos de las diferentes propuestas para sistemas informáticos	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Organigrama de la empresa Flamtech.....	4
Figura N° 2. Símbolos del diagrama de flujo administrativo.	14
Figura N° 3. Interacción entre los Grupos de Procesos de un Proyecto.	18
Figura N° 4. Estructura organizacional de los departamentos pertenecientes a los proyectos.....	26
Figura N° 5. Mapa de Procesos de los Proyectos de Instalación.....	29
Figura N° 6. Diagrama SIPOC de la Recepción de Requisito del Cliente	33
Figura N° 7. Diagrama de Flujo Administrativo del Proceso de Recepción de Solicitud y Requisitos del Cliente.....	34
Figura N° 8. Diagrama SIPOC del Estudio y Desarrollo de Ingeniería de Detalle ...	37
Figura N° 9. Diagrama de Flujo Administrativo del Estudio y Desarrollo de Ingeniería de detalle.....	38
Figura N° 10. Diagrama SIPOC Del Abastecimiento De Materiales Necesarios (Compras)	40
Figura N° 11. Diagrama SIPOC Del Abastecimiento De Materiales Necesarios (Presentes en el Almacén).....	41
Figura N° 12. Diagrama de Flujo Administrativo Del Proceso Abastecimiento de Materiales Necesarios (Procura).....	42
Figura N° 13. Diagrama SIPOC de la Logística de Recepción de Equipos Nuevos .	44
Figura N° 14. Diagrama de Flujo Administrativo Del Proceso Logística de Recepción de Equipos Nuevos	45
Figura N° 15. Diagrama SIPOC de la Configuración De Equipos.....	48
Figura N° 16. Diagrama de Flujo Administrativo del Proceso de Calibración de Equipos	49
Figura N° 17. Diagrama SIPOC de la Logística de Transporte Personal, Unidades y Materiales.....	51

Figura N° 18. Diagrama de Flujo Administrativo del Proceso Logística de Transporte de Personal, Materiales y Unidades	52
Figura N° 19. Diagrama SIPOC de la Instalación	55
Figura N° 20. Diagrama de Flujo Administrativo Del Proceso Instalación	56
Figura N° 21. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso No. 1	59
Figura N° 22. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso No. 2	60
Figura N° 23. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso No. 3	61
Figura N° 24. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso No. 4	63
Figura N° 25. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso No. 5	64
Figura N° 26. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso No. 6	66
Figura N° 27. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso No. 7	67
Figura N° 28. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso de los Proyectos	69
Figura N° 29. Análisis DOFA	72
Figura N° 30. Programa Informático de Gestión de Proyectos.	76

INTRODUCCIÓN

La dinámica cambiante del día a día hace necesaria que las organizaciones vivas, las cuales se adaptan a la realidad del momento, se mantengan a la vanguardia del crecimiento y desarrollo alineados a los continuos cambios de su mercado natural. Es por ello, importante analizar continuamente los procesos para introducir mejoras en cada una de las gestiones. Todas las propuestas deben contar con una metodología que indique paso a paso la implementación exitosa de las mismas.

En la actualidad, *Flamtech Technologies and Development Systems*, empresa dedicada a proyectos de instalación de equipos rectificadores de energía eléctrica, se le presenta una gran oportunidad para mejorar diversos puntos en sus operaciones, los cuales tienen impacto directo en los lapsos de entrega.

Es por ello, que esta propuesta de mejora en sus procesos de gestión de proyectos de instalación ha identificado cada uno de los puntos cruciales que tienen impacto en los lapsos de entrega de tal manera de tomar acciones correctivas para fortalecer, cambiar y/o mejorar cada uno de ellos.

El presente documento contiene el estudio realizado y se desarrolla a través de seis capítulos, los cuales son:

Capítulo I – Descripción del Problema: en el cual se ve reflejado una breve descripción de la empresa, el planteamiento del problema, los interrogantes del estudio, objetivos del estudio, justificación, alcance y limitaciones.

Capítulo II – Marco Teórico: expone los antecedentes de la investigación y una clara explicación y desarrollo de todas las bases teóricas necesarias para sustentar dicho estudio.

Capítulo III – Marco Metodológico: explica la metodología empleada para llevar a cabo el estudio brindando información como, tipo de investigación empleada, definición de los eventos e indicadores de medición, el diseño de la investigación, los instrumentos usados para la recolección de datos y la operacionalización de cada objetivo.

Capítulo IV – Presentación y Análisis de Resultados: se presentan, analizan e interpretan los datos obtenidos por la aplicación de técnicas, herramientas y metodología en la realización de este estudio.

Capítulo V – La propuesta: presentación del plan diseñado para la empresa Flamtech, donde se refleja el título, los objetivos, la justificación, el alcance, la estructura y la factibilidad de la propuesta.

Capítulo VI – Conclusiones y Recomendaciones: detalla las conclusiones obtenidas del estudio realizado, así como las recomendaciones para la empresa

Finalmente se presenta las respectivas fuentes bibliográficas que fueron de total apoyo para la realización de este trabajo especial de grado.

CAPÍTULO I

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Breve descripción de la empresa

Flamtech Technologies es una empresa dedicada al desarrollo de proyectos de instalación, servicio y mantenimiento de unidades rectificadoras de energía eléctrica destinadas a las áreas de las telecomunicaciones e industrial en Venezuela. Estos proyectos, conformados por varias etapas cuyos procesos funcionales se encuentran correlacionados, se llevan a cabo en los siguientes niveles: Dirección general, Desarrollo y Operaciones. La interacción entre los distintos niveles es basada en las actividades medulares pertenecientes a los procesos funcionales, cuya gestión es enfocada en la obtención de resultados deseados siendo el principal benefactor el cliente y en consecuencia, de igual forma, atendiendo las necesidades de los accionistas, proveedores y empleados.

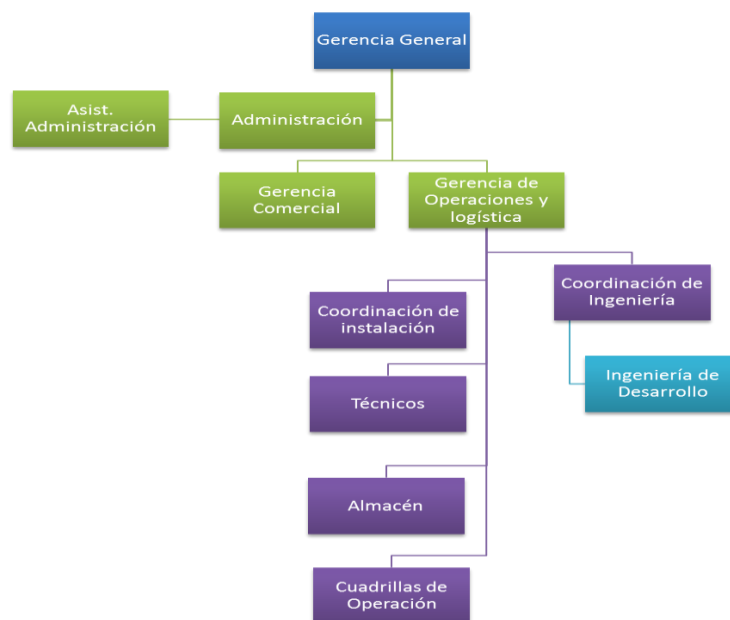
La Dirección General se encuentra en el primer nivel, en el cual son generados los planes de acción, planificación y directrices para todos los niveles que comprenden la organización. Las principales áreas de actividad que comprenden este nivel son dirección comercial, Administración y gerencia de planificación.

El área de Desarrollo ubicado en el segundo nivel, es el que recibe de forma directa las directrices de la gerencia general respecto a los proyectos en curso o los que deben llevarse a cabo en un futuro próximo. Este nivel representa una etapa donde son desarrolladas las bases técnicas propias de los proyectos de instalación adaptados a las necesidades de los clientes. Este nivel es representado por los departamentos de Gerencia de operaciones, Ingeniería de Diseño y el departamento de Procura.

El tercer nivel es representado por el departamento de Operaciones. En este nivel se encuentran los Procesos Operativos derivados de la estructura del trabajo originando las actividades enfocadas en presentar posteriormente el producto como instalaciones totales, instalaciones parciales o servicio técnico, en donde es evaluada la satisfacción del cliente, lo que proporciona información que, al ser evaluada, permite la retroalimentación del sistema con respecto a la efectividad permitiendo la identificación de oportunidades de mejora. Este nivel es conformado por la Gerencia de Operaciones, la Coordinación de Instalación y el departamento de Procura.

Teniendo lo antes descrito, se puede observar en la siguiente figura el organigrama de Flamtech Technologies (ver Figura 1):

Figura N° 1. Organigrama de la empresa Flamtech



Fuente: Flamtech Technologies C.A

1.2. Planteamiento del problema

Hoy en día resulta difícil entender que una empresa no sienta preocupación por ofrecer productos de la más alta calidad y que sean elaborados bajo las mejores prácticas de desempeño. El buen desempeño de las actividades llevadas a cabo en cualquier proyecto de instalación depende directamente de la interrelación que tengan los distintos departamentos y niveles.

En este contexto, la empresa Flamtech, especializada en la construcción de proyectos de instalación y mantenimiento de equipos rectificadores de energía, al estar experimentando un crecimiento sustancial, su Gerencia General ha manifestado la necesidad de mejoras en todos los niveles para no disminuir su calidad y desempeño. Debido a esto, realiza investigaciones diarias dentro de sus instalaciones en busca de posibles problemas o distorsiones que afecten al manejo y desarrollo de todos sus proyectos de instalación y mantenimiento.

En base a las distorsiones observadas en los análisis previamente realizados a los departamentos por parte de la gerencia general, fueron detectadas algunas oportunidades de mejoras debido a los retrasos de entrega, insatisfacción de parte de los gerentes de operaciones así como del personal que forma parte de los distintos departamentos. Entre la totalidad de las distorsiones detectadas, tenemos las siguientes:

- Retraso en las instalaciones.
- Falta de materiales al realizar la procura.
- Incremento en costos por re-procesos.
- Inexistente estandarización de algunos procesos operativos.
- Irregularidades en la planificación de actividades en la gerencia de operaciones.
- Planificación de inventario.
- Planificación de transporte.
- Disponibilidad de equipos.
- Capacitación de cuadrillas sub contratadas.

- Capacidad de movilización.
- Aumento de equipos obsoletos que ocupan parte del área de almacenamiento de equipos nuevos.
- Capacidad de respuesta.
- Control deficiente del desempeño del personal de instalación.
- Control deficiente sobre los procesos medulares.

Teniendo como base las investigaciones realizadas previamente por la gerencia general de la empresa Flamtech, el presente trabajo especial de grado se ha orientado a realizar una propuesta de mejoras para que las distorsiones anteriormente citadas sean disueltas en su gran mayoría, de tal manera de que la empresa Flamtech siga experimentando su crecimiento sustancial brindándoles a sus clientes la máxima calidad y desempeño en todos sus niveles.

1.3. Interrogantes del estudio

- ¿Qué procesos son conformados por las actividades medulares de la empresa?
- ¿Qué procesos llevaba a cabo cada departamento en un proyecto?
- ¿En qué medida la interrelación de los departamentos afecta el desenvolvimiento de los proyectos?
- ¿Cuáles serían las mejoras que incrementarían la eficiencia y eficacia de los departamentos?

1.4. Objetivos del estudio

1.4.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta de mejoras en los procesos de gestión de proyectos de instalación de equipos rectificadores de energía eléctrica para los clientes de una empresa contratista del ramo eléctrico industrial.

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar los procesos de cada departamento que intervienen en la ejecución de los proyectos.
- Identificar los problemas que afectan a los procesos de gestión de los proyectos de instalación de los equipos contemplados.
- Explicar las causas de los problemas encontrados en los procesos contemplados.
- Determinar las soluciones a las causas de los problemas considerados.
- Valorar el impacto de las soluciones propuestas en los procesos contemplados.

1.5. Justificación del estudio

En la actualidad Flamtech ha experimentado un aumento significativo en la cantidad de proyectos de instalación de unidades rectificadoras y tiene por objetivo ofrecer un servicio de calidad que se adapten a las necesidades de los clientes logrando su satisfacción. Es por esto que la empresa tiene la necesidad de lograr mejor integración de los procesos internos de cada departamento, así como la interacción de los distintos niveles aumentando la capacidad de respuesta en el desarrollo de los proyectos.

1.6. Alcance de la investigación

El estudio realizado fue basado en las propuestas de mejoras de los departamentos referentes a Gerencia de Proyectos, Ingeniería de Desarrollo y el Departamento de Operaciones, con la finalidad de mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos referidos a los proyectos de instalación de unidades rectificadoras de energía eléctrica mayormente utilizados en estaciones de telecomunicaciones, y de esta manera lograr la satisfacción de sus clientes. El estudio fue enfocado en proyectos de instalaciones de equipos en estaciones repetidoras, ya que estos generan la mayor cantidad de pedidos por parte de los clientes.

A través del Mapa de Procesos, Diagramas de Flujo Administrativos y Diagrama SIPOC, se estableció la caracterización de procesos determinando y describiendo las actividades de los procesos en cada departamento, siendo punto de partida para posteriormente la identificación de debilidades y amenazas haciendo uso de la Matriz DOFA. A manera de conclusión, se relacionan las buenas prácticas de la Gerencia de Proyectos haciendo referencia directa en la gestión de los proyectos de instalación para realizar la propuesta de mejora en los procesos que los conforman.

La implementación de las propuestas realizadas en este estudio en base a los resultados obtenidos en el mismo no está asegurada, sin embargo, serán tomadas a consideración por parte de la gerencia general y los gerentes de cada departamento. Este estudio no contempla los resultados de dichas propuestas en caso de ser implementadas.

1.7. Limitaciones

La empresa consideró cierta información sensible con carácter confidencial, por lo que se mantiene la discreción que nos fue solicitada sobre ciertos datos y procesos. La confidencialidad solicitada y mencionada anteriormente fue limitante en el acceso de cierta información. Algunos proyectos en desarrollo en el periodo de estudio no fueron culminados, y en la medida de su estatus, pudieron ser descartados de los datos para el estudio.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.

Esta investigación tiene como antecedentes principales un Trabajo Especial de Grado, una Tesis de Postgrado y un Informe de Pasantías:

- El trabajo especial de grado realizado por: **Bereciartua L., Araitz. Da Silva D., Mónica D.** (Universidad Católica Andrés Bello, 2011), el cual se titula: **“Propuesta de Mejora a los Procesos del Departamento de Procura de una Empresa Consultora Especializada en Ambiente, Geociencia e Ingeniería”**. Siendo su objetivo general: Proponer mejoras basadas en las “buenas prácticas” de la Dirección de proyectos, para los procesos del Departamento de Procura de una Empresa Consultora especializada en Ambiente, Geociencia e Ingeniería.

El aporte obtenido para este trabajo de investigación se fundamentó en el apoyo para el entendimiento de las Buenas Prácticas de la Dirección de Proyectos y la estructura del informe final.

- La tesis de postgrado realizada por: **Polini T., Gladys J.** (Universidad Católica Andrés Bello, 2005), titulada: **“Aplicación del Método del Valor Ganado para el Mejoramiento del Proceso de Medición del Rendimiento de los Proyectos de una Empresa Consultora Ambiental”**. Su objetivo general fue: Diseñar una aplicación del Método del Valor Ganado para la mejora del proceso de medición del rendimiento de los proyectos de la empresa de Ingeniería CAURA, C.A.

Su aporte para este trabajo de investigación fue basado en el entendimiento del Método del Valor Ganado aplicado en la Gerencia de Proyectos.

- El informe de pasantías realizado por: **Atance M., Michel.** (Universidad Católica Andrés Bello, 2015), el cual tiene por título: **“Caracterización de las actividades operativas de los departamentos que componen una empresa de equipos de soluciones tecnológicas industriales y de telecomunicaciones en Venezuela”**. Siendo su objetivo general: Caracterizar los procesos operativos internos del cada departamento de Flamtech Technologies C.A.

El aporte de este informe a este trabajo de investigación fue el conocimiento y entendimiento de la conformación de la empresa, sus departamentos y procesos medulares, así como los procesos que intervienen en la instalación de unidades rectificadoras de energía eléctrica.

2.2. Fundamentos Teóricos.

2.2.1. Proyecto

Según la Real Academia Española (RAE), este término se define de la siguiente manera: “Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería”. Del mismo modo, según los hermanos Nassir y Reinaldo Sapag (1987): “Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, tendiente a resolver una necesidad humana”.

2.2.2. Gestión de Proyectos

Para que un proyecto se logre exitosamente y se obtengan los resultados deseados, se debe cumplir con una detallada gestión a lo largo de su realización. Según el Instituto de Gestión de Proyectos (PMI, 2013): “Es el uso del conocimiento, habilidades y técnicas para ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente. Se trata de una competencia estratégica para organizaciones, que les permite vincular los resultados de un proyecto con las metas comerciales para posicionarse mejor en el mercado”.

Por otro lado, según la Asociación para la Gestión de Proyectos (APM, 2013), su definición es la siguiente: “La gestión de proyecto se enfoca en controlar la introducción del cambio deseado. Esto implica: comprender las necesidades de los grupos de interés; planificar qué se necesita hacer, cuándo, por quién y bajo qué estándares; crear y motivar al equipo; coordinar el trabajo de diferentes personas; monitorear el trabajo que se realiza; gestionar cualquier cambio del plan; y por último, alcanzar resultados satisfactorios”.

2.2.3. Indicadores de Gestión

Según Acevedo (1999) un indicador es: “una referencia numérica representativa del comportamiento de una o más variables en forma de denominaciones la cual permite conocer la magnitud de un desvío y en consecuencia actuar de manera preventiva o correctiva”. En otro orden de ideas, Beltrán (2000) establece que un indicador es: “La relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstos e influencias esperadas”.

Cabe destacar que los indicadores de gestión son medidas utilizadas para determinar y comparar el éxito de un proyecto, así como a su vez de medir el grado de competitividad de una organización y su posición en el mercado.

2.2.4. Herramientas para el estudio de procesos

A continuación se presentan las herramientas de las cuales se harán uso para la muestra y análisis de los datos obtenidos en este estudio.

2.2.4.1. Caracterización de Procesos

Tomando como referencia La Guía Básica para Documentar Procesos de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), 2008 se extrae la definición de caracterización de procesos y servicios como un “documento que describe las características generales del proceso, esto es, los rasgos diferenciadores del mismo”. En base a esto, la caracterización se describe como la extracción y descripción de los elementos o tareas que conforman un proceso perteneciente a un proyecto.

Para mejor entendimiento se hace uso de las siguientes herramientas:

- Mapa de procesos

El mapa de procesos es un diagrama que brinda una visión global de la interrelación de los procesos que conforman los proyectos. En él son identificados los procesos medulares, estratégicos y de apoyo los cuales se interconectan entre sí, en función de la misión, los objetivos, las entradas (inputs), salidas/servicios/productos (outputs), los cuales tienen como inicio los requerimientos de los clientes hasta su satisfacción.

En este diagrama que modela los procesos y su interconexión se permite descender a nivel de análisis, donde se encuentran otros diagramas y esquemas de los procesos donde son visualizadas las tareas y actividades a realizar, cada una de ellas en forma secuencial donde es evidente su principio y fin, en algunos casos representada cada etapa por actividades que preceden y anteceden de forma respectiva.

Partiendo de esta herramienta y para la comprensión de los procesos operativos se hace uso de los Diagramas SIPOC y de Flujo de Procesos Administrativos.

- Diagrama SIPOC

Este diagrama es una herramienta comúnmente utilizada para localizar áreas de mejora mostrando un panorama bastante resumido de las distintas áreas de la empresa, teniendo por sus siglas en inglés **S** (*Suppliers* o Suplidores), **I** (*Inputs* o Entradas), **P** (*Process* o Procesos), **O** (*Outputs* o Salidas/Producto) y **C** (*Costumers* o Clientes).

Bajo este orden se tiene lo siguiente:

- **S** (*Suppliers* o Suplidores): Persona o entidad que aporta recursos al sistema.
- **I** (*Inputs* o Entradas): Todo aquel recurso que será utilizado o procesado en el sistema en orden de lo que se quiera lograr. Se toma como recursos de entrada a la información, materiales e incluso personas.
- **P** (*Process* o Procesos): Todas aquellas operaciones previas a la obtención de un producto.
- **C** (*Costumers* o Clientes): Persona o ente que recibe el resultado de dicho proceso.

- Diagrama de Flujo de Procesos Administrativos

Es una representación gráfica de un flujo o secuencia de rutinas simples, indicando la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y los entes o personas encargadas, en otras palabras es la representación simbólica de un procedimiento.

El ingeniero Luis M. Manene en su blog de ingeniería define un Diagrama de Flujo Administrativo como “un diagrama de flujo es una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones u áreas de su estructura organizativa”.

La importancia de estos diagramas radica principalmente en el diseño y entendimiento de forma correcta las diferentes fases de un proceso y su funcionamiento, ya que de esta forma se puede estudiar con detalle pudiendo mejorarlo.

En este diagrama se hace uso de una serie de gráficos o símbolos de ingeniería basados en formas geométricas, los cuales sirven de comprensión para cualquier persona de la organización. Estos símbolos y su significado pueden ser observados en la Figura 2.

Figura N° 2. Símbolos del diagrama de flujo administrativo.

Gráfico	Significado
	Inicio/Final
	Proceso
	Datos
	Documento
	Multidocumento
	Decisión

Fuente: Luis M. Manene (2011). *Los DIAGRAMAS DE FLUJO: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones.*

Luego de realizar la caracterización de los procesos de los proyectos de instalación, se hacen uso de las siguientes herramientas para determinar las causas que afectan a los mencionados procesos.

2.2.4.2. Diagrama Causa-Efecto

El diagrama Causa-Efecto, también llamada “espina de pescado” por su forma, es una herramienta gráfica de fácil interpretación la cual tiene la finalidad de identificar las causas de un efecto en muchos casos no deseado. En la herramienta intervienen todos aquellos factores pertenecientes a distintos niveles que contribuyen a las causas de dicho efecto, quedando de esta forma expuestas y permitiendo llegar de forma ideal en algunos casos a las causas raíz.

2.2.4.3. Matriz DOFA

Esta herramienta está basada en una estructura conceptual para el análisis sistemático con el enfoque en las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, del cual es debido su nombre. Esta matriz permite enfrentar factores internos y externos en base a su enfoque original).

Esta herramienta es de gran utilidad para las empresas por la versatilidad que ofrece en la toma de decisiones, ya que ofrece múltiples niveles de análisis en toda clase de escenarios y situaciones. Su uso radica en la relación que existe de las fortalezas y debilidades en el ámbito interno, con respecto a las amenazas y oportunidades que se encuentran en el ámbito externo a la empresa.

Entre los aspectos internos, teniendo las Fortalezas-Debilidades provenientes del análisis de elementos donde se tiene un grado mayoritario de control:

- Análisis de Actividades: Análisis gerenciales, procesos, estratégicos, entre otros.
- Análisis de Recursos: Capital, activos fijos, activos intangibles, información, humanos.
- Análisis de riesgos: Relacionados con los recursos y actividades de la empresa.

En los aspectos externos encontramos a las Oportunidades-Amenazas, donde es necesario desarrollar las capacidades y habilidades que permitan aprovechar las oportunidades y disminuir o eliminar las amenazas existentes.

- Análisis del entorno: Conformación de la industria donde participan los proveedores, cadena de suministro, clientes potenciales, mercado, competencia, así como los aspectos geográficos, sociales y políticos.
- Grupos de interés: Instituciones públicas, Gobierno, Empresas, gremios, comunidad, accionistas.

Para comparar, analizar y proponer mejoras a los procesos de los Proyectos de Instalación, es necesario hacer uso del conocimiento sobre la Gestión y Dirección de Proyectos propuesta por la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK).

2.2.5. Dirección de Proyectos

La dirección de proyectos está basada en la aplicación de conocimientos, habilidades y técnicas a las actividades que comprenden los proyectos con la finalidad de cumplir con los requisitos del mismo. La aplicación de estos conocimientos requiere a su vez de la gestión eficaz de los procesos de dirección de proyectos. Las buenas prácticas de gestión de proyectos tienen como objetivo guiar al director y al equipo encargado de llevar los proyectos y aumentar las probabilidades de éxito de los mismos. La dirección de proyectos es una tarea integradora que requiere que cada proceso de dirección este alineada y conectada de forma adecuada con los demás procesos a fin de facilitar su coordinación.

Se tiene como un proceso a un conjunto de acciones y actividades que se relacionan entre sí, que son realizadas para la creación de un producto, resultado o servicio deseado, y están caracterizados por las entradas, las herramientas, técnicas o métodos que se deban aplicar y por las salidas que se obtienen.

En la dirección de proyectos existe la figura del director del proyecto, quien es el encargado de medir y controlar todas las entradas y las salidas de cada uno de los procesos que intervienen, proporcionando las guías y los criterios necesarios que se adapten a las necesidades específicas del proyecto. Dichos criterios son proporcionados a su vez por los activos de los procesos de la organización, y deben ser la base del director de proyectos en función.

En la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) Quinta Edición, se obtiene la descripción de la naturaleza de los procesos de la dirección de proyectos como término de integración entre procesos, sus interacciones y los propósitos a los que responden. Los procesos mencionados de la dirección de proyectos son agrupados en cinco categorías conocidas tales como Grupos de Procesos de la Dirección de proyectos. Los mencionados grupos de procesos se pueden observar junto a su descripción en la tabla No.1:

Tabla N° 1. Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos

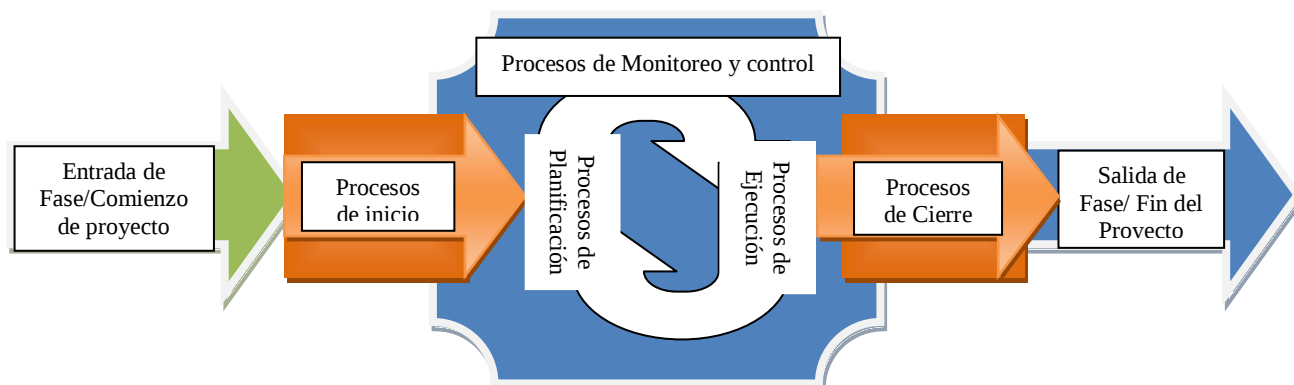
Grupo de Procesos	Descripción
Inicio	Procesos donde se define un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente.
Planificación	Procesos requeridos que establecen el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso para alcanzar dichos objetivos.
Ejecución	Procesos que se realizan para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer sus especificaciones.
Monitoreo y control	Procesos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
Cierre	Procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Fuente: La Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos (PMBOK)

Los procesos de la dirección de proyectos son presentados como elementos con interfaces bien definidas, sin embargo, dichos elementos se superponen actuando entre ellos de múltiples formas. Esto supone que existe más de una forma de dirigir un proyecto, suponiendo la aplicación de los procesos de dirección como iterativa, en la que se pueden repetir muchos de los procesos a lo largo del proyecto.

La naturaleza integradora de la dirección de proyectos requiere que cada grupo de procesos ejerza sus acciones uno sobre el otro, tomando como principal al Grupo de Procesos de Monitoreo y control, el cual es considerado como un Grupo de Procesos “de fondo” para el resto de los grupos. Como se muestra en la figura No. 3, las acciones que son ejercidas por cada Grupo de Procesos tienen relación con uno o varios grupos.

Figura N° 3. Interacción entre los Grupos de Procesos de un Proyecto.



Fuente: La Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos (PMBOK)

En lo sucesivo, las interacciones entre los Grupos de Procesos, referidos a los departamentos y las personas que los componen en sus funciones, serán medidas y analizadas con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados.

Los fundamentos teóricos que han sido presentados, forman parte del sustento al análisis de los datos en el presente estudio.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de Investigación

Según la descripción de los objetivos, el presente trabajo especial de grado exhibe un tipo de investigación conocida como Proyectiva, (Hurtado de Barrera, 2000) se refiere a ella como: “La elaboración de una propuesta o modelo para solucionar determinadas situaciones. Se ubican las investigaciones para el diseño de programas de intervención social, de maquinarias, de programas informáticos, de inventos. También conocido como Proyecto Factible”.

3.2. Definición de los Eventos de Estudio e Indicadores de Medición

El objetivo primordial del presente trabajo de grado está centrado a diseñar una propuesta de mejora en los procesos de gestión de proyectos de instalación de una empresa contratista, para ello, se debe identificar cada uno de los eventos que están implicados al momento de gestionar estos proyectos.

Los eventos a los cuales se les profundizara un estudio detallado para realizar la propuesta de mejora son todas aquellas actividades que abarca la ejecución de proyectos de ingeniería, la cual se desglosa en: ingeniería conceptual, ingeniería base e ingeniería de detalles, así como a su vez de los procesos involucrados en la instalación de equipos rectificadores de energía.

Paralelamente a lo anterior, es importante aclarar de qué manera se está previsto medir u obtener la información necesaria, para esto, es primordial establecer los diferentes indicadores de medición que permiten caracterizar cada uno de los eventos a estudiar, entre los cuales tenemos: la observación directa, las entrevistas no estructuradas y en la revisión y análisis de la documentación archivada previamente por la empresa.

3.3. Población o Universo del Estudio

Según (Ezequiel, 1983) una población o universo del estudio se define como “La totalidad de un conjunto de elementos, seres u objetos que se desea investigar y de la cual se estudiara una fracción (la muestra) que se pretende que reúna las mismas características y en igual proporción”. Para el caso de este estudio, el universo de estudio estuvo abarcado por todos aquellos proyectos de instalación de unidades rectificadores de energía eléctrica que la empresa Flamtech ha realizado durante sus 5 años de continuidad laboral, la cual solo fue utilizada para la obtención de diferentes indicadores que permitieron evaluar la situación actual de cada unas de las operaciones involucradas en los proyectos de instalación.

3.4. Muestra

Según (Francisco, 1985) una muestra o muestra piloto es “el conjunto de datos estadísticos que comprende únicamente una parte de todas las experiencias posibles, y que a su vez con artificios estadísticos se pueden predecir el comportamiento de la población o universo de estudio”. Teniendo en cuenta lo anterior, la muestra abarca todos aquellos proyectos realizados en el periodo constituido de Junio hasta la segunda semana del mes de Septiembre del año 2015, lo que da un total de 14 semanas. Durante la transacción de este espacio de tiempo, la empresa Flamtech realizo 20 proyectos de instalación de equipos rectificadores de energía, los cuales fueron tomados en cuenta en su totalidad para la realización de este trabajo especial de grado.

3.5. Descripción y Delimitación de las Unidades del Estudio

Según (Hurtado de Barrera, 2000) “La unidad de estudio se refiere al contexto, al ser o entidad poseedores de la característica, evento, cualidad o variable, que se desea estudiar” por otro lado, mantiene que la población es “el conjunto de seres que poseen la característica o evento a estudiar y que se enmarcan dentro de los criterios de inclusión”.

Teniendo claro los criterios anteriores, se presenta como la unidad de estudio a los departamentos que corresponden a la empresa Flamtech, los cuales son: departamento comercial, personal comercial, departamento de ingeniería de desarrollo, personal de desarrollo, departamento de operaciones, personal de operaciones, departamento de gerencia general, proveedores y clientes.

Para este estudio la población estuvo conformada por la totalidad del capital humano que conforma la empresa Flamtech, la cual está conformada de la siguiente manera: Gerente general, gerente de operaciones, ingenieros de desarrollo (5), técnicos (7), inspectores técnicos (2), especialistas en compras (2), administradores (3) y personal de desarrollo (25).

3.6. Diseño de la Investigación

El diseño de investigación tiene que ver con el lugar, el momento y la amplitud de la información, es decir, él donde, él cuando y lo extenso de la información recopilada. Todo esto con el objetivo de dar la respuesta más orientada a la realidad planteada en el proyecto de investigación.

El diseño de investigación de este estudio, basado en los criterios de (Hurtado de Barrera, 2000) se denomina diseño de campo. Tal como lo indica la fuente antes mencionada: “El dónde alude a las fuentes: si son vivas, y la información se recoge en su ambiente natural, el diseño se denomina de campo”.

Por otro lado, la Universidad Pedagógica Libertador (2003) expresa: “Se entiende por investigación de campo, el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales”.

3.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Es la manera de recopilar la información necesaria, la cual estará basada en la observación directa, preguntas y documentos. La técnica de recolección de la información se selecciona dependiendo al tipo de indicio a través del cual se manifiesta el evento del estudio.

La técnica de la observación directa consiste en captar de manera directa lo que ocurre en el evento. El observador es testigo de lo que ocurre en el evento y lo percibe a través de todos sus sentidos. Algunos instrumentos de la observación son la guía de observación, la lista de cotejo y el registro anecdótico. Todo lo anterior se aplica en tiempo real debido a que, esta técnica no puede aplicarse en eventos ya transcurridos.

La técnica de la entrevista no estructurada se basa en conversaciones no estructuradas con los involucrados en el proceso de cada departamento. Se realizan preguntas abiertas de tal manera de obtener un intercambio de información. Las respuestas conllevarán a más preguntas no previstas sobre puntos más específicos y cruciales que permitan llegar al entendimiento y conclusión que ayuden al objetivo de este proyecto.

Por último, la técnica de la revisión documental consiste en obtener información la cual ha sido registrada previamente en alguna etapa del proceso. Algunos instrumentos de la revisión documental son la matriz de análisis, la matriz de registro, la matriz de categorías.

3.8. Operacionalización de los Objetivos

La operacionalización de los objetivos es el proceso el cual permite conocer, cuantificar y registrar cada uno de los factores implicados con el estudio, de tal manera de cumplir con cada uno de los objetivos. Tal como lo indica (Hurtado de Barrera, 2000): “El proceso que permite precisar los indicios y las dimensiones o sinergias de los eventos se llama operacionalización”.

El siguiente cuadro cuenta con información derivada del estudio realizado, subdividido por cada objetivo específico y las variables implicadas en los mismos, que a su vez están estrechamente relacionadas con tres elementos fundamentales: Técnicas de análisis y/o obtención, indicadores y dimensión.

Tabla N° 2. Operacionalización de los objetivos del estudio.

OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES
Caracterizar los procesos de cada departamento que intervienen en la ejecución de los proyectos.	Procesos Operativos	Procesos: conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan las cuales transforman elementos de entrada en resultados.	• Proveedores • Entradas • Salidas • Operadores • Documentación • Actividades • Clientes
Identificar los problemas que afectan a los procesos de gestión de los proyectos de instalación de los equipos contemplados.	Tiempo de adquisición de materiales, equipos y procesos	Procura: actividad que identifica que necesidades del proyecto puede ser cubierta de manera más efectiva a través de la adquisición de productos o servicios.	• Proveedores • Procura • Capacitación • Disponibilidad de Subcontratados
Explicar las causas de los problemas encontrados en los procesos contemplados.	Planificación estratégica y evolución del proceso	Planificación Estratégica: proceso sistemático de desarrollo e implementación de planes para alcanzar propósitos u objetivos.	• Conocimiento • Seguimiento • Estructura • Tiempo de Procesos
Determinar las soluciones a las causas de los problemas considerados.	Oportunidades de Mejora	Solución: resultado que satisface las condiciones planteadas en un problema.	• Proveedores • Entradas • Salidas • Operadores • Satisfacción del Cliente • Capacitación
Valorar el impacto de las soluciones propuestas en los procesos contemplados.	La propuesta del estudio realizado	Propuesta: proyecto o idea que se presenta a una persona para que lo acepte.	Estudio de Factibilidad

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

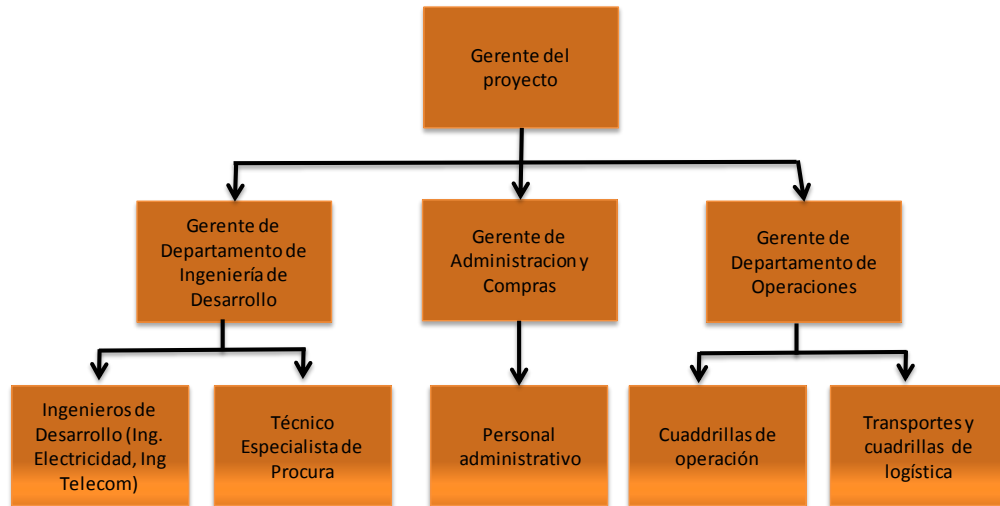
4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

En el presente capítulo se describen los procesos realizados por cada departamento que intervienen en los Proyectos de Instalación de unidades rectificadoras de energía eléctrica de la empresa Flamtech Technologies, obteniendo la información mediante las técnicas y herramientas de recolección de datos descritas en el marco metodológico, mostrando a su vez las entradas, las salidas, actividades, clientes, proveedores, personal e indicadores, teniendo como objetivo la relación entre los lineamientos de la empresa y los procesos relacionados en su principal actividad. Dicho proceso permite determinar los elementos internos y externos que producen distorsiones en los proyectos.

4.1. Estructura organizacional actual de los departamentos de la empresa Flamtech Technologies

Los departamentos que llevan a cabo determinados procesos de los proyectos cuentan con una estructura en los cuales el jefe de cada uno de ellos es quien dirige y alinea los esfuerzos de cada persona que lo compone, así como la coordinación entre los distintos departamentos, siendo esta interacción explicada de forma siguiente.

Figura N° 4. Estructura organizacional de los departamentos pertenecientes a los proyectos.



Fuente: Elaboración Propia

A continuación se presenta en la Tabla N° 3 en número de personas que componen cada departamento:

Tabla N° 3. Cantidad de personas que componen cada departamento.

Departamento	Gerente de departamento	Personal técnico/licenciado del departamento	Personal asistente del departamento	Total
Gerencia	2	0	0	2
Ing. de Desarrollo	1	4	1	6
Administración y compras	1	2	2	5
Operaciones	1	2	25	28
Total	5	8	28	41

Fuente: Elaboración Propia

Fue solicitado al departamento de operaciones la cantidad de proyectos de instalación que se llevaron a cabo en cada semana en el periodo de estudio, Junio (2015) - Septiembre (2015), así como elementos que distorsionaron su planificación. (Ver Tabla N° 4).

Tabla N° 4. Proyectos de instalación realizados en el periodo de estudio

Mes	Semana	Instalaciones completadas	Regiones donde fueron realizadas	Distorsiones Observadas
Junio	1	2	Margarita	Distorsiones en la procura Ineficiencia en la logística
	2	3	Valencia	Ineficiencia en la logística Problemas con el acceso Materiales insuficientes
	3	1	Barquisimeto	Distorsiones en la procura Ineficiencia en la logística
	4	2	Maracaibo	Problemas con el acceso Distorsiones en la procura Problemas con el acceso Problemas con el acceso
Julio	1	--	--	--
	2	3	Caracas	Problemas con el acceso Ineficiencia en la logística Equipos incompletos
	3	2	Valencia	Problemas con la logística por falta de maquinaria especializada.
	4	1	Guadualito	--
Agosto	1	-	-	--
	2	1	Oritupano	Problemas con el acceso
	3	1	Maracay	Distorsiones en la procura Problemas con la logística por falta de maquinaria especializada. Ineficiencia en la logística
	4	3	San Cristóbal	Distorsiones en la procura
Septiembre	1	-	-	--
	2	1	Maracay	--
Total	16 semanas	20	---	20 Distorsiones

Fuente: Flamtech Technologies C.A

La cantidad de proyectos registrada representa la carga de trabajo que tiene el equipo de proyectos, siendo el producto de planificación previa. Sin embargo el número reducido de personal frente a las operaciones que se deben realizar afecta de forma directa el rendimiento de las operaciones y en consecuencia el tiempo de finalización de los proyectos, esto debido al cruce de información que existe entre departamentos y personal.

Es importante resaltar que dichas instalaciones son llevadas a cabo bajo contrato de un único cliente proveedor de servicio de telecomunicaciones móviles, en las que se destacan algunas diferencias relacionadas directamente con la estación donde se deba realizar la instalación. Estas diferencias radican en la complejidad de la instalación, la cantidad de equipos que en ella se encuentra y las dimensiones de la estación.

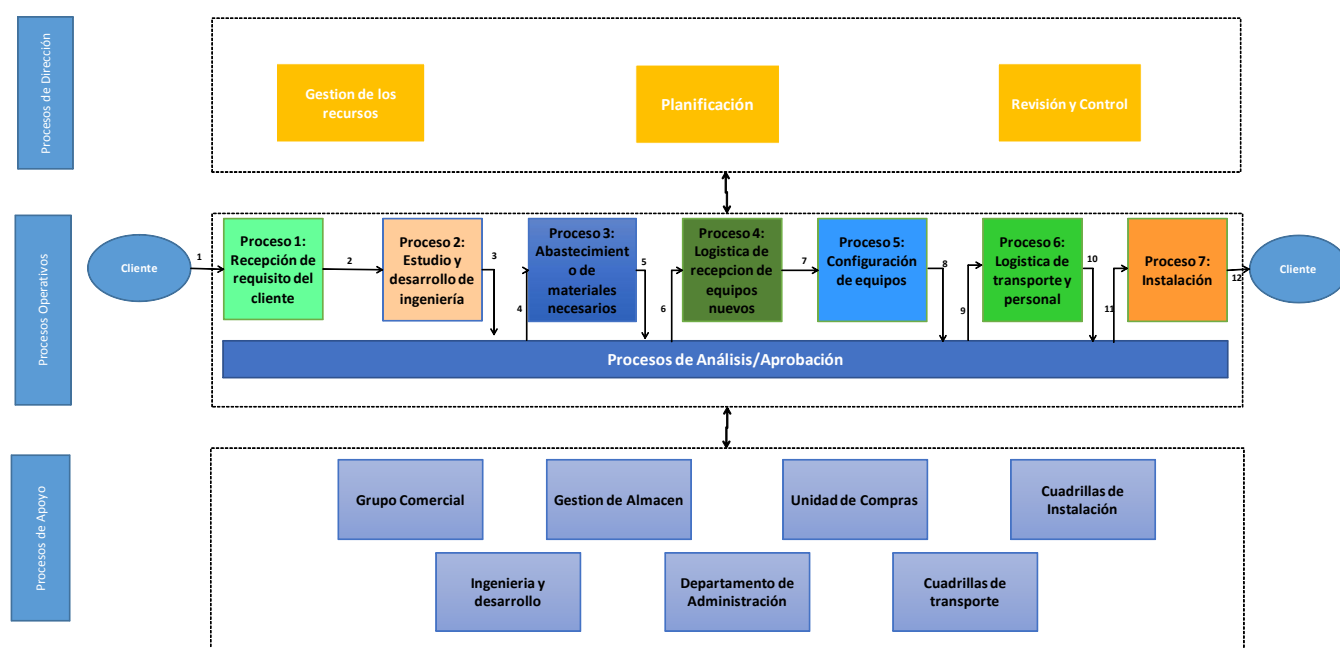
Como ventaja se debe señalar la variación de diseño de estos equipos a través del tiempo, en la que destaca la dimensión actual que estos poseen, lo cual ha sido inversamente proporcional a la tecnología aplicada y la capacidad que estos pueden ofrecer, lo cual hace relativamente fácil su ubicación y traslado y representa una ventaja para la logística.

En contraparte de lo anteriormente señalado, también se debe señalar que el avance tecnológico ha convertido estas estaciones en centros conformados por equipos e infraestructura con alto nivel de complejidad, por lo que la instalación o retiro de estos equipos requieren protocolos y planificación especializada, de forma adicional a la capacitación del personal, con lo cual se debe contar con una planificación precisa.

4.2. Descripción de los procesos llevados a cabo en cada uno de los proyectos de instalación.

La descripción de los procesos que se llevan a cabo en los Proyectos de Instalación de Unidades Rectificadoras por parte de los departamentos de Flamtech, tiene origen en una visión global mediante un Mapa de Procesos, el cual se constituye de Procesos de Dirección. Dicho mapa puede ser

Figura N° 5. Mapa de Procesos de los Proyectos de Instalación.



Leyenda

- | | |
|---|--|
| 1 → Solicitud del cliente recibida | 7 → Reporte e información de equipos recibidos |
| 2 → Emisión de solicitud y requisitos del cliente al Dto. de Ingeniería de Desarrollo | 8 → Envío de reporte de calibración de equipo para verificar conformidad del mismo |
| 3 → Análisis y Aprobación del trabajo de ingeniería | 9 → Inicio de proceso de logística en base a la conformidad de lo anterior |
| 4 → Aprobadas las listas para la procura y enviadas al almacenista | 10 → Informe de logística para aprobación |
| 5 → Aprobación de cotizaciones para la compra de materiales | 11 → Aprobación de pago de servicios y conformidad de la logística |
| 6 → Coordinación de logística para recepción de equipos | 12 → Informe y entrega al cliente referente a la culminación del proyecto |

Fuente: *Elaboración Propia*

Los procesos de Dirección son los que marcan la pauta y los lineamientos de los demás procesos dentro de la organización, determina las políticas que se deben seguir y las estrategias en general. Estos procesos son constituidos por la Gestión de Recursos, Planificación, Revisión y Control. (Ver Figura No. 5)

Los Procesos Operacionales son claves y determinan los Procesos de los Proyectos de Instalación. Estos son: Recepción de Requisitos del Cliente, Estudio y Desarrollo de Ingeniería, Logística de Recepción de Equipos Nuevos, Configuración de Equipos, Logística de Transporte y de forma concluyente la Instalación.

Los Proyectos de Instalación inician con los requerimientos de los clientes, los cuales en este caso, son compañías proveedoras de servicio de telecomunicaciones, y son necesidades que se basan en la sustitución de un equipo obsoleto, la ampliación y modernización de una estación existente o, en su defecto, la creación de una nueva estación. Estas instalaciones deben cumplir requisitos de energía adaptados a dicha necesidad en características de capacidad eléctrica, dimensiones y autonomía, lo que inicia los procesos de Análisis, Planificación y Desarrollo y Operaciones para el gerente de cada departamento.

Los procesos Análisis, Planificación y Desarrollo deben ser constantemente medidos, controlados y aprobados por parte del líder del proyecto, la gerencia y técnicos de apoyo, ya que a partir de estos, son determinadas las siguientes acciones. Una vez aprobados, inicia el proceso de Abastecimiento de Materiales y equipos necesarios, y en determinado con caso contando con apoyo del especialista de inventario, se debe proceder a procesos de procura.

Los materiales y equipos necesarios para la instalación son piezas, herramientas, elementos de montaje, entre otros, y son listados de acuerdo a labores de Análisis de Ingeniería de Detalle y Desarrollo revisados por los técnicos supervisores de las instalaciones. Contando con el apoyo del almacenista y la revisión de inventario, se determina si es necesario abastecerse de los elementos solicitados en respuesta a las existencias en el almacén.

Una vez completado los requisitos de materiales y piezas requeridos en la instalación, cuyo proceso concluye con la aprobación del Líder de Proyecto y la Gerencia General, se procede al proceso de logística para recepción de los equipos nuevos. Esta etapa inicia con el informe del cliente, el cual provee los equipos que requieren configuración e instalación, detallando el tipo de equipo, ubicación y codificación así como la autorización pertinente y documentación que acredita a los transportes al retiro de estos, dando inicio al Departamento de Operaciones a iniciar la coordinación pertinente para obtener dichos equipos y trasladarlos a los talleres de Flamtech.

Los equipos destinados a la instalación requieren ser configurados bajo los requisitos del cliente en cuanto a capacidad, control de energía, control de baterías, alarmas, entre otros. Estos equipos tienen la particularidad de ser altamente sofisticados y su configuración es llevada a cabo por parte de un técnico calificado, el cual debe hacer las pruebas pertinentes sobre su funcionamiento en un banco de pruebas en el taller de la empresa. Este proceso debe ser aprobado por el Gerente del Departamento de Operaciones para certificar el funcionamiento apropiado del equipo luego de la instalación.

El proceso previo a la instalación refiere a la logística de contratación de cuadrillas de técnicos, transportes de personal, equipos y materiales, la documentación pertinente para el acceso a las estaciones y el transporte de equipos, entre otros.

Contando con la aprobación y culminación del proceso de logística, se procede a realizar la instalación pautada en un cronograma que debe ser preciso, ya que las distorsiones suelen tener impacto directo en la calidad y el desempeño del proyecto.

Los procesos de apoyo inciden directamente en el desarrollo de los proyectos aun cuando algunos de ellos no se encuentran ligados directamente a los procesos operativos. En el Mapa de Procesos de Proyectos de Instalación (Figura No. 5) se pueden observar los distintos departamentos y unidades, los cuales algunas de sus actividades prestan apoyo, constituidos estos por el Grupo Comercial, Gestión de Almacenes, Departamento de Administración, Unidad de Compras, Cuadrillas de Transporte y Cuadrillas de Instalación.

A continuación, los procesos medulares de los proyectos son estudiados con mayor detalle a través de dos herramientas, Diagramas SIPOC el cual provee una visual de forma general de los procesos, y Diagrama de Flujo Administrativo, donde es mostrado con detalle el proceso y el departamento o cargo responsable de las diversas actividades. Los proyectos son constituidos por siete procesos:

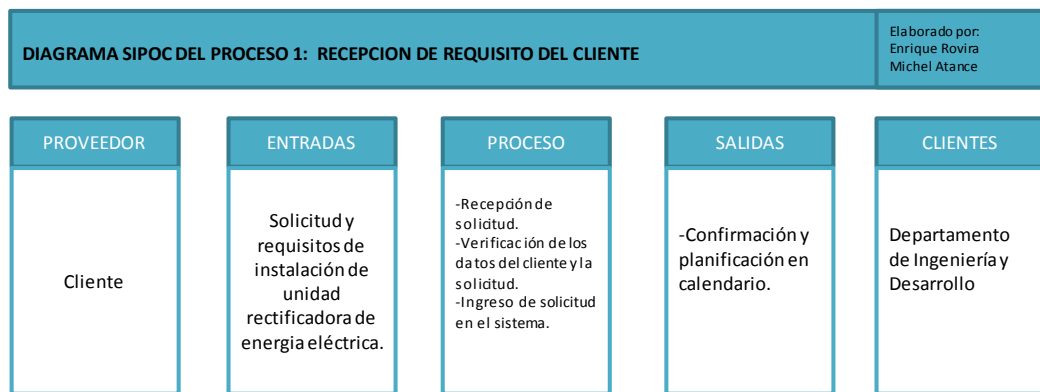
- Proceso 1: Recepción de Requisitos del Cliente. (Figuras 6 y 7)
- Proceso 2: Estudio y Desarrollo de Ingeniería de Detalle. (Figuras 8 y 9)
- Proceso 3: Abastecimiento de Materiales (Procura). (Figuras 10, 11 y 12)
- Proceso 4: Logística de Recepción de Equipos Nuevos. (Figuras 13 y 14)
- Proceso 5: Configuración de Equipos. (Figuras 15 y 16)
- Proceso 6: Logística de Transporte y Personal. (Figuras 17 y 18)
- Proceso 7: Instalación. (Figuras 19 y 20)

Es necesario señalar que la empresa Flamtech Technologies lleva a cabo proyectos de instalación de equipos en todo el territorio nacional, por lo que el paso 6 dependerá de la locación donde se lleve a cabo dicha instalación.

4.2.1. Caracterización del proceso No. 1. Recepción de Requisitos del Cliente.

La Recepción de Requisitos del Cliente marca el inicio de todo proyecto de instalación. En él son indicados parámetros esenciales en cuanto a locación y tipo de equipo a instalar, por lo que la precisión de las especificaciones es esencial para evitar retrasos a medida que se desarrolla el proyecto. Se presenta a continuación el Diagrama SIPOC que corresponde al proceso No. 1 de Recepción de Requisitos del Cliente:

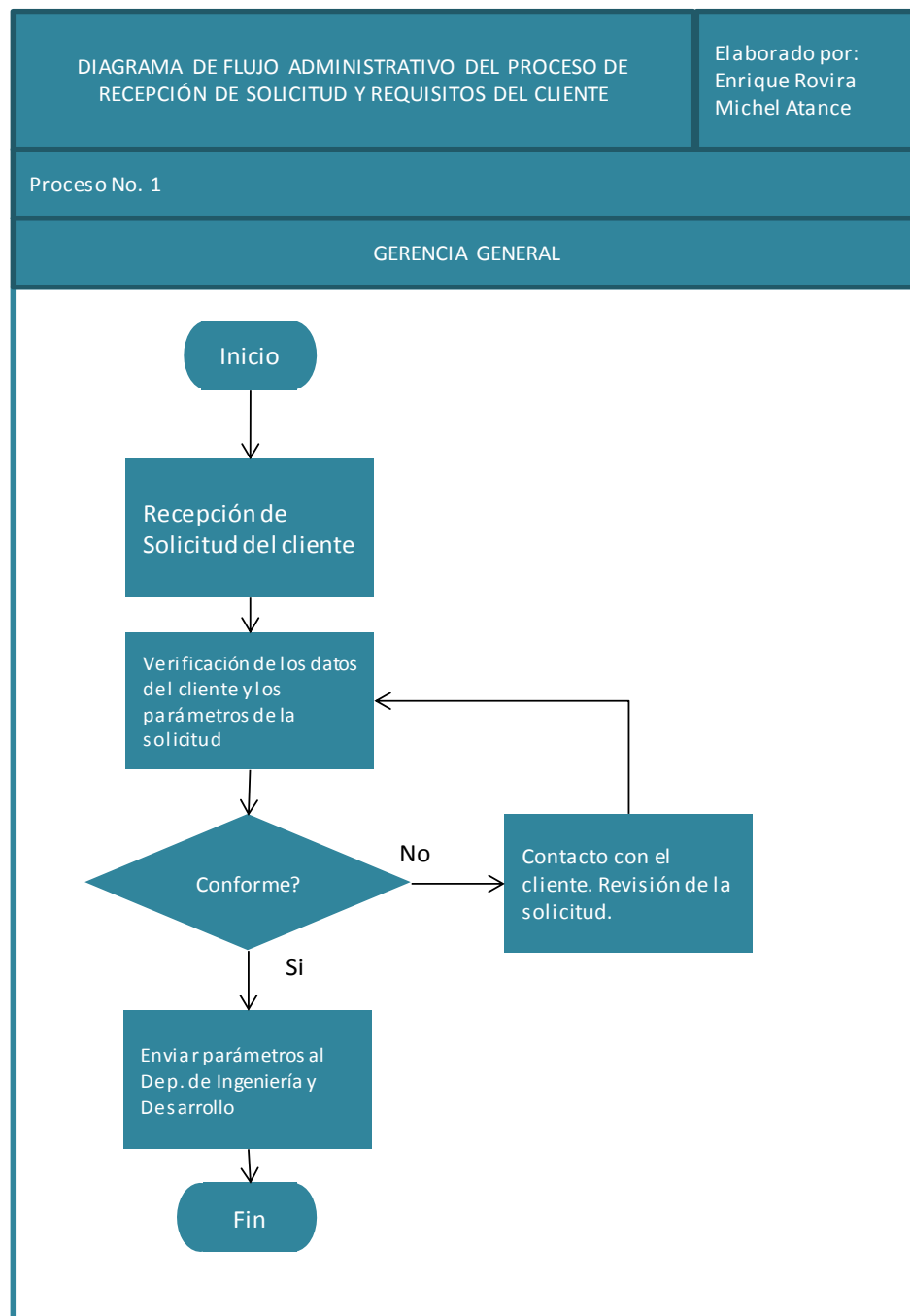
Figura N° 6. Diagrama SIPOC de la Recepción de Requisito del Cliente



Fuente: *Elaboración Propia*

De forma detallada y para un entendimiento más concreto del proceso se presenta el Diagrama de Flujo Administrativo (ver Figura No. 7), en donde es descrito el proceso incluyendo a los cargos y departamentos participantes.

Figura N° 7. Diagrama de Flujo Administrativo del Proceso de Recepción de Solicitud y Requisitos del Cliente.



Fuente: *Elaboración Propia*

Las solicitudes y requisitos son informaciones principalmente notificadas de forma informal mediante correos electrónicos o reuniones y posteriormente enviadas con la información detallada en cuanto a equipos, localización y requerimientos específicos de dichas unidades.

Para la instalación de estos equipos no es incluida su adquisición, ya que el cliente es quien proporciona dicha unidad y solo es requerido el servicio de armado, calibración, instalación y puesta en marcha. Esto elimina la información sobre la adquisición, el costo y la logística asociada ella en los requisitos.

En algunos casos las solicitudes son obtenidas con ciertos requisitos incompletos, por lo que su verificación es percibida como un re-trabajo que realiza el Departamento de Operaciones ocasionando de esta forma distorsiones y retraso en otras actividades.

Habiendo precisado los requerimientos de la solicitud e informar a los distintos departamentos del ingreso del nuevo proyecto en el calendario, se da inicio de forma programada al estudio y desarrollo de ingeniería de detalle.

4.2.2. Caracterización del proceso No. 2. Estudio y Desarrollo de Ingeniería de Detalle.

Este proceso es llevado a cabo por ingenieros del Departamento de Ingeniería de Desarrollo, en el cual inician sus actividades en base a los requerimientos de los clientes. El proceso de estudio y análisis tiene su punto de partida realizando visitas e inspecciones programadas, en caso de ser necesario, a las estaciones, en las que se realiza un levantamiento fotográfico y mediciones para determinar el área disponible en base a los equipos y elementos que ahí se encuentran.

Normalmente los clientes poseen documentos y planos de las estaciones existentes, lo cual suprime la actividad del levantamiento del área, sin embargo la inspección debe ser realizada en conjunto con el informe fotográfico, ya que este es necesario en la planificación del cableado y ubicación de las unidades.

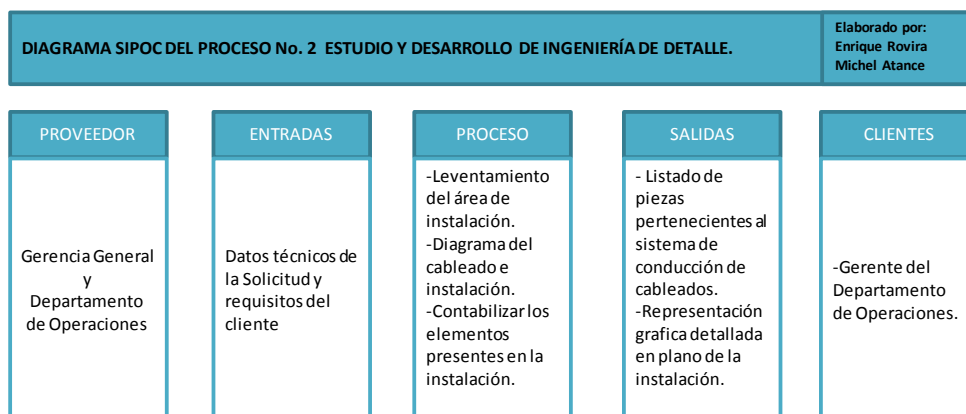
Posterior al levantamiento y análisis del área disponible, así como la determinación de los equipos y elementos que allí se encuentran, se caracteriza de forma precisa otros elementos esenciales como ductos para cableado, alimentación de energía o tableros de distribución y estructura la estación. Es importante mencionar que estas unidades cuentan con bancos externos de baterías, identificados como gabinetes contenedores de acumuladores de energía, los cuales son elementos de gran peso y volumen que debe ser tomado en cuenta en los cálculos de área y soporte de la estructura o placa que deba contenerlos.

La siguiente actividad en este proceso consta en el trazado del cableado requerido para la instalación, el cual es identificado como energía eléctrica o data. Esta actividad es realizada en dos partes. La primera parte consta en la representación gráfica mediante el plano obtenido del levantamiento del área de la instalación, en donde es dibujado y señalado el recorrido del cableado, así como los elementos que contienen y conducen dicho cableado como por ejemplo *conduits* y escalerillas, así como también las conexiones que se deben hacer en los gabinetes de distribución de energía y los bancos de baterías. La segunda actividad es la descripción detallada de los elementos presentes en el plano tal como:

- Cantidad en metros de cable.
- Calibre de los cables a utilizar.
- Cantidad de elementos de sujeción.
- Elementos de conexión a los gabinetes de distribución eléctrica.
- Cantidad en metros y tipo de elemento de canalización para el cableado.

En el siguiente diagrama SIPOC (Ver Figura No. 8) se puede observar con claridad el aporte de este departamento al proyecto:

Figura N° 8. Diagrama SIPOC del Estudio y Desarrollo de Ingeniería de Detalle

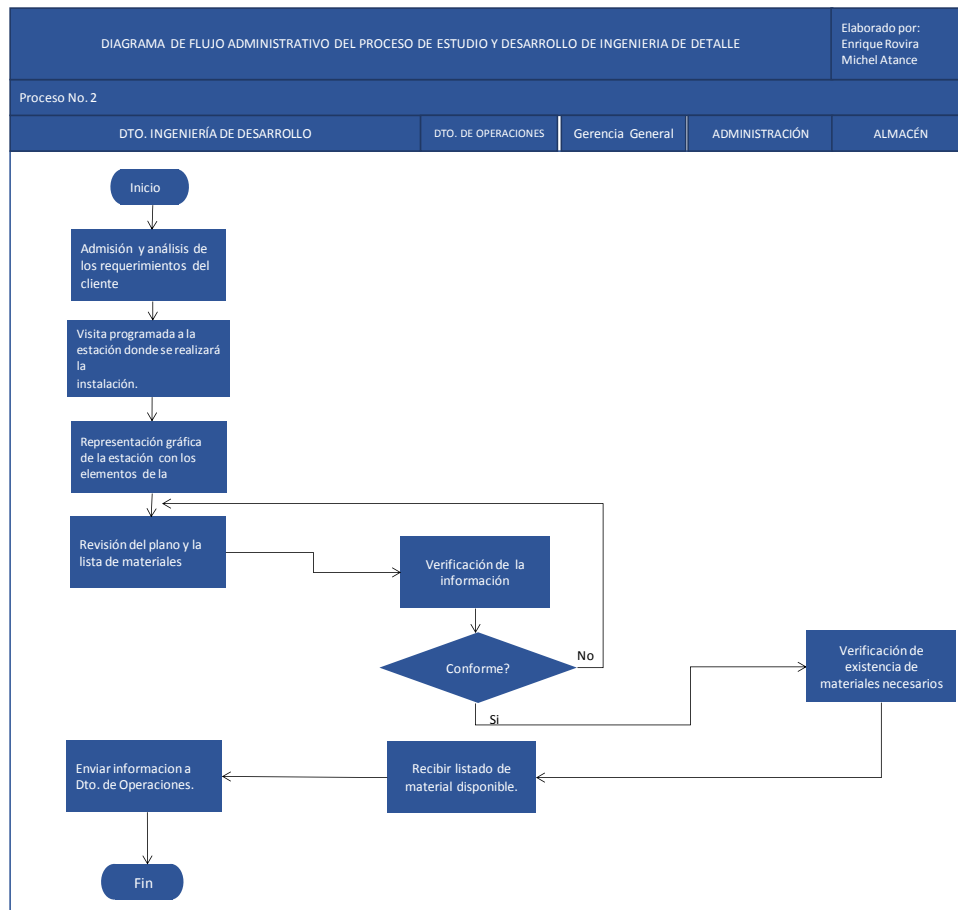


Fuente: *Elaboración Propia*

En este diagrama se puede observar lo que comprende a la salida del proceso son dos informaciones básicas para el proyecto, las cuales son el listado de materiales requeridos para llevar a cabo la instalación y el plano con la representación gráfica de la instalación, diseñada en principio para disminución de costos, como guía para los técnicos encargados y el cumplimiento de los requisitos del cliente.

Para mejor y más detallado entendimiento de este proceso, se presenta el siguiente Diagrama de Flujo Administrativo. (Ver Figura No. 9).

Figura N° 9. Diagrama de Flujo Administrativo del Estudio y Desarrollo de Ingeniería de detalle



Fuente: *Elaboración Propia*

En el diagrama de flujo se observa que tanto el proceso como su resultado es inspeccionado tanto por el Gerente del Departamento de Ingeniería de Desarrollo, la Gerencia General y el Gerente del Departamento de Operaciones, debido a que este representa un punto importante en proyecto ya que son determinados los costos pertenecientes a los materiales que se deben emplear en la instalación, de forma que este proceso concluye con la validación y aprobación de estos departamentos.

El siguiente proceso se fundamenta en la revisión de los materiales requeridos en el proyecto, involucrando al Departamento de Operaciones y al encargado del almacén; en caso de ser algunos materiales y herramientas que no estén existentes en

el almacén se procede a la compra de los mismos, siendo este un sub proceso de la Procura del Proyecto

4.2.3. Caracterización del proceso No. 3. Abastecimiento de Materiales.

Este proceso inicia con la verificación y aprobación del listado de materiales, elementos y herramientas necesarios en el proyecto por parte de los departamentos de Ingeniería y Desarrollo y de Operaciones. Dicho listado proveniente del análisis y desarrollo de los requerimientos al ser aprobado, es revisado en conjunto con el almacenista con la finalidad de determinar los elementos y las cantidades de los mismos que se tienen disponibles en el almacén.

El proceso de verificación de materiales y compra de los mismos es llevado por el Departamento de Operaciones en conjunto con la Administración, en caso de ser adquiridos a proveedores, con la aprobación de la Gerencia General.

En este proceso se manejan dos listados, uno de materiales existentes en el almacén y el otro, contiene los elementos y las cantidades que se deben adquirir a proveedores por medio de un proceso de compra con previa autorización de la gerencia general.

Estos listados son enviados al Gerente de operaciones quien por medio de instrucciones al almacenista, para separar y etiquetar los elementos del depósito destinados al proyecto, y al personal encargado de las compras perteneciente al departamento de Administración, para iniciar el proceso de adquisición.

La adquisición de los materiales requeridos se realiza mediante proveedores previamente contactados, los cuales han surtido a la empresa de piezas en el pasado, a los cuales se le realiza una petición formal u oferta para que realicen las cotizaciones de lo solicitado. Estas cotizaciones son enviadas a la gerencia general, quien debe aprobarlas en base al costo por medio de correo electrónico.

Una vez aprobadas se contacta a los proveedores para iniciar el pago y posteriormente el despacho de los componentes. Las órdenes de compra realizadas a los proveedores son anexadas a las carpetas virtuales en el sistema de la compañía como comprobante, para posteriormente formar parte de la declaración de impuestos y como historial contable.

Debido a que este proceso de procura posee dos sub procesos, son presentados a continuación dos Diagramas SIPOC para mejor entendimiento de las entradas y salidas. (Ver Figuras 10 Y 11)

Figura N° 10. Diagrama SIPOC Del Abastecimiento De Materiales Necesarios (Compras)



Fuente: Elaboración Propia

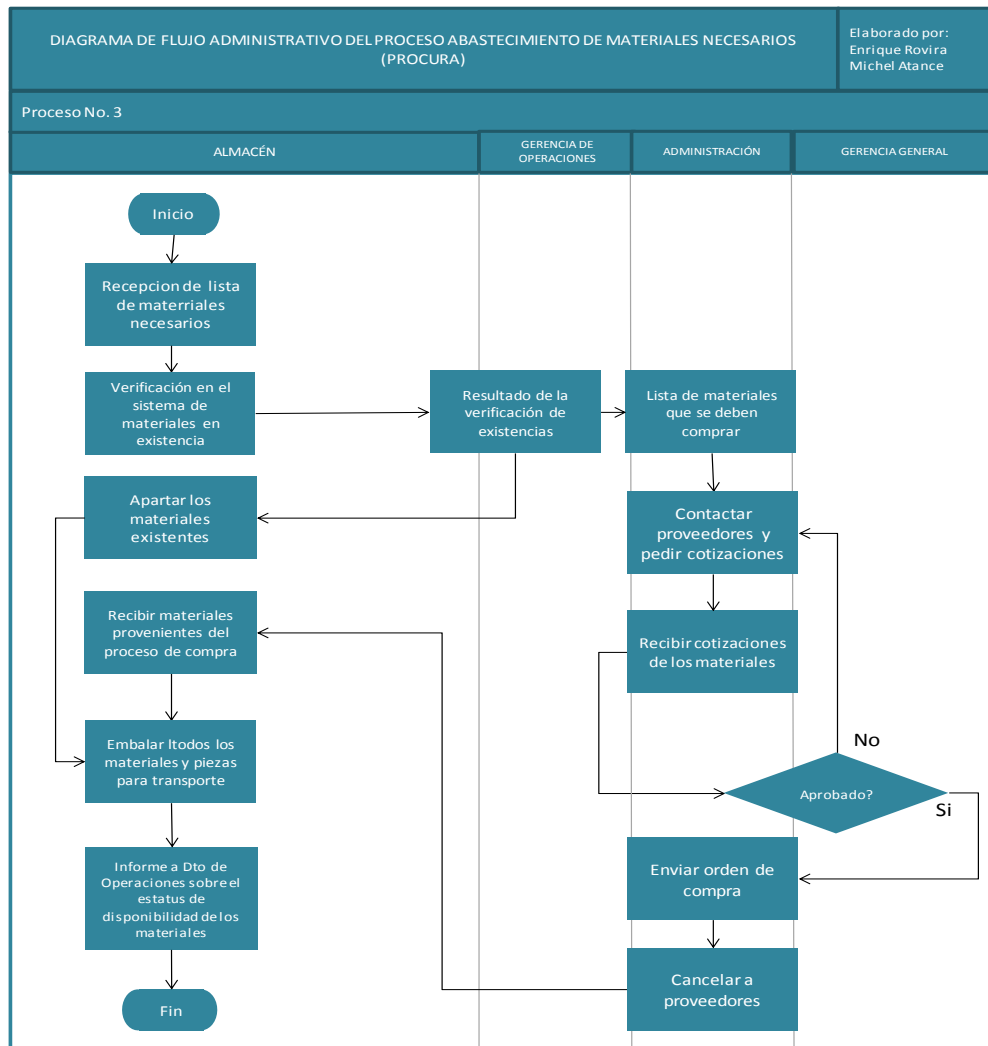
**Figura N° 11. Diagrama SIPOC Del Abastecimiento De Materiales Necesarios
 (Presentes en el Almacén)**



Fuente: *Elaboración Propia*

De igual manera se presenta para un entendimiento más detallado el Diagrama de Flujo Administrativo correspondiente a este proceso. (Ver figura 12). Carece de necesidad realizar dicho diagrama para cada subproceso debido a que ambos están contenidos en este.

Figura N° 12. Diagrama de Flujo Administrativo Del Proceso Abastecimiento de Materiales Necesarios (Procura)



Fuente: *Elaboración Propia*

Es de importancia destacar que Flamtech posee una amplia cartera de proveedores nacionales clasificados en el sistema de gestión de administración de la empresa, con los cuales comparte una relación comercial estrecha, sin embargo en la actualidad existen condiciones atípicas en el país, lo que ha obligado en ocasiones a buscar proveedores en el exterior. Para el caso de estudio se tomaron los procesos llevados a cabo con proveedores nacionales.

Paralelamente a este proceso, se lleva a cabo un proceso de logística con el cliente, ya que este es quien provee del equipo de rectificación, para la recepción del mismo.

4.2.4. Caracterización del proceso No. 4. Logística de Recepción de Equipos Nuevos.

Este proceso inicia con la comunicación con el cliente y anexando en el calendario como actividad la recepción de la unidad de rectificación de energía, el cual es llevado a cabo por el Departamento de Operaciones.

El Gerente del Departamento de Operaciones, en estrecha comunicación con el departamento homólogo del cliente, es notificado de las características del equipo así como su número de identificación, fabricante, capacidad, dimensiones y su locación, siendo esto último normalmente en almacenes propiedad del cliente, quien anexo a las características del equipo le hace entrega al gerente la autorización necesaria para el retiro de las unidades en el almacén mencionado.

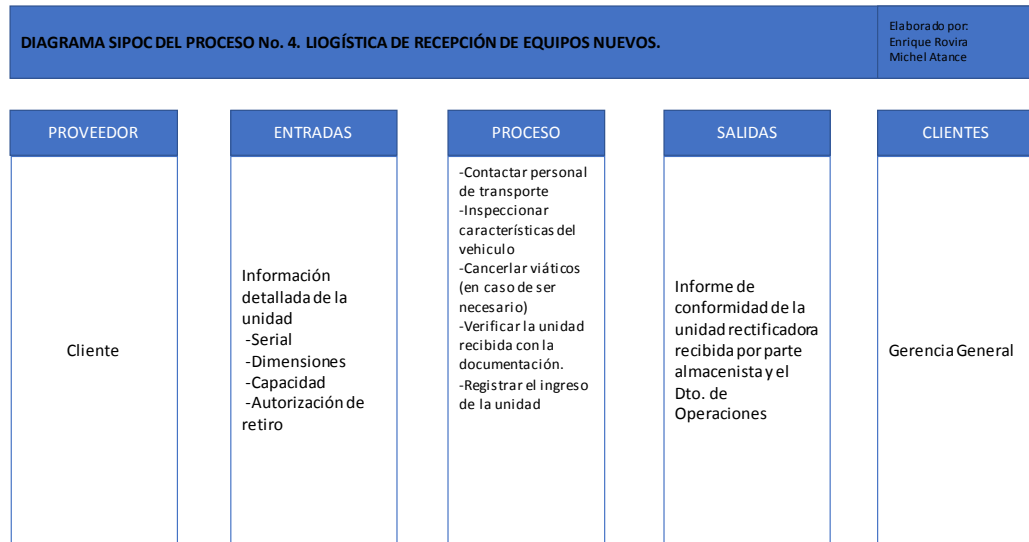
Partiendo de esta información se contacta al personal de transporte, el cual cuenta con vehículos de carga acondicionados para el transporte de estas unidades, lo cual debe hacerse de forma programada ya que son equipos cuyos componentes son sensibles a los esfuerzos.

Es importante notar que estos equipos son compuestos por dos elementos; estos son la unidad rectificadora, la cual contiene los elementos rectificadores y el banco de batería interno, y el gabinete de distribución conformado por barras de conexión, interruptores y fusibles.

Teniendo la información y la documentación necesaria, se coordina la operación con el personal y la unidad de transporte apropiada al cual se le asigna la fecha en que se llevara a cabo la actividad, siendo el destino final el laboratorio de Flamtech.

En la Figura No. 13 se presenta el Diagrama SIPOC perteneciente a la caracterización de este proceso, en el cual se puede observar con detalle los elementos pertenecientes al mismo.

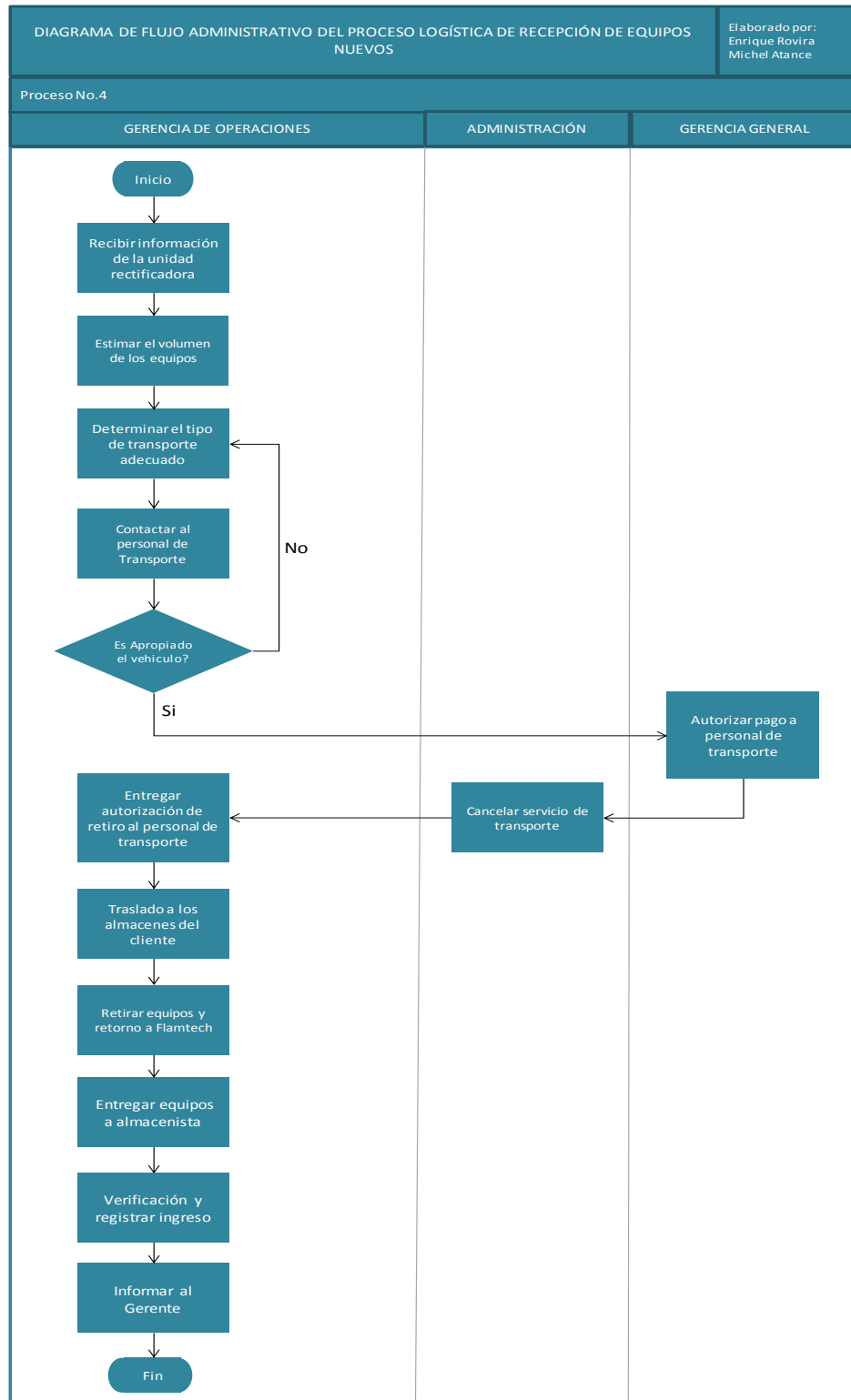
Figura N° 13. Diagrama SIPOC de la Logística de Recepción de Equipos Nuevos



Fuente: *Elaboración Propia*

De igual manera y para observar el proceso con mayor detalle incluyendo los departamentos y las actividades llevadas a cabo por cada uno, se tiene el Diagrama de Flujo Administrativo como parte de la caracterización en la Figura No. 14.

Figura N° 14. Diagrama de Flujo Administrativo Del Proceso Logística de Recepción de Equipos Nuevos



Fuente: *Elaboración Propia*

Uno de las observaciones de gran importancia en este proceso radica en la constante búsqueda de proveedores que ofrecen diversos artículos necesarios en los procesos. Ya sea por distorsiones creadas por falta de inventario, costo elevado de los materiales, o cualquier otra eventualidad de los proveedores que pueda influenciar de forma negativa al proyecto, es necesario tener varias alternativas que aporten al proceso de procura.

4.2.5. Caracterización del proceso No. 5. Configuración de equipos.

Este proceso bajo la dirección del Gerente de Operaciones es llevado a cabo por un técnico calificado, el cual tiene el conocimiento profundo de estos equipos en cuanto a software y conformación física.

La Configuración de Unidades Rectificadoras consiste en la programación de parámetros como parte de los requisitos del cliente, en los que se encuentran los siguientes:

- Cableado Interno.
- Instalación de las baterías.
- Autonomía en función de la capacidad de las baterías.
- Alarmas en base a:
 - Los interruptores y fusibles destinados a controlar las distorsiones de la energía entrante.
 - Carga de las baterías.
 - Estado de las conexiones.
 - Estado de las baterías.
 - Tiempo de funcionamiento.
 - Apagado de las unidades en base a un límite de tiempo en funcionamiento con las baterías.
 - Tipo de conexiones.

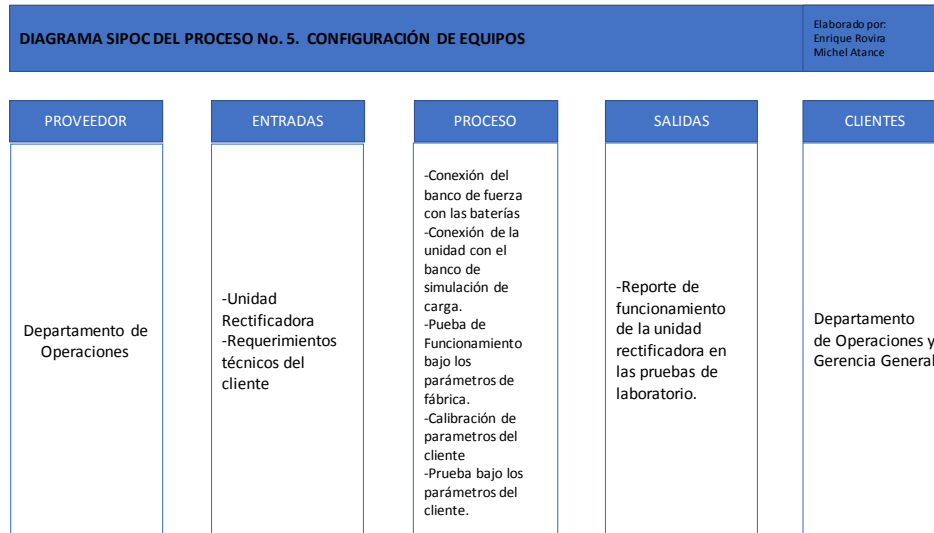
La calibración se lleva a cabo en los laboratorios de Flamtech e inicia realizando la conexión del cuadro de fuerza o baterías, así como las distintas conformaciones que debe tener el equipo en base a los requerimientos. Posteriormente se conecta la unidad rectificadora a un banco de prueba que simula la carga a la que la unidad estará conectada y mediante una computadora o laptop, equipada con el programa informático del cual se hará la calibración y es de conocimiento del técnico, se procede a programar los parámetros y se realizan pruebas de funcionamiento del equipo por medio de una simulación.

A partir de las pruebas realizadas, el técnico encargado realiza un informe destinado al Gerente de Operaciones en el que se indica la conformidad de la calibración de las pruebas para proceder con la instalación en la fecha de calendario programado. En algunos casos podría no estar conforme este informe por alguna distorsión observada, entre las que se pueden mencionar como fallas en el software, baterías o equipos defectuosos, conexiones inapropiadas, entre otros, sin embargo la probabilidad de estos sucesos es relativamente baja ya que la inspección de los equipos y los componentes es efectuada desde el proveedor o fabricante de los mismos.

De la misma forma se debe mencionar que la conclusión del informe de calibración determine que los requerimientos del cliente, en concordancia con la conformación del equipo, no sean compatibles, en este caso el Departamento de Operaciones informa al cliente de la eventualidad con la finalidad de llegar a una solución que sea compatible con el equipo, siendo el escenario más extremo de este caso el cambio de la conformación del equipo, o en su defecto la sustitución total del mismo.

Para obtener una visión más clara del proceso, se presenta el Diagrama SIPOC (Ver Figura No. 15) perteneciente al mismo

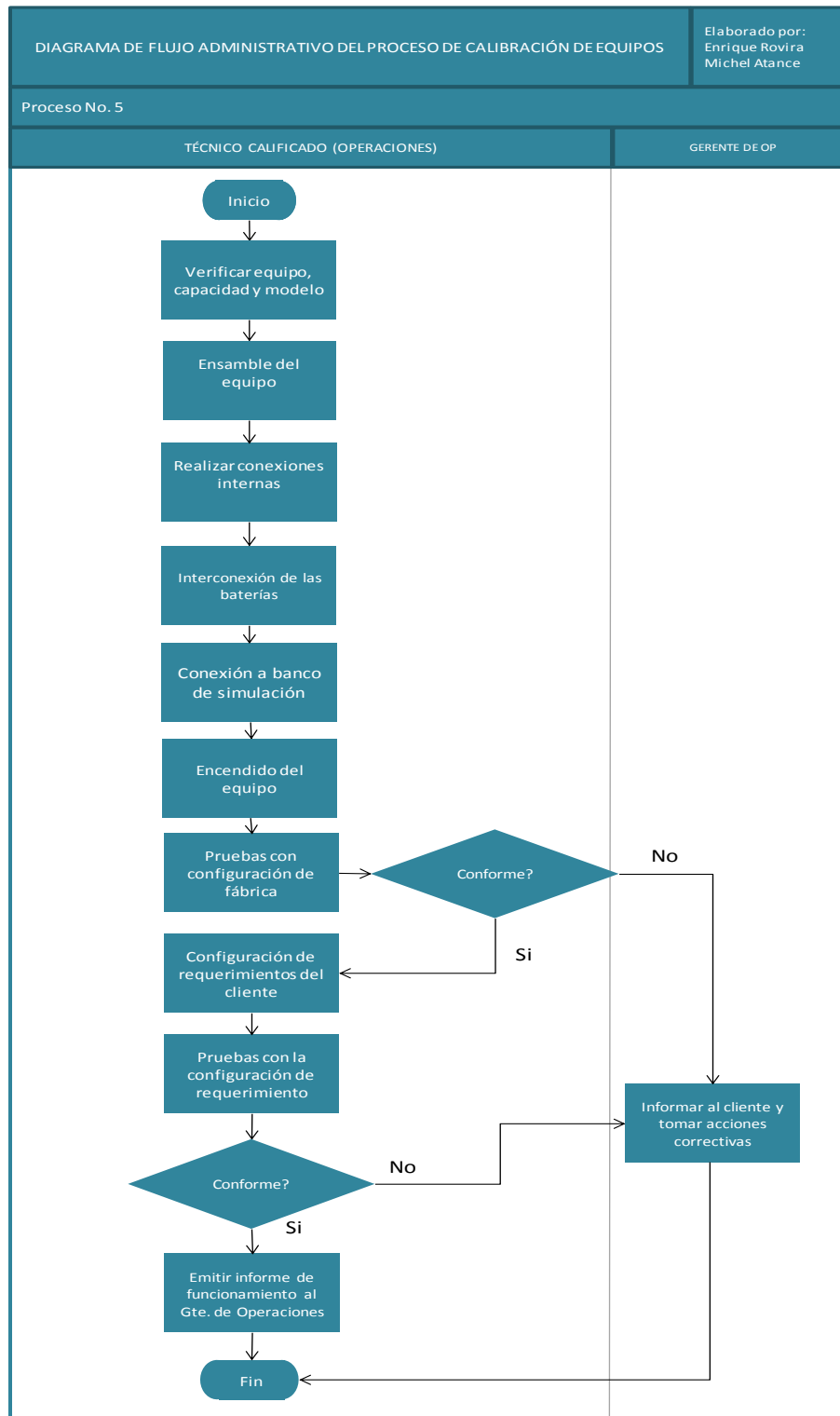
Figura N° 15. Diagrama SIPOC de la Configuración De Equipos



Fuente: *Elaboración Propia*

De forma detallada e incluyendo a los departamentos participantes del proceso, así como las actividades que se llevan a cabo, es presentado el Diagrama de Flujo Administrativo (Ver Figura No. 16). Es importante destacar que las numerosas actividades llevadas a cabo representadas en el diagrama no representan un cruce de información.

Figura N° 16. Diagrama de Flujo Administrativo del Proceso de Calibración de Equipos



Fuente: *Elaboración Propia*

Este proceso concluye con la notificación al Departamento de Operaciones con la conformidad de la calibración y pruebas realizadas al equipo, procediendo de esta manera al siguiente proceso.

4.2.6. Caracterización del proceso No. 6. Logística de Transporte de personal y Equipos.

El siguiente proceso que se lleva a cabo representa la logística que se debe aplicar para la instalación y es llevada en su totalidad por el Departamento de Operaciones.

Este proceso consiste en la coordinación del personal de transporte con las unidades apropiadas para el traslado del equipo de rectificación, el cuadro de fuerza de baterías, los materiales y piezas producto del proceso de procura, así como elementos especiales que se deban alquilar para la movilización, de ser necesarios, como malacates eléctricos, carretillas montacargas, entre otros.

Flamtech cuenta con dos camionetas tipo pick up en su flota para el personal perteneciente al Departamento de Operaciones, quienes serían los supervisores de la instalación, sin embargo se cuenta con cuadrillas externas a la empresa que son encargadas de realizar la instalación del cableado y sus componentes así como de la movilización del equipo, los cuales deben ser contactados con anterioridad, de forma que se pueda incluir como equipo perteneciente al proyecto.

La cuadrilla de trabajadores externa a la empresa cumple funciones de contratistas, contando con vehículo y herramientas propias, por lo que su participación en este proceso de logística es incluirlos como equipo disponible en el calendario del proyecto.

En la Figura No. 17 que se muestra a continuación, el Diagrama SIPOC, se observa de manera simple los elementos de este proceso:

Figura N° 17. Diagrama SIPOC de la Logística de Transporte Personal, Unidades y Materiales

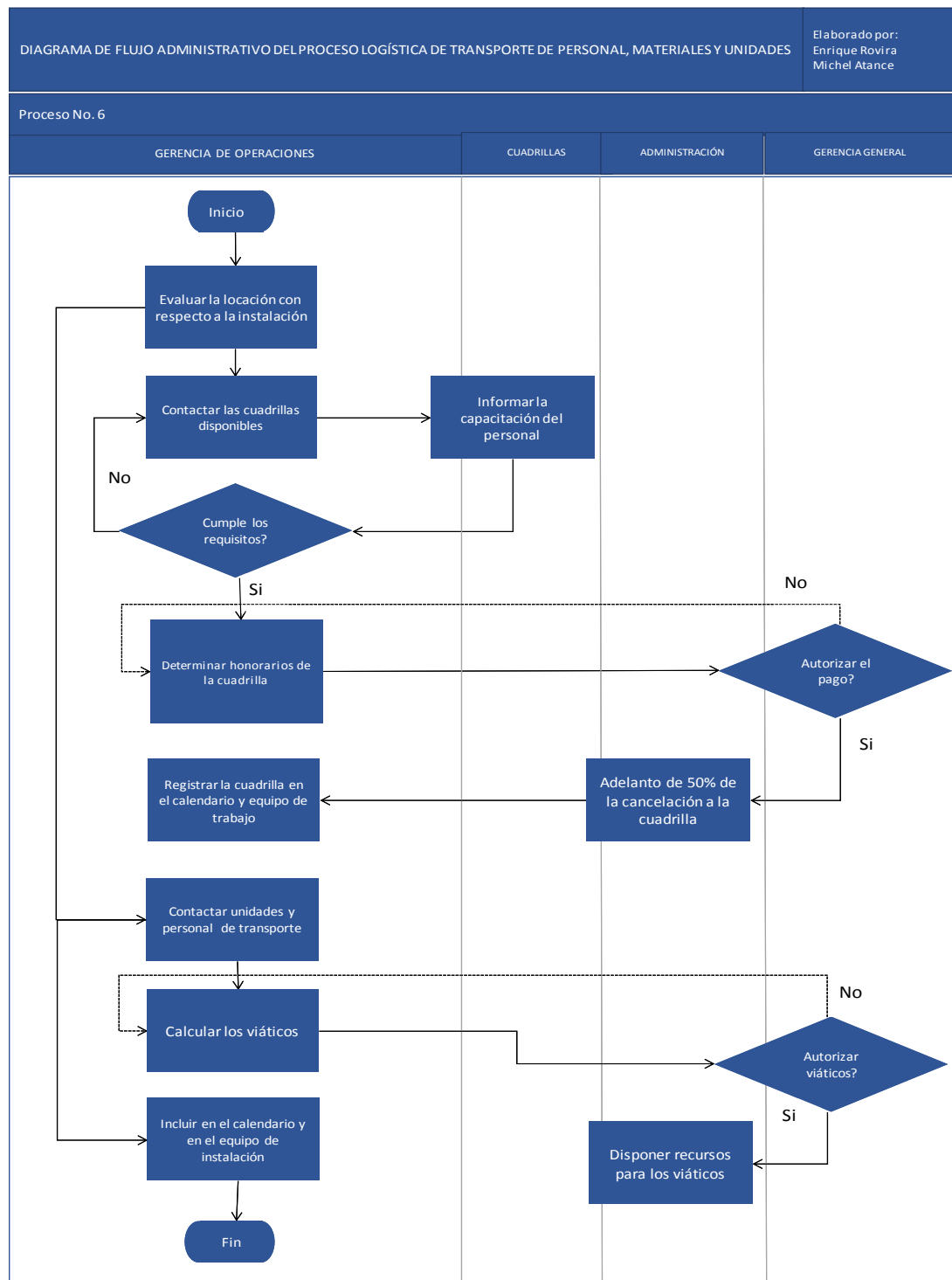


Fuente: *Elaboración Propia*

Es importante destacar que la administración forma parte de este proceso referente a la cancelación de la contratación los vehículos destinados al transporte, las cuadrillas de trabajadores y en algunos casos, de ser necesario, la pernocta como parte de los viáticos.

Para comprender de forma más profunda este proceso, se presenta en la Figura No. 18 el Diagrama de Flujo Administrativo perteneciente al Proceso de Logística.

Figura N° 18. Diagrama de Flujo Administrativo del Proceso Logística de Transporte de Personal, Materiales y Unidades



Fuente: Elaboración Propia

La conformidad de este proceso indica la culminación de la mayoría de las etapas que debe cumplir el proyecto para que se lleve a cabo, actuando la Gerencia General en todo momento como ente que controla y valida cada uno de los procesos modulares, prosiguiendo de esta forma al último proceso de la cadena.

4.2.7. Caracterización del proceso No. 7. Instalación.

El proceso de Instalación determina la fase final del proyecto, siendo producto de una serie de procesos que son verificados y controlados por parte de los distintos departamentos que intervienen.

Los Departamentos de Operaciones y el de Ingeniería de Desarrollo son encargados de supervisar las actividades que se llevan a cabo en este proceso teniendo en cuenta la logística como parte fundamental del mismo, así como la manipulación y transporte de las unidades rectificadoras, la instalación y conexión del cableado y la puesta en marcha del equipo.

La instalación inicia con el ingreso a las estaciones con la autorización del cliente, quien en este caso es una compañía proveedora de servicio de telecomunicaciones móviles, en donde es determinado el sitio de la descarga de los equipos y materiales. En algunos casos es necesario el uso de herramientas específicas como el winche eléctrico, puesto que algunas estaciones se encuentran a gran altura y las unidades deben ser elevadas con este tipo de equipos, por lo que esta acción debe ser llevada por expertos para disminuir el riesgo potencial de comprometer la instalación por daños a la unidad en esta maniobra.

Teniendo todos los elementos se procede en primer lugar a la instalación de la estructura que pertenece al sistema de conducción de cableado. Una vez completada dicha instalación, el cableado es introducido en el sistema desde el punto de conexión primario hasta la entrada de energía de la unidad.

Paralelamente el equipo de cuadrilla se dispone a realizar el ensamblaje del banco de fuerza con sus respectivas conexiones de energía, las cuales consisten en la entrada proveniente de la unidad rectificadora, la interconexión de las baterías y siguiendo con la salida que alimenta a la unidad rectificadora.

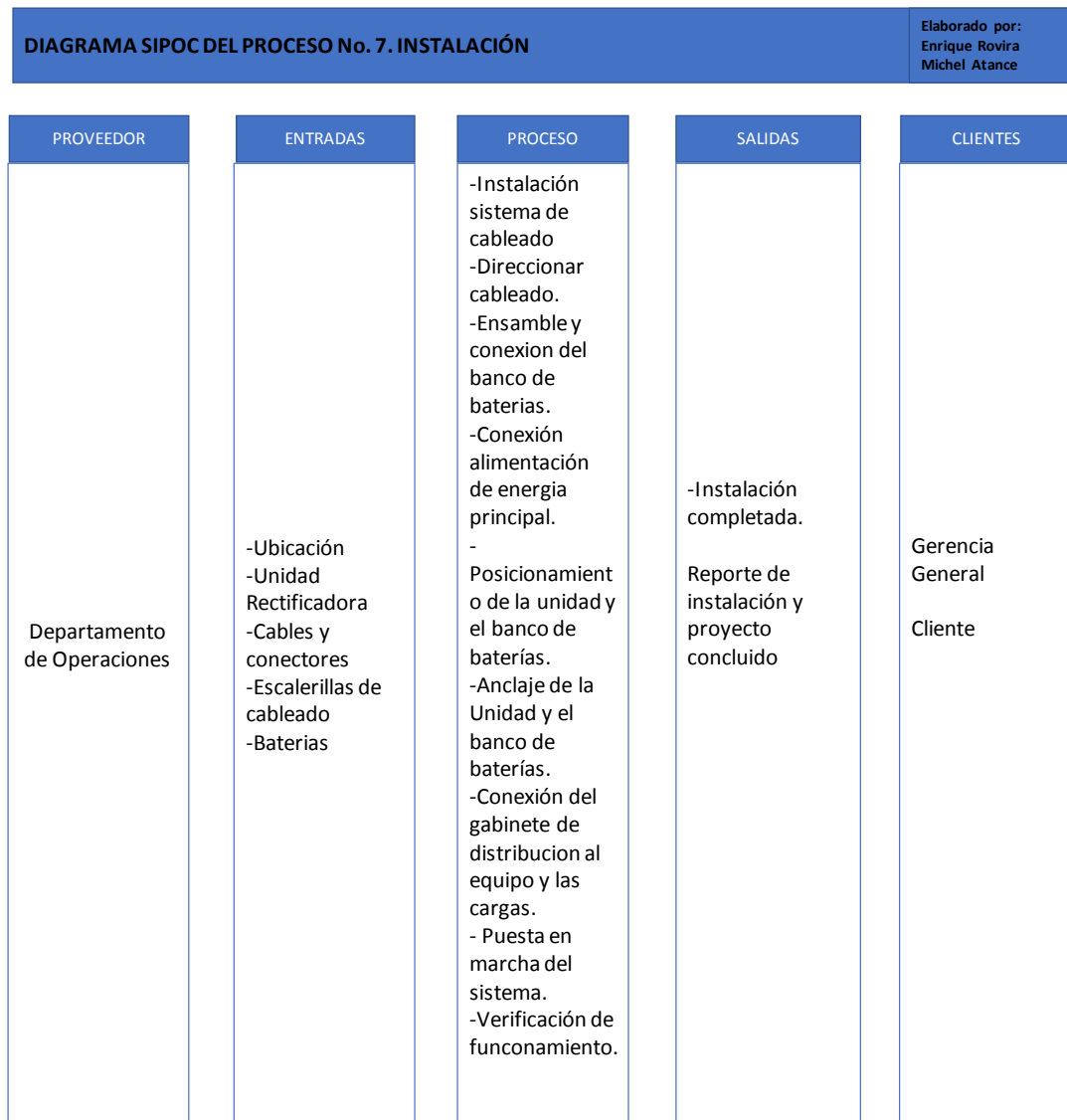
Teniendo las conexiones completadas de la unidad rectificadora, se debe conectar la salida de la unidad con el tablero de distribución, el cual contiene los interruptores y los fusibles, y es desde el cual se conecta a los distintos equipos que requieren la energía proveniente de la unidad. Es importante señalar que en este punto de la instalación y comprobando que las instalaciones del cableado y del bando de fuerza son correctas, la unidad rectificadora debe ser anclada al piso como norma de instalación en el sitio y con el procedimiento indicado por la ingeniería de desarrollo.

En el momento de la instalación donde se cuenta con la conexión principal, el cableado instalado, el banco de fuerza ensamblado y el cableado del tablero de distribución listo, se procede a realizar la conexión de la unidad rectificadora a la red de cables. Realizando esta conexión, la unidad es energizada y se procede con la puesta en marcha, la cual es llevada a cabo por el técnico calificado que realizo la configuración inicial y es verificado su funcionamiento.

Para la visualización general del proceso se presenta en la Figura No. 19 el Diagrama SIPOC de este proceso.

En la Figura No. 19 se puede observar que el Departamento de Operaciones envía un reporte final detallando la finalización de la instalación conforme la solicitud y requerimientos del cliente, el cual es recibido por la Gerencia General, para anexarlo al historial de los proyectos llevados a cabo por la empresa en general y con el cliente en particular.

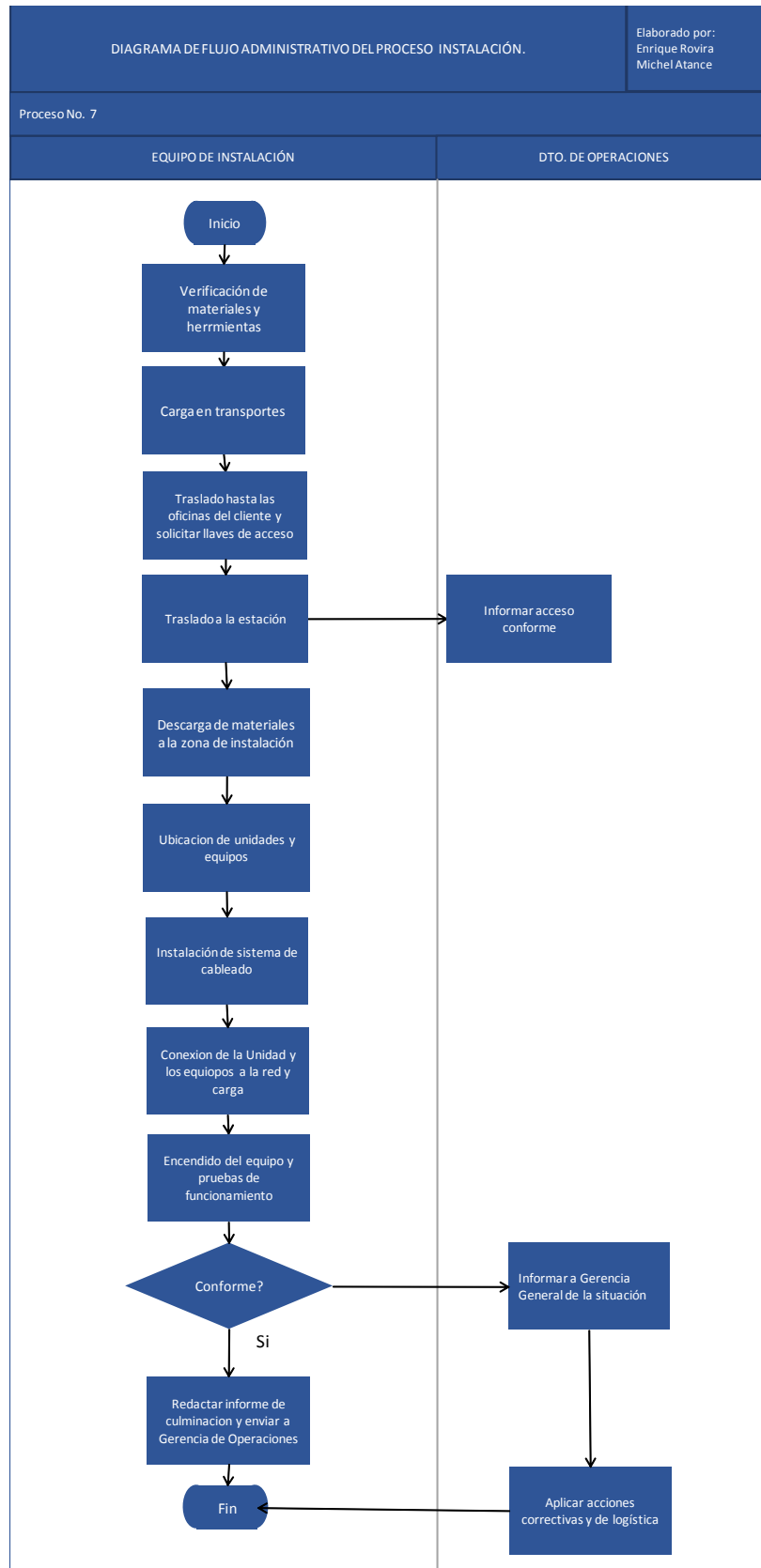
Figura N° 19. Diagrama SIPOC de la Instalación



Fuente: *Elaboración Propia*

El siguiente Diagrama de Flujo Administrativo (Figura No. 20) de este proceso permite ver de forma simple todas las actividades del proceso, en el cual se destaca las operaciones requeridas de la instalación, la cual es el centro del proyecto.

Figura N° 20. Diagrama de Flujo Administrativo Del Proceso Instalación



Fuente: *Elaboración Propia*

A continuación y comparando los procesos establecidos ya conocidos en la caracterización, se estudiarán los elementos que generan distorsión a los procesos afectando de forma negativa el desempeño de los mismos y por consiguiente el proyecto en su totalidad.

4.3. Determinación de los factores que influyen en el desempeño de los Procesos de Instalación.

Conociendo la actualidad del Proceso de Instalación de Unidades Rectificadoras de Energía Eléctrica, son identificados algunos elementos o situaciones tales como logística interna, procedimientos y otros factores externos ocasionan retrasos, costos innecesarios, re trabajos, entre otros. Para lograr mejorar los procesos es importante identificar aquellos factores que ocasionan distorsiones y generan ineficiencia en las actividades de los procesos que componen el proyecto.

A través del análisis de la caracterización de los procesos que componen los Proyectos de Instalación es posible la identificación de aquellos factores y elementos causantes de las distorsiones que afectan a los Departamentos involucrados y sus actividades, comparando este análisis a su vez con los lineamientos de la empresa.

En la siguiente tabla, se ilustra las causas de las distorsiones que se presentan en cada uno de los procesos, así como la relevancia porcentual de las mismas en referencia a los diagramas Causa-Efecto:

Tabla N° 5. Relevancia porcentual en las distorsiones de cada proceso

Proceso	Distorsión	Porcentaje
1	Solicitud	80%
	Documentos	5%
	Información	15%
2	Información	2%
	Logística	45%
	Levantamiento	5%
	Inspección	8%
3	Proveedores	10%
	Información	8%
	Listados	12%
	Costos	55%
	Almacén	15%
4	Documentos	60%
	Unidad	5%
	Logística	35%
5	Herramientas	80%
	Unidad	15%
	Configuración	5%
6	Pagos	15%
	Autorización	15%
	Materiales	50%
	Transporte	20%
7	Materiales	40%
	Programación	10%
	Locación	20%
	Acceso	30%
Total	Factores internos	10%
	Logística	25%
	Procura	25%
	Acceso	30%
	Documentación	10%

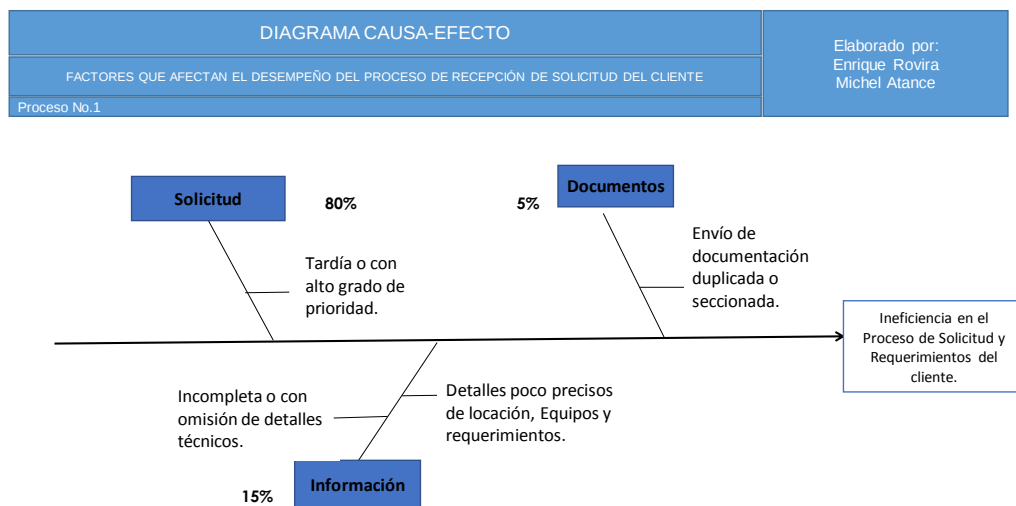
Fuente: Elaboración Propia

4.3.1. Análisis de causas por proceso.

A continuación son presentadas las causas que ocasionan deficiencia en cada uno de los Procesos de los Proyectos de Instalación:

4.3.1.1. Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Proceso No.1, Recepción de Solicitud y Requisitos del Cliente

Figura N° 21. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso No. 1



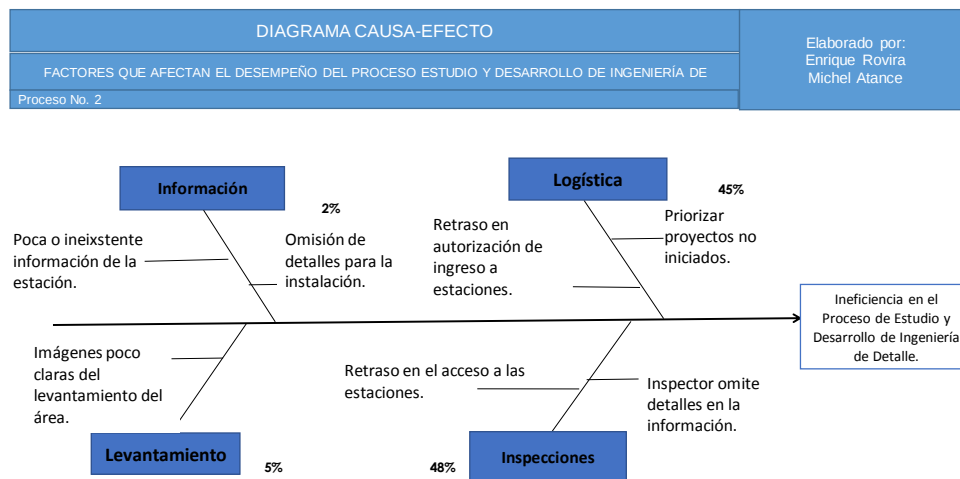
Fuente: *Elaboración Propia*

- **Solicitud:** la Empresa no cuenta con un formato estándar para las solicitudes, por lo que la información sensible se presenta de varias maneras creando una línea de comunicación con el solicitante para verificación constante produciendo retraso. En ocasiones las solicitudes son recibidas con alto grado de prioridad, en las que se desea adelantar los trabajos de este nuevo proyecto teniendo aún trabajos en proceso.
- **Documentos:** los documentos requeridos para la solicitud no son anexados de forma estándar, esto ocasiona acumulación de información no estructurada del proyecto y en consecuencia cruce de la misma, siendo esto motivo por el cual se deban hacer verificaciones periódicas y la omisión de detalles sensibles en este proceso pueden crear re procesos y retrasos.

- Información: la información en algunos proyectos referente a la locación y área de instalación, así como equipos requeridos no está disponible en este proceso, aumentando la carga de trabajo de otros departamentos.

4.3.1.2. Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Proceso No.2, Estudio y Desarrollo de Ingeniería de Detalle

Figura N° 22. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso No. 2



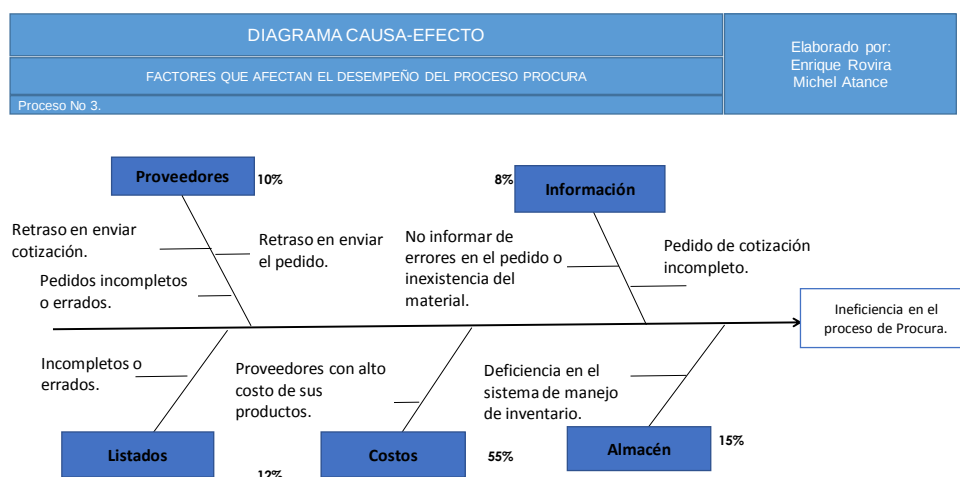
Fuente: *Elaboración Propia*

- Información: la información contenida en la Solicitud y Requerimientos del Cliente en referencia a la locación, características de la Estación y otros detalles técnicos sensibles son incluidos de forma poco detallada o no son incluidos, esto genera un aumento en la carga de trabajo del departamento.
- Logística: el traslado a las estaciones en ocasiones es un punto importante por el acceso a las mismas, ya que los encargados del levantamiento deben contemplar el uso de recursos que deben ser aprobados por la Gerencia General. El retraso de dichas aprobaciones ocasiona el retraso del proyecto debido a que el trabajo de Ingeniería de detalle depende de dichas inspecciones y el levantamiento del área.

- Levantamiento: el levantamiento del área de forma fotográfica en ocasiones es realizado omitiendo puntos sensibles dentro de las estaciones, comprometiendo la toma de decisiones al realizar la ingeniería de detalle.
- Inspecciones: los inspectores encargados en esta actividad en ocasiones omiten detalles sensibles para la instalación, ya que no se cuenta con una caracterización detallada de los puntos necesarios que se deben tomar en cuenta al llevarse a cabo la inspección.

4.3.1.3. Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Proceso No.3, Abastecimiento de Materiales Necesarios (Procura)

Figura N° 23. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso No. 3



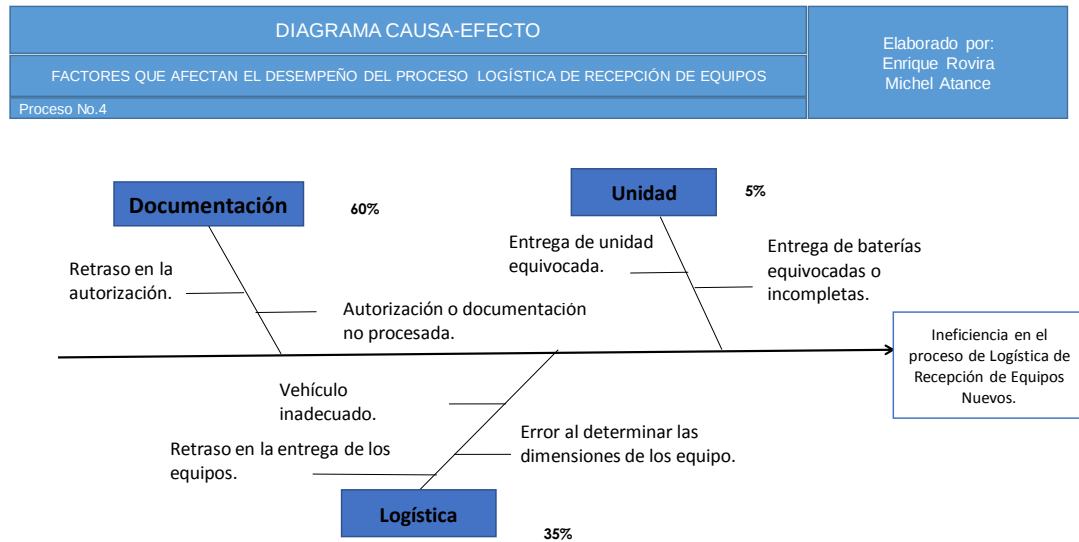
Fuente: Elaboración Propia

- Proveedores: las cotizaciones pedidas a algunos proveedores sobre los materiales y piezas a adquirir en el proceso de procura, son recibidas días después que fue realizada la petición, retrasando el proceso de procura. En la actualidad la situación del país ha ocasionado distorsiones en el abastecimiento de los proveedores teniendo como consecuencia dicho retraso en las respuestas, debido a esto es necesario un estudio sobre tiempo de respuesta de cada proveedor así como la búsqueda de nuevos proveedores.

- **Información:** la información enviada a los proveedores sobre los materiales a adquirir tiende en ocasiones a incluir algunos errores debido a la omisión de verificación de las mismas, de forma que el proveedor al manejar esta información errada no puede dar respuesta o la respuesta es enviada conteniendo dichos errores, causando costos innecesarios entre otras consecuencias. De igual manera la información sobre errores en las listas, la ausencia de cotizaciones, la no disponibilidad del material o piezas por parte del proveedor, entre otros, no es enviada a los Gerentes de los departamentos ocasionando retrasos.
- **Listados:** la Empresa no dispone de una estructuración de la información que permita la verificación eficiente de los listados de materiales de compra y disponible en almacén. Esto ocasiona la compra innecesaria de piezas, la omisión en listas para la adquisición de materiales, errores en la adquisición de materiales no necesarios para el proceso, entre otros, generando así re trabajos, re procesos y retraso en el proyecto.
- **Costos:** la ausencia de análisis profundo sobre el costo de los materiales en el mercado y sobre los precios de los proveedores, genera a su vez costos innecesarios lo que ocasiona el aumento del costo en el proyecto.
- **Almacén:** la ausencia de sistema de gestión de almacén genera distorsión en proceso de procura de los proyectos, ya que no existe control preciso de las piezas y materiales que entran y salen de él. El almacenista encargado de ingresar o dar de baja a los elementos son utilizados en los proyectos, debe cargar esta información mediante listas que, en ocasiones como se indicó en la descripción de Listados, suelen contener errores y estos se transfieren a la base de datos del almacén.

4.3.1.4. Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Proceso No.4, Logística de Recepción de Equipos Nuevos

Figura N° 24. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso No. 4



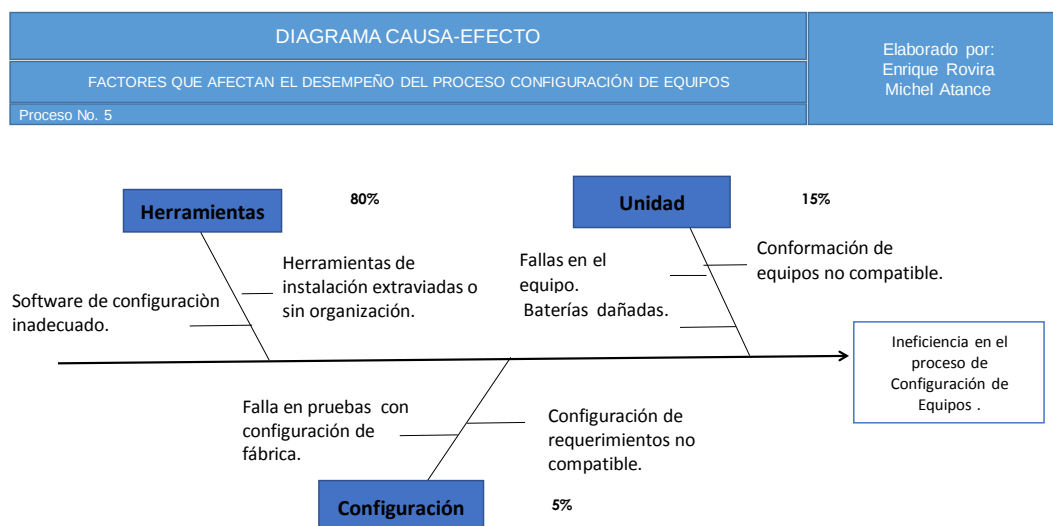
Fuente: Elaboración Propia

- **Documentación:** la documentación en este proceso es procesada de forma tardía. La autorización emitida por el cliente referida al retiro de unidades nuevas en los almacenes al ser procesada a destiempo o al no serlo, retrasa el avance del proceso y en ocasiones, contiene errores o es incompleta. De igual manera dicha documentación no está organizada y esto ocasiona confusión y retraso en el proceso.
- **Unidad Rectificadora:** en las puertas del almacén la unidad rectificadora y los elementos que la acompañan, en ocasiones no son correspondidos con el asignado para el proceso, siendo este un problema que tiene raíz en la verificación de la información por parte del almacenista del cliente y el encargado de transporte generando un logística inversa, retraso y costo innecesario.

- Logística: la coordinación con el transporte es determinante en este proceso llevada a cabo por el Departamento de Operaciones, el cual debe verificar las dimensiones de la unidad y equipos que debe trasladar, de forma que la omisión de información en cuanto a las dimensiones y los elementos que se requieren traer al laboratorio de Flamtech deben ser indicadas de forma precisa, ya que el vehículo que las transportará debe tener características mínimas exigidas, y la no conformidad del transporte genera retraso ya que el almacenista del cliente no le entregará el equipo si estas condiciones no se cumplen.

4.3.1.5. Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Proceso No.5, Configuración de Equipos

Figura N° 25. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso No. 5



Fuente: *Elaboración Propia*

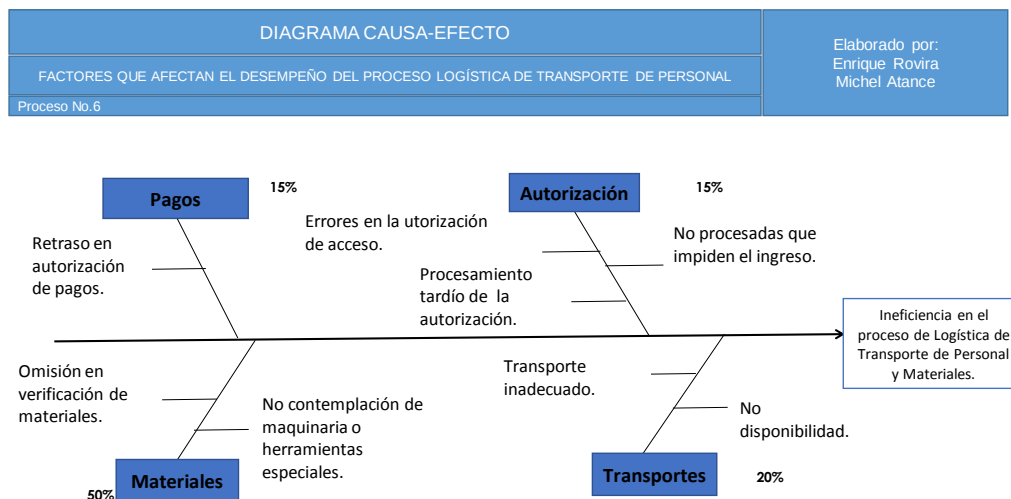
- Herramientas: en el laboratorio de la Empresa no se cuenta con un espacio organizado para las herramientas necesarias en este proceso, en el que incluye adicionalmente de la configuración de software, el ensamblaje correspondiente del equipo. Esto ocasiona retraso en el proceso debido a que el técnico emplea gran cantidad de tiempo en la ubicación organización de los

elementos necesarios. De la misma manera el software empleado para la configuración debe ser correspondiente al equipo de control del sistema de la unidad y la incompatibilidad de este, retrasa el proceso hasta la adquisición de uno que sea compatible y la capacitación del técnico frente a este nuevo programa informativo.

- **Unidad:** la unidad a configurar debe ser la indicada tanto por el cliente como por el Departamento de Ingeniería de Desarrollo, siendo en ocasiones este equipo recibido no conforme con lo planteado, así como siendo el indicado algunos de sus componentes no corresponden a la conformación de la unidad, generándose retraso por la espera de la adquisición del componente adecuado. Otra distorsión observada refiere a la avería de alguno de sus componentes de fábrica producto de la ausencia de verificación del equipo.
- **Configuración:** la configuración de requerimiento al no ser compatible con el equipo hace imposible que se lleve a cabo este proceso y por consiguiente la instalación de la unidad. Esto se debe verificar desde el inicio del proyecto y dar conformidad con dicha información. De igual manera en este proceso se debe realizar pruebas de funcionamiento de fábrica, lo cual en ocasiones muestra un resultado poco satisfactorio y la unidad debe ser devuelta al cliente para la sustitución del mismo generando altos costos en el proyecto.

4.3.1.6. Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Proceso No.6, Logística de Transporte de Personal, Materiales y Unidades

Figura N° 26. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso No. 6



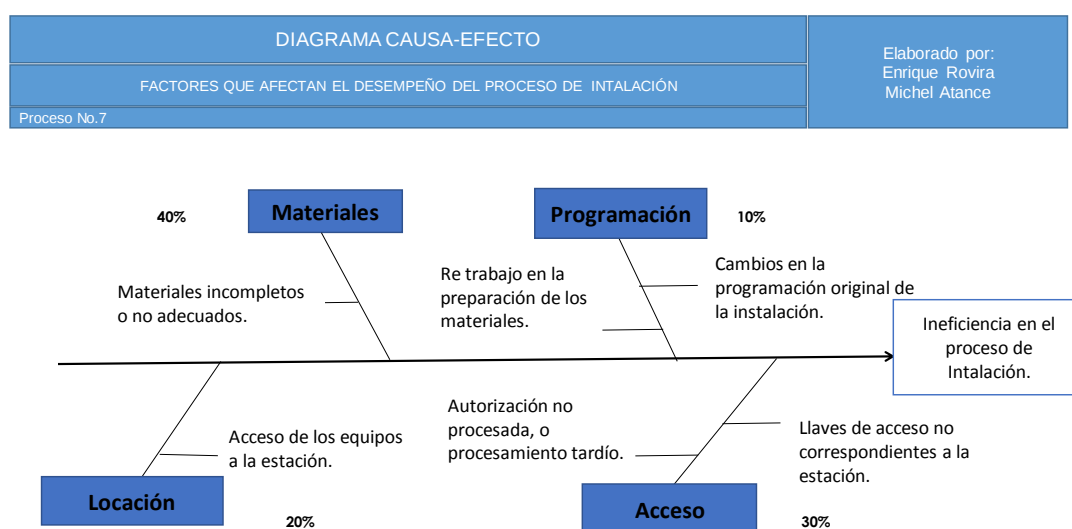
Fuente: Elaboración Propia

- **Pagos de Servicios:** el retraso en la aprobación de pagos de servicio origina retrasos en este proceso. La Empresa no dispone de procedimientos estándar para la gestión de pagos referentes a servicios de transporte y alquiler de maquinaria especial.
- **Autorización:** las autorizaciones de acceso emitidas por el cliente son procesadas en ocasiones de forma tardía o la información de conformidad de las mismas es errada. Estas autorizaciones son necesarias para permitir el acceso del equipo de trabajo a las estaciones y complejos pertenecientes al cliente, por lo que el no procesamiento de las mismas genera retraso y en ocasiones costos innecesarios.
- **Materiales:** la ausencia de verificación programada y organizada de materiales en la logística ocasiona errores y distorsiones en cuanto a los materiales establecidos y dispuestos para la instalación, siendo este motivo de retraso en la instalación.

- Transportes: los transportes contratados no adecuados ocasionan la imposibilidad de traslado de materiales, personal y equipos, incluyendo las herramientas y maquinaria especial. De igual manera la no disponibilidad del transporte requerido genera retraso.

4.3.1.7. Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Proceso No.7, Instalación

Figura N° 27. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso No. 7



Fuente: *Elaboración Propia*

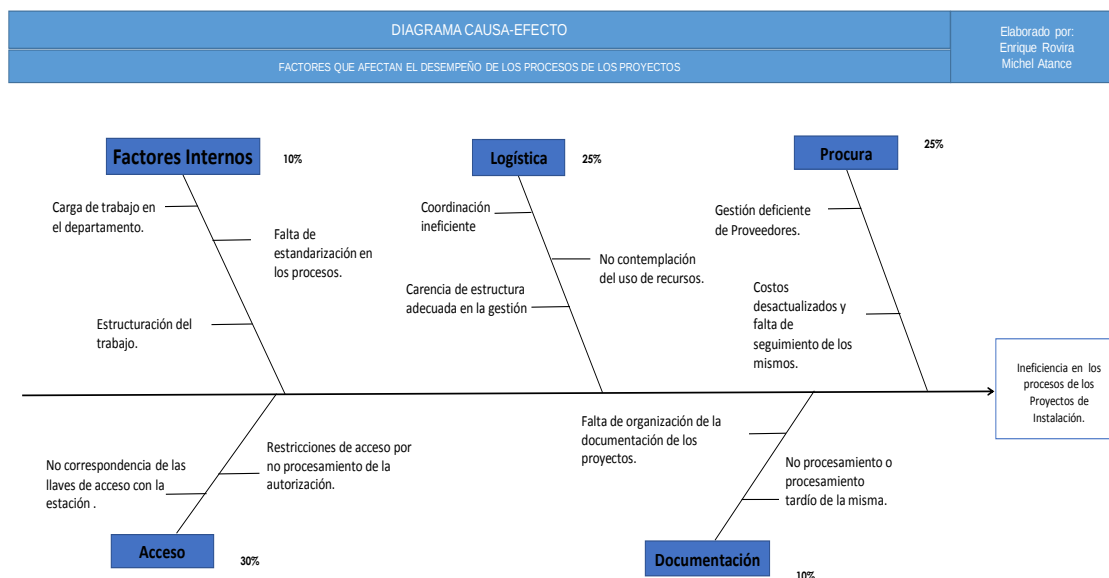
- Materiales: la omisión de cantidad de materiales o la elección errada de los mismos genera distorsiones en la instalación, en algunos casos podría comprometer dicho proceso. El Departamento de Operaciones carece de un sistema estructurado que contemple la verificación de todos los elementos que deben estar presente en la instalación.

- **Locación:** en ocasiones la ubicación de las instalaciones representa una dificultad para el acceso con las unidades y equipos. La omisión de esta información ocasiona retrasos en el proceso de instalación ya que es requerida maquinaria especial para la ubicación de los equipos en el área indicada.
- **Programación:** los cambios no programados en la instalación referentes a requerimientos de la solicitud generan en ocasiones re trabajos en los materiales y retrasos por los mismos. A demás generan distorsiones en la planificación original referentes a la ubicación de las unidades y equipos a instalar.
- **Acceso:** el acceso a las instalaciones competencia del departamento homólogo de Operaciones, es en ocasiones retrasado debido al no procesamiento de la documentación que es concedida al equipo de trabajo. Por lo general las estaciones son resguardadas bajo un sistema de cerraduras los cuales debe ser abierto con una llave particular. La locación de esta llave suele ser en las oficinas del cliente, siendo esta a varios kilómetros de la estación e inclusive ubicándose en otro estado. La no verificación de la llave entregada puede representar un retraso importante ya que su obtención proviene de un proceso de acceso por parte del cliente.

4.3.2. Análisis de Causas que Afectan a los Procesos de los Proyectos de Instalación de Unidades Rectificadoras de Energía Eléctrica.

Partiendo del estudio y análisis previo, se presenta a continuación el Diagrama Ishikawa (Ver Figura No. 24), el cual es relacionado a las causas que afectan a los Proyectos de Instalación de Unidades Rectificadoras de Energía Eléctrica bajo un enfoque general, y haciendo énfasis a las causas que afectan a cada uno de los procesos que componen a dichos proyectos,

Figura N° 28. Diagrama Causa - Efecto para el Proceso de los Proyectos



Fuente: Elaboración Propia

4.3.2.1. Factores Internos del Dto. De Operaciones

La estructura de trabajo interna del departamento presenta algunos detalles referentes a irregularidades que derivan en ineficiencia del trabajo del mismo, ocasionando retrasos en los proyectos debido a la carga de trabajo acumulada en el mismo. La carencia de indicadores de gestión no permite el seguimiento de los procesos y en consecuencia la medición de rendimiento del mismo.

De igual forma, la carencia de estandarización en los procesos no permite que se lleven a cabo de forma organizada y en consecuencia se perciben distorsiones que afectan el rendimiento del proyecto. Aun contando con la capacitación adecuada, la información técnica sensible es manejada de forma desorganizada afectando la comunicación con otros departamentos.

4.3.2.2. Planificación y Logística

La planificación y logística aplicada en los procesos de los proyectos carece de estructuración adecuada, siendo esta fundamental para el buen desempeño de los procesos, afectando la conexión entre departamento, requiriendo un riguroso estudio que conlleve a la mejora de tiempos de respuesta. Esta deficiencia es evidenciada en la carga de trabajo acumulada en la que el cliente es el primer afectado.

La Empresa no cuenta un estudio de tiempos y recursos utilizados en los procesos, afectando de esta manera el rendimiento interno de los departamentos y las actividades de los procesos de logística. Por último se menciona la carencia de control de inventario, situación que ocasiona la complejidad de la planificación de los proyectos en general y el desempeño del Almacenista en particular.

4.3.2.3. Proveedores y Procura

La gestión deficiente de proveedores se evidencia en los altos costos asociados a los materiales y piezas que se deben adquirir en los proyectos, sí como el retraso en tiempo de respuesta en el proceso de procura. No se realiza seguimiento a los costos actualizados de los proveedores afectando el presupuesto estimado en los proyectos, impactando de forma directa el costo de los proyectos. Por último se mencionan las adquisiciones de última hora no planificadas de materiales y piezas, las cuales distorsiona la gestión de tiempo debido a retrasos ocasionados por esta situación.

4.3.2.4. Sistema de Acceso del cliente

La carencia de verificación de la documentación necesaria concedida por el cliente por parte del Dto. de Operaciones, la cual es requerida para el acceso tanto a los almacenes como a las estaciones, afecta los proyectos de forma directa ocasionando retraso y re trabajos. Esta documentación al no ser procesada, o en caso de serlo se realiza de forma tardía, es motivo por el cual es percibido como un

obstáculo para el equipo de trabajo y el personal del Departamento de Operaciones, afectando algunos procesos claves para el desarrollo del proyecto.

4.3.2.5. Documentación

La documentación de los proyectos anexada en el sistema informático de la Empresa, el cual está constituido por un servidor interno y del cual los departamentos involucrados en los proyectos tienen acceso, no se encuentra organizada por lo que se presentan retrasos como consecuencia de información cruzada, que afecta de forma directa la comunicación entre los departamentos. La carencia de un sistema estándar de codificación para la documentación perteneciente a los proyectos cuyos elementos podemos identificar como planos del área, planos de la instalación a realizar, requisitos técnicos del cliente, información de las unidades y equipos a instalar, entre otros, al no contar con una identificación clara en el sistema, así como rutas para ubicar estos archivos dentro del sistema informático, retrasan los procesos y el desempeño del mismo. Adicionalmente se menciona la falta de capacitación del programa informático utilizado por la Empresa, lo cual ocasiona errores por parte de los usuarios y en consecuencia la mal función del mismo, afectando a todos los departamentos de la empresa, ya que por medio de este programa es manejada gran cantidad de información y documentos pertenecientes a todas las actividades de Flamtech.

4.4. Determinar las Fortalezas y Oportunidades de los Procesos de los Proyectos de Instalación.

Posteriormente al análisis realizado las causas que afectan a cada proceso de manera interna (Debilidades) como externa (Amenazas) y al desempeño mismo de los proyectos, fueron detectadas de igual manera las Fortalezas y Oportunidades de los procesos, las cuales son presentadas mediante la herramienta de apoyo Matriz DOFA (Ver Figura No. 29).

Flamtech Technologies se puede identificar como una empresa en la que el origen de sus fortalezas proviene de la actitud proactiva por parte del personal que la compone, actitud reforzada por la Gerencial General como parte de la estrategia de motivación al personal.

Aun cuando la Empresa no cuenta con auditorías externas que ayuden a reforzar los procedimientos establecidos, estos son revisados e inspeccionado por la Gerencia General de forma periódica, reforzando la importancia de mejorarlos con la finalidad de alcanzar los objetivos de forma eficiente y eficaz.

Figura N° 29. Análisis DOFA

Análisis DOFA de los Procesos Operativos de los Proyectos de Instalación de Unidades Rectificadoras de Energía Eléctrica Flamtyech Technologies.			
Fortalezas		Debilidades	
-Capacitación técnica -Buena comunicación entre los departamentos. -Buen tiempo de respuesta. -Proactividad en los equipos de trabajo. -Cuenta con un buen músculo financiero que permite la reinversión.		-Carencia en el sistema de calidad. -Procesos no estandarizados ni normalizados. -Carencia en el control de proveedores. -No se dispone de estandarización en la documentación. -Exceso de carga de trabajo en el Departamento de Operaciones.	
Oportunidades		Amenazas	
-Desarrollo en los indicadores de gestión. -Diversificación en la cartera de proveedores nacionales e internacionales. -Expansión en actividades del mismo ramo comercial. -Capacidad de adaptación a los cambios. -Capacidad de aumento en la cartera de servicios.		-Situación actual del país. -Dependencia de las divisas. -Ausencia de proveedores.	

Fuente: Elaboración Propia

Las oportunidades presentadas en la matriz DOFA son representadas por el desarrollo de indicadores de gestión, la diversificación de la cartera de proveedores tanto nacionales como internacionales, la expansión a otras actividades del mismo ramo comercial, aumento en la capacidad de adaptación a los cambios y el aumento de la cartera de servicios que puede ofrecer.

Para el diseño de las propuestas de mejora con la finalidad de alcanzar el objetivo general planteado en este trabajo, es necesario establecer una relación entre las Buenas Prácticas del Instituto de Gerencia de Proyectos en referencia a la Gestión de Proyectos de Instalación de Unidades Rectificadoras de Energía Eléctrica por parte de Flamtech; relación que es presentada en el capítulo V.

CAPÍTULO V

5. LA PROPUESTA

Dada por finalizada la presentación y el análisis de los datos en el capítulo IV, se plantean las propuestas de mejora en los procesos de gestión de proyectos de instalación de equipos rectificadores de energía

5.1. Título de la propuesta

Mejoras para los Procesos de Proyectos de instalación de unidades rectificadoras de energía eléctrica pertenecientes a una empresa del ramo energético industrial

5.2. Objetivo de la propuesta

- Medir el desempeño de los procesos de los Proyectos.
- Proponer el uso sistemas informáticos de gestión de recursos de empresas.
- Estandarizar los procesos llevados a cabo por el Departamento de Operaciones.
- Mejorar las deficiencias en la gestión de en la logística.

5.3. Justificación de la propuesta

El diseño de la propuesta representa un aporte a la Empresa en general, al Departamento de Operaciones y a los Gerentes de Proyectos en particular pertenecientes a Flamtech Technologies, ofreciendo un análisis de los Procesos de los Proyectos así como de su desempeño, con la finalidad de lograr retroalimentación de la información que permita la mejora continua.

Teniendo las propuestas como punto de referencia es posible realizar una comparación entre la planificación de los proyectos y el resultado de la planificación de los mismos, de manera que las diferencias observadas producto de dicha comparación permitan realizar mediciones de desempeño en base al seguimiento de los resultados

5.4. Alcance de la propuesta

Mejorar los procesos de los Proyectos de Instalación de Unidades Rectificadoras de Energía eléctrica, con la finalidad de lograr la eficiencia de las actividades de los procesos operativos, de forma que se pueda conocer y mejorar su desempeño.

5.5. Estructura de la propuesta

Como objeto de este estudio y con apoyo de los resultados obtenidos en el capítulo anterior, son presentadas las siguientes propuestas de mejora:

5.5.1. Medir el desempeño de los procesos de los Proyectos

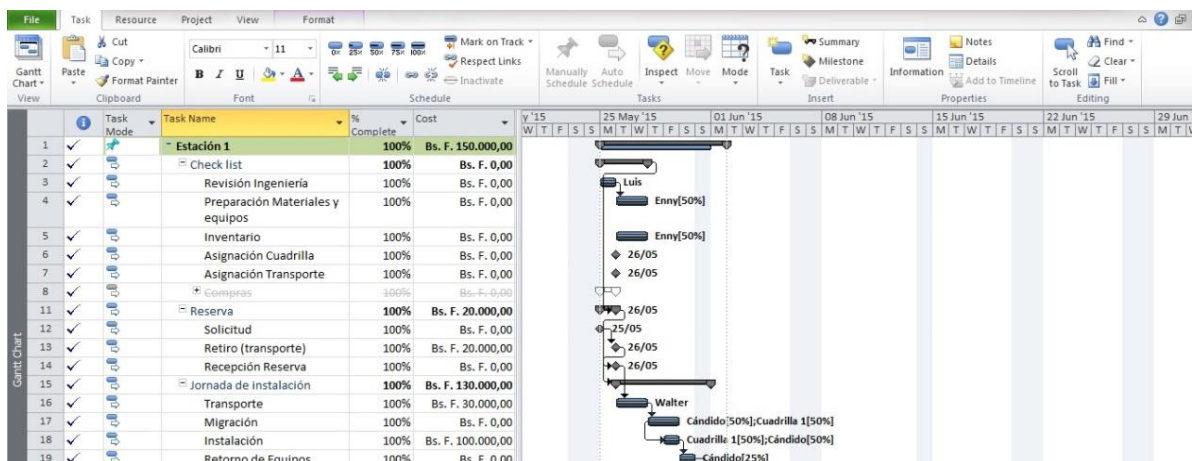
Se recomienda la utilización de indicadores que permitan medir el desempeño de del Departamento de operaciones, incluidos en la documentación referente a la Gestión de los Proyectos, de forma que se puedan medir los resultados en los ciclos referentes a procura, logística y operaciones llevadas a cabo en las instalaciones de las unidades. Estos indicadores y su utilización deben ser incluidos en las políticas internas de la empresa.

5.5.2. Proponer el uso sistemas informáticos de gestión de recursos de empresas

La utilización de programas informáticos actuales permite la observación clara del desempeño de las actividades, la utilización de recursos, el avance de cada proceso, el control de documentos e información digitalizada y el cronograma de trabajo, es por ello que se plantea la implementación de estos programas para la Gestión de Proyectos.

Actualmente en el mercado existen diversas opciones como la mostrada a continuación (Ver Figura No.30), la cual es la simulación de los procesos de los proyectos en representación de las actividades llevadas a cabo por el Departamento de Operaciones.

Figura N° 30. Programa Informático de Gestión de Proyectos.



Fuente: Elaboración Propia

Este programa pertenece a la cartera de productos de Microsoft, como opción de bajo costo para la Gestión de Proyectos para las empresas. En la figura No.30 se puede evidenciar el funcionamiento del programa como una pizarra donde son mostrados al usuario todos los elementos pertenecientes al proyecto en conjunto con información sensible a este.

5.5.3. Estandarizar los procesos llevados a cabo por el Departamento de Operaciones

Se plantea la estandarización de los procesos llevados por el Dto. De Operaciones, haciendo énfasis en las mejoras a aquellos elementos que presentan distorsiones las cuales fueron reflejadas en los análisis de los procesos en el capítulo IV.

5.5.3.1. Recepción de Equipos Nuevos

En este proceso se plantea la elaboración e implementación de documentos cuyo formato estándar facilite tanto al almacenista del cliente, al personal de transporte y al almacenista de Flamtech, la verificación de la información de las unidades nuevas, conteniendo en ella toda la información sensible como dimensiones, características, números de serie, entre otros, de forma que la planificación se haga de manera efectiva evitando la logística inversa y en consecuencia el retraso y los costos asociados a ella.

5.5.3.2. Listados de Piezas y Materiales

Se propone para este proceso el diseño e implementación de formas estándares correspondientes a los listados de “materiales existentes en el almacén” y “materiales que se requieren adquirir a proveedores”

Estas formas contienen información detallada referente al tipo de materia o pieza, dimensiones, número de pieza y proyecto al que va destinado, así como técnicos que revisaron la forma y la conformidad o no de dicho listado. Con esta propuesta se pretende mejorar el manejo de estos listados con la finalidad de evitar la adquisición de cantidad de piezas no necesarias o en su defecto, la falta de piezas y materiales que conlleven a un re trabajo.

5.5.3.3. Proveedores

La gestión y monitoreo de los proveedores es esencial en los proyectos ya que la adquisición de piezas realizada sin el control y monitoreo estricto ha ocasionado retrasos y costos innecesarios que encarecen el proyecto, es por ello que se plantea la implementación de un sistema de monitoreo de proveedores, en el que se actualiza de forma periódica los precios de los elementos que se adquieren de ellos de forma recurrente, así como el control del tiempo de respuesta de estos.

Los documentos de este sistema deben ser cargados al programa de Gestión de Proyectos propuesto en este capítulo para el conocimiento tanto del Gerente de Operaciones como de la Gerencia General, lo cual ayudará a medir el desempeño de este proceso.

5.5.3.4. Calibración de Equipos Nuevos

La calibración de los equipos y unidades a instalar realizada en el laboratorio de Flamtech, requiere de herramientas especializadas y es llevada a cabo en una estación fija para cada unidad, por lo tanto se plantea a manera de mejora del puesto de trabajo del técnico, el uso de un sistema de organización de dichas herramientas en las que se etiqueten, identifiquen y se ubiquen en un banco de trabajo diseñado de forma especial con soporte para laptop, lo cual evitaría el retraso por la ubicación de todas las herramientas necesarias para este proceso por parte del técnico.

Tanto el procedimiento de ensamble como el de calibración, con el apoyo del banco de trabajo, debe ser realizado bajo un esquema de actividades estandarizadas y normalizadas por el Departamento de Operaciones, con la finalidad de medir el rendimiento de los técnicos.

5.5.3.5. Cuadrillas de Trabajo y Personal de Transporte

Se propone para la identificación de cuadrillas de trabajo y el personal de transporte la creación de fichas que contienen la siguiente información:

- Identificación del personal que lo compone.
- Capacidad técnica y estudios de cada persona que compone el equipo.
- Identificación del vehículo.
- Dimensión del vehículo disponible.
- Herramientas y maquinaria especial que posee la cuadrilla.
- Caracterización de las herramientas y maquinaria especial.

Esta información debe ser organizada a manera de base de datos cuya información debe ser actualizada de forma periódica para uso del Gerente de Operaciones en los procesos de logística. Dicha información debe ser cargada en la base de datos mediante un formato estándar.

5.5.4. Mejorar las deficiencias en la gestión de la Logística

Partiendo de las deficiencias detectadas en el análisis del Proceso de Logística de Transporte de Materiales, Unidades y Personal, se proponen las siguientes mejoras para lograr mayor eficiencia.

5.5.4.1. Utilización de Recursos

Mediante la recopilación de la información referente a las actividades de los procesos de logística se observó que el uso de recursos presenta una serie de deficiencias por las cuales se propone, mediante el apoyo del programa informático propuesto, realizar proyecciones estimadas en las que se contemplen los factores que podrían distorsionar el uso de recursos como tiempo y costos. Partiendo de esto se presentan distintos escenarios que permitan tomar decisiones referentes a los elementos sensibles del proceso.

Esta metodología propuesta en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) propone la creación de 3 escenarios referidos como Pesimista, Conservador y Optimista, a los cuales se les asigna una probabilidad propia de ocurrencia en base a las situaciones suscitadas en historial de proyectos manejado por la empresa, siendo esto de gran utilidad y permitiendo la medición de desempeño de los proyectos.

5.5.4.2. Capacitación del Personal Responsable de las Adquisiciones de Materiales y Piezas

Uno de los detalles importantes observado en el análisis de los procesos es la deficiencia de capacitación del personal que es encargado de la lista de adquisición de piezas y materiales a los proveedores. Es por ello que la instrucción y capacitación de este personal en referente a los elementos manejados en el proceso de procura es esencial para lograr la eficiencia de dicho proceso.

Se debe apoyar esta propuesta en la estandarización de formas referentes a la gestión de proveedores, la cual debe ser manejada bajo el esquema de base de datos y debe ser cargada al sistema informático.

Es de importancia resaltar que esta propuesta y las anteriores mencionadas en las cuales se hace uso de la herramienta de base de datos, que la misma debe ser sustentada con información explícita bajo el concepto de hoja de ruta, la cual permite la fácil identificación de los elementos pertenecientes a las distintas bases de datos.

5.6. Factibilidad de la propuesta

A continuación es presentada la factibilidad de la propuesta en apoyo a los siguientes enfoques:

5.6.1. Psicosocial.

La propuesta bajo un enfoque Psicosocial es factible ya que la Gerencia General refuerza la actitud proactiva del personal, permitiendo al mismo tener un rango de acción para toma de decisiones y en consecuencia se refleja una actitud positiva, generando apoyo y de forma participativa frente a la adaptación de los cambios que pretenden mejorar todos los procesos operativos.

5.6.2. Técnico-Operativo

La Empresa permite que el personal calificado realice propuestas y cambios referentes a los procesos y la documentación referida a las actividades, sin embargo la Gerencia General participa activamente en la propuesta y autorización de esos cambios, creando grupos de trabajo constituidos por personal calificado, para la creación de propuestas de mejora que son presentadas en reuniones planificadas. Por lo antes mencionado, las propuestas descritas en este capítulo bajo el enfoque Técnico-Operativo son factibles.

5.6.3. Económica

La inclusión de un programa informático en las propuestas sugiere una inversión ya que incluye las licencias para la utilización de todas las características del mismo. Sin embargo, también se contemplan otras opciones de programas que permiten mayor flexibilidad en las herramientas que poseen aunque el costo de estas en mucho mayor.

De igual manera se contempla la ampliación del servidor interno de la empresa como mejora para el uso del programa informático así como para la implementación de otras propuestas mencionadas en este capítulo.

Tabla N° 6. Estimación de Costos de las diferentes propuestas para sistemas informáticos

Propuesta	Costo (Bsf)	Tiempo de implementación	Costo diario
Programa Informático Económico	5.000	30 días	166,66 Bsf
Programa Informático de mayor costo	≥ 720.000	≥ 90 días	8.000 Bsf
Ampliación del servidor interno	≥ 900.000	10 días	9.000 Bsf

Fuente: *Elaboración Propia*

Bajo el enfoque económico, la propuesta se presenta como factible ya que la empresa puede asumir los costos referenciales.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación son presentadas las conclusiones y recomendaciones referentes al estudio.

6.1. Conclusiones

- Partiendo de las observaciones y la información obtenida de las entrevistas no estructuradas con el Departamento de Operaciones, así como de la caracterización de los procesos, se destaca la gestión de la logística en los proyectos como parte fundamental de los mismos, en los que se hace uso de la tecnología para lograr la eficiencia de los procesos asociados.
- La caracterización de los Procesos de los Proyectos de Instalación de Unidades Rectificadoras fue obtenida mediante la observación no participativa, entrevistas y reuniones con los distintos departamentos de la empresa y con el uso de tres herramientas, siendo estas el Diagrama SIPOC, el Mapa de Procesos y el Diagrama de Flujo Administrativo. La caracterización permitió el análisis de los procesos y de igual manera la determinación de las deficiencias de estos haciendo uso del diagrama Causa-Efecto, permitiendo posteriormente la presentación de las oportunidades y amenazas. Partiendo de la caracterización se determinó lo siguiente:
 - La gestión de proveedores adquiere una gran importancia ya que el seguimiento de los precios que estos ofrecen tienen gran impacto en los costos asociados a los proyectos.
 - La verificación de la documentación que contiene información sensible perteneciente a los proyectos de instalación realizarse en base a una metodología estandarizada que impida contemplar errores, ya que estos al ser transferidos a otros procesos pertenecientes a los proyectos generan distorsiones perjudicando el resultado final.

- La ausencia de estandarización y normalización de algunos procesos promueve la improvisación de las actividades distorsionando y perjudicando el buen uso de los recursos asociados al proyecto.
- El precario manejo del inventario genera altos costos en los proyectos, ya que no se conoce la existencia total de los elementos incurriendo así en adquisiciones innecesarias de materiales y piezas.
- La carencia de rigurosidad en la organización de documentos virtuales dificulta el seguimiento de los procesos.
- La inexistencia de una base de datos en el servidor referente al personal de cuadrillas y al personal de transporte afecta directamente y de forma negativa la gestión de la logística.
- Las autorizaciones y verificaciones realizadas de forma tardía, generan retrasos en el desempeño de algunos procesos claves de los proyectos afectando el cronograma de trabajo.
- La dependencia de agentes externos para llevar a cabo algunas actividades claves en las instalaciones, aporta un nivel importante de incertidumbre asociado a la disponibilidad y capacitación tanto del personal como de los elementos necesarios para llevar a cabo dichas actividades.
- Las propuestas señaladas para la mejora de los Procesos de los Proyectos de Instalación, constan de lo siguiente: Medir el desempeño de los procesos llevados por el Departamento de Operaciones así como de las unidades de apoyo, ampliación de las herramientas informáticas para el apoyo en la Gestión de Proyectos, la estandarización de los procesos llevado a cabo por el Departamento de Operaciones y la mejora de las deficiencias en la gestión de la logística, las cuales son factibles bajo los enfoques Psicosocial, Técnico-Operativo y Económico.
- La situación actual afecta de forma directa al proyecto de Flamtech en la medida de adquisición de materiales y piezas debido a los elevados costos y a la escasez, así como la logística aplicada debido al riesgo por inseguridad en los traslados y el trabajo de campo en locaciones remotas.

6.2. Recomendaciones

6.2.1. Recomendaciones para la Gerencia General.

- Informar y orientar al personal administrativo, técnico y de desarrollo en los cambios que se deseen implementar en los procesos operativos, de forma que todo el equipo de la empresa trabaje en coordinación en función a los objetivos planteados.
- Fomentar el interés por la participación activa en la promoción de propuestas que permitan ayudar a mejorar todas las áreas competentes referentes a los procesos operativos.
- Promover la cultura de mejora continua.
- Establecer la estandarización y normalización de los procesos, así como informar a los departamentos de apoyo acerca de la estandarización de los mismos.
- Adoptar un sistema de calidad flexible para toda la empresa.
- Incluir en la documentación de la empresa a manera de lineamientos las políticas de calidad y los objetivos de la empresa.

6.2.2. Recomendaciones para el Departamento de Operaciones.

- Fomentar el cumplimiento del cronograma pautado para los proyectos, de igual manera poner a disposición de los equipos de apoyo la información técnica sensible para crear consciencia de la importancia de la gestión de la logística.
- Proponer a la Gerencia General la adquisición de maquinaria especializada para facilitar al personal el manejo de equipos y herramientas.
- Medir y controlar el uso de recursos en los procesos asociados a la procura de materiales, a la recepción de equipos nuevos y en lo referente a la adquisición de materiales a los proveedores.

- Proponer a la Gerencia General un sistema adecuado que permita organizar y dar celeridad a los procesos de comprobación de la información y las autorizaciones internas requeridas.
- Proponer a la Gerencia General la ampliación del Departamento de Operaciones con la finalidad de distribuir de forma equitativa la carga de trabajo asociada a este departamento.

6.2.3. Recomendaciones Generales.

- Las propuestas señaladas son flexibles a cambios en la medida de las posibilidades de la empresa.
- El presente estudio permite su continuidad promoviendo la búsqueda de la mejora continua.

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, D. (1999). *Generación, análisis e interpretación de indicadores: teoría y práctica*. Caracas: Centro de Estudios Superiores de Auditoria del Estado, Contraloría General de la República Bolivariana de Venezuela.

Atance Mato, M. (2015). *Caracterización de las actividades operativas de los departamentos que componen una empresa de equipos de soluciones tecnológicas industriales y de telecomunicaciones en Venezuela*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

Beltrán Jaramillo, J. M. (2000). *Indicadores de Gestión, Herramientas para lograr la competitividad*. Bogotá: Ediciones 3R.

Da Silva Diaz, M. D., & Bereciartua Larrañaga, A. (2011). *Propuesta de Mejora a los Procesos del Departamento de Procura de una Empresa Consultora Especializada en Ambiente, Geociencia e Ingeniería*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

Ezequiel, A.-E. (1983). *Técnica de Investigación Social*. Buenos Aires: Lumen.

Francisco, Z. (1985). *Estadística deductiva*. Caracas: Ediciones Vega.

Freivalds, N. *Ingeniería Industrial. Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. Alfaomega.

Hurtado de Barrera, J. (2000). *Metodología de Investigación Holística* (3ra. Ed. ed.). Caracas: Editorial SYPAL.

Leira, P. (4 de 2 de 2013). Recuperado el 3 de 8 de 2015, de <http://pedroleira.com>:
<http://pedroleira.com/2013/02/04/diagrama-sipoc-herramienta-para-descubrir-las-posibles-areas-de-mejora/>

M., Y. S. (2011). *Introducción a la Ingeniería. Procesos en Ingeniería Industrial*. Recuperado el 28 de 7 de 2015, de Slideshares: <http://es.slideshare.net/usopedagogicodelblog/procesos-en-ingeniera-industrial>

Manene, L. M. (28 de 7 de 2011). *Wordpress*. Recuperado el 3 de 8 de 2015, de [luismiguelmanene](https://luismiguelmanene.wordpress.com/2011/07/28/los-diagramas-de-flujo-su-definicion-objetivo-ventajas-elaboracion-fases-reglas-y-ejemplos-de-aplicaciones/) [wordpress:](https://luismiguelmanene.wordpress.com/2011/07/28/los-diagramas-de-flujo-su-definicion-objetivo-ventajas-elaboracion-fases-reglas-y-ejemplos-de-aplicaciones/)

Polini T., G. J. (2005). *Aplicación del Método del Valor Ganado para el Mejoramiento del Proceso de Medición del Rendimiento de los Proyectos de una Empresa Consultora Ambiental*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

Project Management Institute. (2008). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)* (Cuarta Edición ed.). Estados Unidos: Global Standard.

Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Bogotá: Mc Graw Hill.

Universidad Nacional de Colombia. (2011). *Guía básica para documentar Caracterización de Procesos*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2015, de <http://es.slideshare.net/edialberto/guia-basica-para-documentar>