PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE COMUNICACIÓN, LINGÜÍSTICA Y LITERATURA
ESCUELA MULTILINGUE DE NEGOCIOS Y RELACIONES INTERNACIONALES

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADA MULTILINGÜE EN NEGOCIOS Y RELACIONES INTERNACIONALES

DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA EMPRESA THESAN USA CORP

MARCELA ISABEL ZURITA TRUJILLO

AGOSTO, 2020
QUITO – ECUADOR

ÍNDICE GENERAL

I.	TEMA	1
II.	RESUMEN	1
III.	ABSTRACT	3
IV.	RIASSUNTO	5
V.	INTRODUCCIÓN	8
	CAPITULO I	
	ANÁLISIS SITUACIONAL	
1.1.	Análisis del Entorno	11
1.1.1.	Político	11
1.1.2.	Económico	17
1.1.3.	Tecnológico	28
1.1.4.	Ambiental	33
1.2.	Análisis Interno	37
1.2.1.	Descripción de la empresa	37
1.2.2.	Misión, visión y objetivos	40
1.2.3.	Valores organizacionales	40
1.2.4.	Organigrama	40
1.2.5.	Productos	42
1.2.6.	Infraestructura	43
1.2.7.	Clientes	44
1.2.8.	Proveedores	45
1.3.	Análisis FODA	46
1.3.1.	Fortalezas	46
1.3.2.	Oportunidades	47
1.3.3.	Debilidades	48
1.3.4.	Amenazas	49
	CAPITULO II	
	MARCO TEÓRICO	
2.1.	Estándares en el sector de la Construcción	51
2.1.1.	Términos y conceptos fundamentales	51
2.1.2.	Certificaciones y Estándares de calidad del sector	57
2.1.3.	Regulación vigente	61
2.2.	Buenas prácticas de gestión en empresas de Construcción	64
2.2.1.	Buenas prácticas en el ámbito empresarial	66
2.2.2.	Parámetros de gestión	70
	CAPITULO III	
	DIAGNÓSTICO DE PROCESOS	
3.1.	Mapa e Inventario de procesos	73
3.2.	Levantamiento de procesos	77
3.2.1.	Adjudicación de contratos de EPC	78
3.2.2.	Análisis de compras	82
3.2.3.	Preparación logística	87
3.2.4.	Logística de Compras	93
3.2.5.	Adjudicación de contratos de Operación y Mantenimiento	99
3.2.6.	Operación	103

3.2.7. Mantenimiento Preventivo 108
3.2.8. Mantenimiento Correctivo 112

CAPITULO IV
DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS
4.1. Mapa e Inventario de procesos 118
4.2. Propuesta de Procesos 121
4.2.1. Gestión Estratégica 122
4.2.1.1. Planificación Estratégica 122
4.2.1.2. Publicidad y Promoción 124
4.2.2. Mejora Continua 125
4.2.2.1. Acciones de Mejora 125
4.2.2.2. Control documental 126
4.2.3. Desarrollo de Negocio 127
4.2.3.1. Ofertas y Licitaciones 127
4.2.3.2. Adjudicación de Contratos 128
4.2.3.3. Colaboración Empresarial 131
4.2.4. Adquisiciones y Logística 132
4.2.4.1. Selección de proveedores 132
4.2.4.2. Compras 133
4.2.4.3. Logística 134
4.2.5. Operación y Mantenimiento 139
4.2.5.1. Operación 140
4.2.5.2. Mantenimiento Preventivo 142
4.2.5.3. Mantenimiento Correctivo 144
4.2.5.4. Análisis de Rendimientos 147
4.2.5.5. Inventario de Activos y Repuestos 148

CAPITULO V
PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN
5.1. Descripción del plan de implementación 150
5.2. Propósitos de la implementación 150
5.3. Riesgos de la implementación 151
5.4. Plan de actividades 152
5.5. Cronograma 155
5.6. Beneficios 156
5.7 Análisis beneficio – costo 157

VI. CONCLUSIONES 159
VII. RECOMENDACIONES 160

LISTA DE REFERENCIAS 162
ANEXOS 169

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis de fortalezas y debilidades de empresas de EPC 26
Tabla 2: Proyectos vigentes y por ejecutar de Thesan 42
Tabla 3: Parámetros de gestión para Thesan USA Corp 71
Tabla 4: Inventario de procesos 76
Tabla 5: Resumen de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Adjudicación de Contrato de EPC 79
Tabla 6: Resumen de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Análisis de Compras 83
Tabla 7: Carga de Trabajo por Responsable 84
Tabla 8: Resumen de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Preparación Logística 90
Tabla 9: Resumen de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Logística Compras 96
Tabla 10: Resumen de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Adjudicación de Contrato de O&M 102
Tabla 11: Resumen de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Operación 106
Tabla 12: Resumen de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Mantenimiento Preventivo 110
Tabla 13: Resumen de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Mantenimiento Correctivo 115
Tabla 14: Matriz comparativa de procesos vigentes vs procesos propuestos 119
Tabla 15: Resumen en valores vigentes vs propuestos del proceso de Adjudicación 129
Tabla 16: Resumen en valores vigentes vs propuestos del proceso de Logística 137

Tabla 17: Riesgo identificados 152
Tabla 18: Actividades para el Plan de Implementación 153
Tabla 19: Análisis Costo-Beneficio 158

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Variación Porcentual Anual del PIB por Sector 19
Figura 2: Distribución porcentual de la IED en Colombia por Sectores 21
Figura 3: Comportamiento de la demanda de energía anual 22
Figura 4: Exportaciones anuales en Colombia (GWh) 23
Figura 5: Evolución PIB real de la Construcción 2007-2017 25
Figura 6: Top ERP Systems 32
Figura 7: Mapa de radiación solar de Panamá 33
Figura 8: Mapa de radiación solar de Colombia 34
Figura 9: Mapa de radiación solar de Ecuador 35
Figura 10: Mapa de radiación solar de Latinoamérica 36
Figura 11: Organigrama Thesan 41
Figura 12: Mapa de procesos 74
Figura 13: Análisis de valor agregado del proceso de Adjudicación de Contrato de EPC 79
Figura 14: Análisis de valor agregado del proceso de Análisis de Compras 84
Figura 15: Análisis de valor agregado del proceso de Preparación Logística 91
Figura 16: Análisis de valor agregado del proceso de Logística de Compras 96
Figura 17: Análisis de valor agregado del proceso de Adjudicación de Contrato de O&M 101
Figura 18: Análisis de valor agregado del proceso Operación 106
Figura 19: Desempeño mensual para el año 2018 de la planta El Espinal, Panamá 107
Figura 20: Análisis de valor agregado del proceso de Mantenimiento Preventivo 111
Figura 21: Análisis de valor agregado del proceso de Mantenimiento Correctivo 114
Figura 22: Diagrama de distribución de los mantenimientos correctivos para el 2018 para El Espinal 116
Figura 23: Mapa de procesos mejorados 120
Figura 24: Actividades vigentes vs actividades propuestas del proceso de Adjudicación de Contrato 129
Figura 25: Tiempo vigente vs tiempo propuesto del proceso de Adjudicación de Contrato 130
Figura 26: Costo vigente vs costo propuesto del proceso de Adjudicación de Contrato 130
Figura 27: Diagrama de Ishikawa proceso de compras 133
Figura 28: Diagrama de Ishikawa proceso de Logística 136
Figura 29: Actividades vigentes vs actividades propuestas del proceso de Logística 137
Figura 30: Tiempo vigente vs tiempo propuesto del proceso de Logística 138
Figura 31: Costo vigente vs costo propuesto del proceso de Logística 138

Figura 32: Diagrama de Ishikawa para problema 1 de operación 140
Figura 33: Comparativa de cargas de trabajo por responsable 141
Figura 34: Comparativa de costo vigente versus costo propuesto con la modificación del proceso 142
Figura 35: Comparativa de actividades vigentes vs propuestas 144
Figura 36: Diagrama de causa-efecto para proceso de mantenimiento correctivo 145
Figura 37: Comparativa de costos del proceso vigente vs el propuesto 146
Figura 38: Comparativa de tiempo del proceso vigente vs el propuesto 147

I. TEMA

DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA EMPRESA THESAN USA CORP

II. RESUMEN

THESAN USA CORP es una empresa dedicada al desarrollo de proyectos de energía renovable. Se especializa en la construcción de plantas de energía solar y su operación y mantenimiento. Este trabajo de titulación ofrece a la empresa el diseño de un sistema de gestión por procesos con el objetivo de incrementar la eficiencia y la eficacia en la realización de sus operaciones, construir una cultura de mejora continua y conseguir una ventaja competitiva en el mercado.

El primer capítulo ofrece un análisis situacional de la empresa, en el cual se evalúan los factores externos que puedan convertirse en oportunidades, así como identificar amenazas en el aspecto político, económico, tecnológico y ambiental. También se realiza un análisis interno que provee de información relevante como la trayectoria de la empresa, sus servicios, organigrama y su desempeño en general durante el periodo 2015-2019. Mediante ambos análisis se construye una matriz FODA, con el fin de obtener las pautas para aprovechar las oportunidades y fortalezas de la empresa, así como reconocer los riesgos y amenazas para minimizar sus debilidades.

El segundo capítulo establece cómo se deben gestionar los procesos principales en una empresa dedicada a la construcción y dentro del sector de

energía renovable, mediante el reconocimiento de estándares, así como normas y regulaciones vigentes. Esto permite establecer las pautas que THESAN debe seguir para implementar de manera exitosa un sistema de gestión por procesos. También se analizan casos de empresas del sector que implementaron de forma exitosa este sistema, cuáles fueron las razones para hacerlo, su proceso de desarrollo y los resultados finales que se obtuvieron.

Con la información recopilada en los capítulos anteriores, en el tercer capítulo se realiza el levantamiento de procesos. Esto consiste en un diagnóstico de cada proceso interno de la empresa, de los macroprocesos principales. Es así como se realiza un inventario y un mapa de todos los procesos de THESAN y mediante el uso de cursogramas se identifican qué actividades tienen un valor agregado para la empresa y cuáles no. De igual manera se realiza un levantamiento de costos y tiempos de cada actividad para cuantificar el impacto de cada una.

Una vez se ha realizado el análisis de valor agregado de cada actividad y el levantamiento de flujogramas, en el cuarto capítulo se procede con el análisis y reconocimiento de mejoras de cada proceso. Esto se realiza al determinar las causas de los principales problemas en cada uno, seguido por la ejecución de un análisis comparativo del valor agregado identificado en el periodo 2015-2019, con el que se propone en este trabajo. De esta manera se crean manuales de procedimientos los cuales ofrecen una guía clara sobre cómo llevar acabo cada proceso, al determinar su propósito, el responsable del proceso, las políticas e indicadores de desempeño que permitirán monitorear sus resultados e implementar, de forma continua, mejoras a través del tiempo.

El quinto capítulo establece las estrategias para poner en marcha la propuesta de este sistema de gestión por procesos, que incluyen acciones cómo: determinar un plan de actividades, acompañado por su cronograma de implementación, y realizar un análisis costo beneficio, como fase final.

III. ABSTRACT

THESAN USA CORP is a company dedicated to the development of renewable energy projects. It specializes in the construction of solar power plants and their operation and maintenance. This research offers the company the design of a process management system with the objective of increasing efficiency and effectiveness in the performance of its operations, building a culture of continuous improvement and achieving a competitive advantage in the market.

The first chapter offers a situational analysis of the company, in which external factors that can provide opportunities are evaluated, as well as identifying threats in the political, economic, technological and environmental aspects. An internal analysis is also carried out that provides relevant information such as the company's trajectory, its services, organization chart and its performance in general during its years of operation. Through both analyzes a SWOT matrix is constructed, in order to obtain the guidelines to take advantage of the opportunities and strengths of the company, as well as recognize the risks and threats to minimize their weaknesses.

The second chapter establishes how the main processes should be managed in a company dedicated to construction and within the renewable energy sector, through the recognition of standards, as well as current norms and regulations. This allows establishing the guidelines that THESAN must follow to successfully implement a process management system. There is also a case analysis of companies in the sector that successfully implemented this system, which were the reasons for doing so, their development process and the final results that were obtained.

With the information collected in the previous chapters, a process mapping is developed in the third chapter. This consists of a diagnosis of each internal process of the company, of the main macroprocesses. Then an inventory and a map of all THESAN processes are carried out to identify which activities have an added value for the company and which do not. Similarly, a mapping of costs and time of each activity is develop to quantify the impact of each one.

Once the analysis of the added value of each activity and the collection of flowcharts has been carried out, the fourth chapter proceeds with the analysis and recognition of improvements of each process. This is done by determining the causes of the main problems on each one, and carrying out a comparative analysis of the current added value with the one proposed in this work. In this way procedure manuals are created which offer a clear guide on how to carry out each process, determining its purpose, the person responsible for the process, the policies and performance indicators that will allow monitoring its results and continue implementing improvements over time.

The fifth chapter establishes the strategies to implement the proposal of this process management system, establishing an activity plan, as well as an implementation schedule and finally carrying out a cost-benefit analysis.

IV. RIASSUNTO

THESAN USA CORP è una società dedicata allo sviluppo di progetti di energia rinnovabile. È specializzato nella costruzione di impianti solari e nel loro funzionamento e manutenzione. Questa ricerca offre all'azienda la progettazione di un sistema di gestione dei processi con l'obiettivo di aumentare l'efficienza e l'efficacia nello svolgimento delle sue operazioni, costruendo una cultura di miglioramento continuo e ottenendo un vantaggio competitivo sul mercato.

Il primo capitolo offre un'analisi situazionale dell'azienda, in cui vengono valutati i fattori esterni in grado di offrire opportunità, oltre a identificare le minacce negli aspetti politici, economici, tecnologici e ambientali. Viene inoltre effettuata un'analisi interna che fornisce informazioni pertinenti quali la traiettoria dell'azienda, i suoi servizi, l'organigramma e le sue prestazioni in generale durante i suoi anni di attività. Attraverso entrambe le analisi viene costruita una matrice SWOT, al fine di ottenere le linee guida per sfruttare le opportunità e i punti di forza dell'azienda, nonché riconoscere i rischi e le minacce per minimizzare le loro debolezze.

Il secondo capitolo stabilisce come gestire i principali processi in una società dedicata all'edilizia e nel settore delle energie rinnovabili, attraverso il riconoscimento degli standard, nonché delle norme e dei regolamenti attuali. Ciò consente di stabilire le linee guida che THESAN deve seguire per implementare con successo un sistema di gestione dei processi. Esiste anche un'analisi dei casi delle aziende del settore che hanno implementato con successo questo sistema, che sono state le ragioni per farlo, il loro processo di sviluppo e i risultati finali che sono stati ottenuti.

Con le informazioni raccolte nei capitoli precedenti, nel terzo capitolo viene sviluppata una mappatura dei processi. Ciò consiste in una diagnosi di ogni processo interno dell'azienda, dei principali macroprocessi. Quindi vengono effettuati un inventario e una mappa di tutti i processi THESAN per identificare quali attività hanno un valore aggiunto per l'azienda e quali no. Allo stesso modo, viene sviluppata una mappatura dei costi e dei tempi di ciascuna attività per quantificare l'impatto di ciascuna.

Una volta effettuata l'analisi del valore aggiunto di ciascuna attività e la raccolta di diagrammi di flusso, il quarto capitolo procede con l'analisi e il riconoscimento dei miglioramenti di ciascun processo. Questo viene fatto determinando le cause dei principali problemi su ciascuno di essi e conducendo un'analisi comparativa del valore aggiunto attuale con quello proposto in questo lavoro. In questo modo vengono creati manuali di procedura che offrono una guida chiara su come eseguire ciascun processo, determinandone lo scopo, la

persona responsabile del processo, le politiche e gli indicatori di prestazione che consentiranno di monitorarne i risultati e continuare a implementare miglioramenti nel tempo.

Il quinto capitolo stabilisce le strategie per attuare la proposta di questo sistema di gestione dei processi, stabilendo un piano di attività, nonché un programma di attuazione e infine effettuando un'analisi costi-benefici.

V. INTRODUCCIÓN

THESAN USA CORP fue fundada en el año 2015 y sus actividades consisten en la ingeniería ejecutiva, la adquisición de componentes, el desarrollo obras de instalación eléctrica y civil, la gestión de proyectos; y, la operación y mantenimiento de proyectos de energía solar. THESAN USA CORP cuenta con oficinas en Panamá, Colombia y Ecuador; además desarrolla proyectos en Panamá, Costa Rica, Ecuador, Colombia y Chile, por lo que se cuenta con un total de 25 trabajadores fijos.

En sus 5 años en el mercado, THESAN ha crecido de manera exponencial, construyendo varios proyectos a nivel internacional. Sin embargo, su crecimiento no ha ido de la mano del manejo estratégico de sus procesos. Existen proyectos en los cuales THESAN se ha visto afectado por la falta de manejo apropiado de las actividades en compras, logística, operación, mantenimiento, entre otros. La construcción de proyectos de manera simultánea ha afectado la capacidad de los trabajadores para cumplir con plazos, manejo adecuado de documentos técnicos y legales, y ha dificultado la trazabilidad de las actividades. En este contexto, la empresa ha adecuado sus procesos mediante la práctica diaria, a fin de que los mismos sepan atender una alta demanda. Esta situación ha provocado la carencia de un sistema de gestión formalizado y socializado. En este contexto, surge la necesidad de diseñar un sistema de gestión por procesos capaz de satisfacer la alta demanda de THESAN. Este nuevo sistema tendrá repercusiones directas en su competitividad, con mejoras en resultados como tiempos de atención, reducción de riesgo de errores y disminución de costes; que cabe resaltar, incrementará el

margen de ganancias. Para continuar con su plan de crecimiento, THESAN necesita implementar un sistema de gestión por procesos que le permita sostener su operación de manera continua y mejore su desempeño.

La Gestión por Procesos brinda una metodología de trabajo para la realización de un diagnóstico del funcionamiento de la empresa y la generación de una propuesta de plan de mejora, enfocado en el servicio al cliente, la reducción de posibles errores, la eficiente utilización de recursos y la generación de una visión holística e integrada de la organización.

Cabe señalar que el diseño de la propuesta implica un reto académico. La empresa ha demostrado apertura a la realización del estudio. Sin embargo, el tamaño de la empresa y la complejidad de sus actividades, que se han encontrado distribuidas a nivel internacional durante los años de 2016 a 2019, marcan un desafío en la compresión y organización de actividades y responsabilidades. Es por ello, que el tema se presta como impulso hacia la utilización de conocimientos adquiridos en materias que envuelven temas referentes a Comercio Exterior, Planificación Estratégica, Gestión por Procesos, Cultura, Política e Investigación; lo que ha generado un apoyo a la consolidación de la información adquirida a lo largo de la carrera.

Esta investigación tiene por objetivo diseñar un sistema de gestión por procesos para la empresa THESAN USA CORP, en base a un diagnóstico de la estructura que ha mantenido durante los últimos 3 años, realizado mediante el procesamiento de información levantado; a raíz de esto, se determina que el

método de investigación a aplicar es inductivo, el cual se verá reflejado en la evaluación de los procesos utilizados hasta el 2019, que nos permitirá entender de forma general cuál es el sistema de gestión que se debe aplicar, dado que este método permite formular conclusiones a partir del levantamiento de información específica de la empresa.

Este análisis es un aporte académico al abordar aspectos no solo de temática económica y administrativa, sino que posee una visión multidisciplinaria que abarca un contexto político y social, así como su influencia en la empresa y el ejercicio de sus actividades misionales. Para lograrlo, esta investigación involucrará habilidades académicas de análisis y aplicación de la teoría de gestión por procesos, para diseñar una propuesta que reducirá costos, tiempos y mejorará la efectividad y la productividad de la empresa. Esto permitirá alcanzar la viabilidad de la propuesta, es decir su permanencia en el tiempo y servirá como referente para seguir implementado mejoras de procesos en la empresa.

CAPÍTULO I

ANÁLISIS SITUACIONAL

1.1. Análisis del Entorno

Interactuar con su entorno es inherente al funcionamiento de las empresas, y en la mayoría de estas interacciones, las características de este no podrán ser controladas por la empresa. Estas variables representarán amenazas, o una fortaleza, lo que hace preciso identificarlas, a fin de maximizar su beneficio y minimizar su posible riesgo. En el presente apartado se realizará un análisis de los aspectos político, legal, económico, tecnológico y ambiental de los países en los cuales la empresa THESAN USA CORP posee oficinas, que son: Panamá, Colombia y Ecuador. Adicional, se analizará las empresas que se consideran competencia para THESAN USA CORP, dado que prestan los mismos servicios para el mismo mercado.

1.1.1. Político-legal

A continuación, se realiza un análisis por país de la situación político legal que afecta de forma directa a las empresas de construcción, en especial las relacionadas a proyectos de energía renovable, que toma en consideración el giro de negocio de THESAN USA CORP.

Panamá

Panamá es un país centroamericano denominado de forma oficial República de Panamá. Su presidente hasta julio 2019 fue Juan Carlos Varela

Rodríguez, representante de la Alianza "El Pueblo Primero" (formado por la unión del Partido Panameñista y Partido Popular). Conforme la Oficina de Información Diplomática del Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación del Reino de España, el gobierno de Juan Carlos Varela se ha caracterizado por un importante sesgo social, la implementación de políticas económicas encaminadas a la reducción del déficit público, el control de precios de los artículos de la canasta básica, y programas de inversión en infraestructuras, el fortalecimiento de las instituciones y la lucha contra la corrupción (Oficina de Información Diplomática, 2019).

En los años 2018-2019 el gobierno incentivó el uso de energías renovables en el país mediante su legislación. Así, por ejemplo, la Ley 37 cuyo artículo 20 exonera a las empresas relacionadas al uso de energía renovable del impuesto de importación, de aranceles, tasas, contribuciones y gravámenes (Central America Data, 2016). Entre los beneficios para las empresas dedicadas a las energías renovables están los siguientes:

- No pagan tarifa de transmisión ni de distribución
- No pagan impuesto de importación para los equipos y repuestos requeridos para la construcción y operación de las plantas
- Tienen derecho a un incentivo fiscal de hasta el 25% del costo directo del proyecto en base a las emisiones de CO_2 equivalente que sean desplazados durante su período de concesión, aplicable al 100% del impuesto sobre la renta durante los primeros 10 años de operación comercial

- Tienen derecho a un incentivo de hasta el 5% del costo directo del proyecto por las obras que pasen a ser de uso público
- Pueden contratar de forma directa con cualquier empresa de distribución sin que esto dependa de donde esté ubicada la planta, hasta el 15% de la demanda máxima de las distribuidoras
- En las contrataciones directas el Ente Regulador permite plazos y precios razonables
- Pueden vender energía en el mercado ocasional
- Pueden vender su potencia firme a la distribuidora, a otro generador o distribuidor
- Pueden ofertar su energía en el mercado Centroamericano
- El incentivo fiscal de hasta el 25% del costo directo en concepto de reducción de emisiones de toneladas de CO2 equivalente por año, se aplica hasta el 50% del impuesto sobre la renta
- No pagan tarifa de transmisión por los primeros 10 MW durante los primeros 10 años de operación comercial

Estas reformas e incentivos han logrado que, de acuerdo con el Sistema Interconectado Nacional de Panamá, para el año 2017 las energías renovables en constituyan el 64.82% en el país, lo que sobrepasa a las energías térmicas. Sin embargo, cabe señalar que la energía solar sólo constituye el 4.22% (Secretaría Nacional de Energía, 2017).

Colombia

País sudamericano denominado de forma oficial como República de Colombia. Desde el 07 de agosto de 2018, Iván Duque Márquez, del partido Centro Democrático, asumió la presidencia, hasta el 7 de agosto de 2022. Su discurso político expone a la legalidad, el emprendimiento, y la equidad como pilares de gobierno, con ejes transversales en materia de: infraestructura, sostenibilidad ambiental e innovación (Banco Mundial, 2018).

El 13 de mayo de 2014, el gobierno nacional promulgó la Ley 1715, en respuesta a la necesidad de promover el desarrollo y la implementación de fuentes no convencionales para la generación de energía, con especial énfasis en la reducción de emisión de gases de efecto invernadero, sin desatender la demanda eléctrica del país. Además, con esta Ley Colombia dio cumplimiento a los compromisos adquiridos ante la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA)[1] (Florez, 2015). Esta Ley estipula la aplicación de beneficios económicos a las empresas que permitan que las fuentes no convencionales de energía y las fuentes de energía renovable entren al sistema energético nacional, se implementen en zonas no interconectadas y promuevan el cumplimiento de objetivos de desarrollo económico sostenible (Fabara, 2018).

Las empresas que cumplen con las condiciones descritas pueden acceder a los siguientes beneficios económicos:

[1] IRENA o la Agencia Internacional de Energías Renovables (International Renewable Energy Agency, en inglés), posee 160 miembros, y busca concientizar a los países sobre la importancia de investigar e implementar fuentes de energía no convencionales en beneficio del medio ambiente (IRENA, 2019).

- **Declaración de renta:** disminución en un 50% el monto total de la declaración de renta de la inversión realizada en el proyecto, hasta por 5 años (Florez, 2015).

- **Impuesto sobre el valor agregado (IVA):** Exención de impuestos sobre compras de bienes y servicios, equipos, maquinaria y elementos para el proyecto y/o asesorías en etapa de diseño (Fabara, 2018).

- **Incentivo Arancelario:** Exoneración de Derechos Arancelarios de Importación sobre maquinaria, equipos, materiales e insumos que se requieran del exterior para la etapa de pre-inversión e inversión del proyecto (Fabara, 2018).

- **Depreciación Acelerada:** Aumento de la depreciación de activos implementados en proyectos, que beneficia la contabilidad de las empresas que invierten en este tipo de negocio, dado que permitirá reducir el impacto del costo de los activos en la inversión (Florez, 2015). Esta deducción no puede superar el 20% anual del valor del activo (Fabara, 2018).

Sin embargo, la implementación de la Ley 1715 ha demostrado ser más lenta de lo esperado. En efecto, su aplicación exige una comunicación e interrelación de diferentes ministerios colombianos (Ministerio de Minas, Ministerio de hacienda, Ministerio de Ambiente y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo), que en la actualidad no se ha logrado obtener. Esto ha desmotivado a varias empresas a ingresar en el negocio. Esta situación ha

mejorado para el año 2017, que según cifras de la UPME[2], existe una proyección de capacidad estimada de 213 Megavatios anuales producidos de energía solar fotovoltaica, lo cual brinda un escenario de oportunidad para nuevas empresas interesadas en producir este tipo de energía.

Ecuador

País sudamericano denominado de forma oficial como República del Ecuador. Su presidente vigente es Lenin Moreno, quien asumió el cargo desde el 24 de mayo de 2017, luego del período presidencial de Rafael Correa que tuvo una duración de 10 años (desde 2007 a 2017). En ese sentido, el escenario vigente del Ecuador se visualiza como la salida de una estrategia que dominó todas las instancias públicas en el país por los últimos 10 años. Las normas legales con respecto a la libre competencia de mercado se basaron en 12 reformas tributarias de las cuales las que tuvieron mayores repercusiones fueron las restricciones a las importaciones, incumplimiento de pago de proveedores por parte del gobierno, clima desfavorable para los inversionistas e inseguridad jurídica en el país (Muñoz, Rojas, & Barreto, 2017).

Por otro lado, la ley Orgánica de Servicio Público en el Ecuador no contempla ninguna exoneración de aranceles, impuestos y gravámenes a la importación de materiales y equipos para sistemas de energías renovables como la energía solar, pese a que la radiación solar global en el país es de 4.575 Wh/m2/día, considerada alta y propicia para la implementación de este sistema de energía renovable (Muñoz, Rojas, & Barreto, 2017).

[2] Unidad de Planeación Minero Energética de la República de Colombia

1.1.2. Económico

Este apartado pretende analizar la situación macroeconómica de Ecuador, Colombia y Panamá, a través de indicadores como: PIB[3], PIB per cápita[4], Inflación, IPC[5], Distribución porcentual de la IED[6], VAB de Construcción[7] u otros indicadores de construcción y transacciones de energía, a fin de identificar las potencialidades de estos países para las empresas de construcción de paneles solares; y, así entender las oportunidades y amenazas para la empresa THESAN USA CORP.

Panamá

A partir de 1990 el PIB de Panamá ha presentado una constante tendencia alcista, que convierte a este país en unas de las economías de más rápido crecimiento en todo el mundo (Banco Mundial, 2018). En efecto, el promedio anual de crecimiento fue de 5,6% en los últimos cinco años y el Fondo Monetario Internacional (FMI) proyectó un crecimiento de 6,3% para el 2019 (Lasso, 2019). De esta manera, en 2015 Panamá alcanzó un PIB de 54.092 mil millones de USD, cifra que para 2016 creció a 57.958 mil millones y para 2017 a 62.284 USD. Cabe señalar que el Banco Mundial prevé que, a mediano plazo, Panamá se mantendrá como uno de los países de América Latina con mayor crecimiento; esto puede ser evidenciado con su vigente proyecto de inversión para la construcción de una

[3] Producto Interno Bruto
[4] Relación entre el PIB del país y su población
[5] Índice de Precios al Consumidor
[6] Inversión Extranjera Directa
[7] Valor Agregado Bruto de Construcción

tercera línea de Metro, cuarto puente sobre el Canal de Panamá, la Regeneración Urbana de Colón y otras iniciativas (Banco Mundial, 2018).

La tendencia al alza que fue observada durante la evolución anual del PIB coincide con la evolución del PIB per cápita de Panamá. Así, para 2015 Panamá alcanzó un PIB per cápita de 20.817 USD, para 2016 esta cifra creció a 21.500 USD y para 2017 a 22.287 USD. En promedio desde 1990 a 2017, Panamá ha tenido un PIB per cápita de 13.244 USD (The Global Economy, 2018).

En lo referente a la inflación, ha existido una variación constante de valores en los últimos 15 años, cuyos picos han coincidido con la crisis económica global de 2008. En ese sentido, los valores de 2000 a 2005 se mantuvieron en un promedio de 1,094%. A partir de este año comenzaron a elevarse, reflejado en el cambio de un porcentaje anual de 4,169 en 2007; a el 2008 donde esta cifra se incrementó a 8,759 (el porcentaje más alto desde 1980), con una posterior disminución a 2,409 en 2009. Sin embargo, en 2010 esta cifra volvió a incrementarse hasta llegar a 3,491 y 5,876 en 2011; momento en el que se repite una tendencia bajista, hasta que los valores se mantuvieron por debajo de 1, en 2015, 2016 y 2017 (Banco Mundial, 2018).

A pesar de que, en 2017 la inversión extranjera directa (IED) en América Latina y el Caribe, decayó un 3,6% en relación con 2016 y un 20% de lo recibido en 2011, Panamá alcanzó los 6.066 millones de USD en este indicador, monto con el que lidera la inversión extranjera directa de la región (CEPAL, 2018).

Como puede ser observado en la siguiente Figura, el sector de la construcción es uno de los más importantes para el crecimiento económico de Panamá, que representa el 16% del PIB total en 2014 (Cámara Panameña de la Construcción, 2015). De forma posterior, el sector ha sufrido una decaída debido a un exceso de oferta de locales y una baja de demanda de compradores; que muestra incluso una incidencia negativa en el PIB total del país. En este sentido la Cámara Panameña de la Construcción apunta a que el sector necesita gozar de incentivos por parte del Gobierno, lo cual podrá ser definido en el siguiente período presidencial que inicia en mayo de 2019 (Rodríguez, 2018).

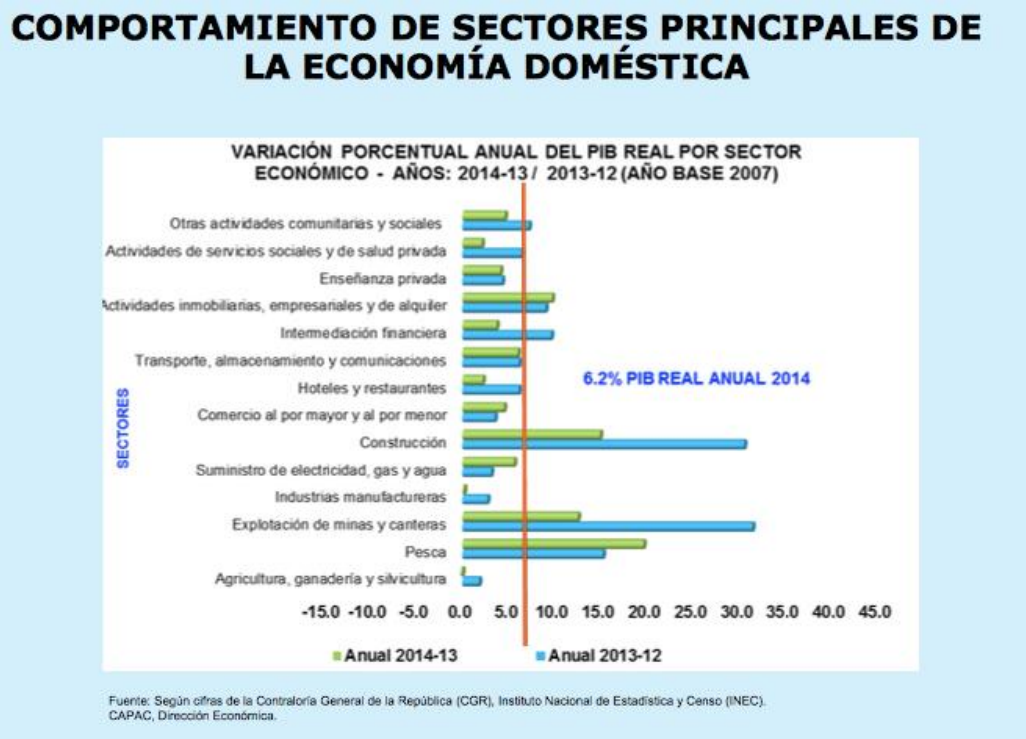


Figura 1 – Variación Porcentual Anual del PIB por Sector

Fuente: Cámara Panameña de la Construcción (2015)

La Comisión Regional de Interconexión Eléctrica (CRIE), en su Informe del Mercado Eléctrico Regional del año 2017, indica que las inyecciones de

energía al Mercado Eléctrico Regional (MER) fueron de 2,446,849.48 MWh, de los cuales Panamá representa el 13%, luego de Guatemala, el país con mayor porcentaje de inyecciones con un 71.2%. Con respecto a los retiros, Panamá solo representa un 0.27% del total, mientras que El Salvador es el país con mayor porcentaje de retiros, 70.7%. En Panamá, la demanda de energía en el año 2017 fue de 9,885 GWh, que representa un incremento del 2.5% respecto al 2016 (Comisión Regional de Interconexión Eléctrica, 2018).

Colombia

De acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y al Banco de la República de Colombia, desde hace 10 años (2009) Colombia ha presentado una tendencia creciente en su PIB. Así, por ejemplo, en 2018 Colombia gozó de un crecimiento del 2,7% de PIB, con respecto al año 2017 (Banco de la República Colombia, 2019). En efecto, en 2018 se registró un PIB de 272.559 millones de USD (854.722 mil millones de pesos), mientras que en 2017 esta cifra fue de 265.530 millones de USD (832.590 mil millones de pesos). De igual manera, en 2018 el PIB per cápita tuvo un crecimiento del 0,93% con respecto al año anterior (Banco Mundial, 2019).

Adicional, la DANE reportó un IPC para el año 2018 equivalente al 3,18%, mismo que fue menor a la cifra registrada en 2017 de 4,09% (cuatro puntos porcentuales menos) (DANE, 2019).

Por otro lado, como puede verse en el siguiente gráfico, el sector más representativo de inversión extranjera directa es minero y petrolero con un 37%, seguido por otros con el 23,7% y por transporte y comunicaciones con un 14,1%.

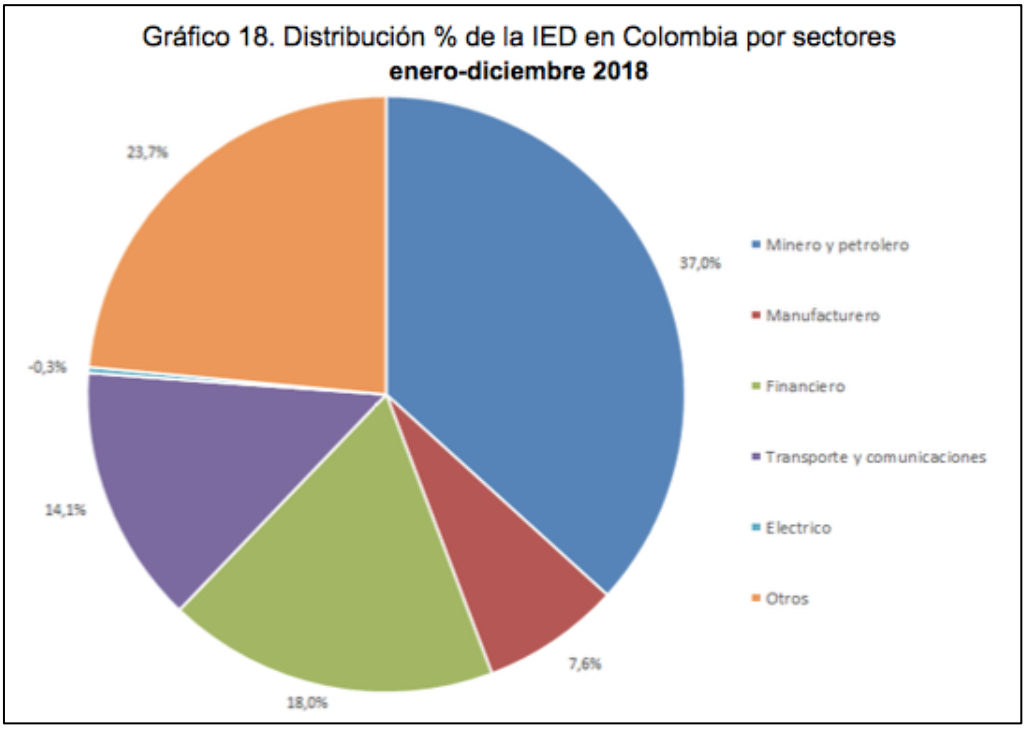


Figura 2 – Distribución porcentual de la IED en Colombia por Sectores

Fuente: Banco de la República de Colombia (2019)

En cuanto al sector de la construcción en Colombia, en 2017 representó el 7% del PIB colombiano y se caracteriza por ser un sector generador de empleo. En efecto, durante 2017, este sector generó inversiones anuales de 77 billones de USD, que aportó 46 billones de USD a la economía, y demandó insumos por 34 billones de USD y generó 1,8 millones de empleos (Berrocal, 2018).

Con respecto al sector eléctrico, en el Informe de Operación del SIN (Sistema Interconectado Nacional) y Administración del Mercado 2017,

publicado por la empresa XM, se indica que en el año 2017 la demanda de energía eléctrica del SIN creció 1.3% respecto al 2016, donde se alcanzó un consumo de 66,893 GWh. Se espera que la capacidad instalada de energía renovable aumente del 2% en 2018 al 14% en 2025, y llegue a un 21% en 2030. El objetivo de este país es aumentar cinco veces la capacidad renovable para llegar a 5.9 gigavatios (GW). Se pretende alcanzar este crecimiento mediante las nuevas políticas aplicadas por el gobierno, descritas en el apartado Político-Legal, que facilitan fondos para este tipo de proyectos. (El Periódico de la Energía.com, 2019)

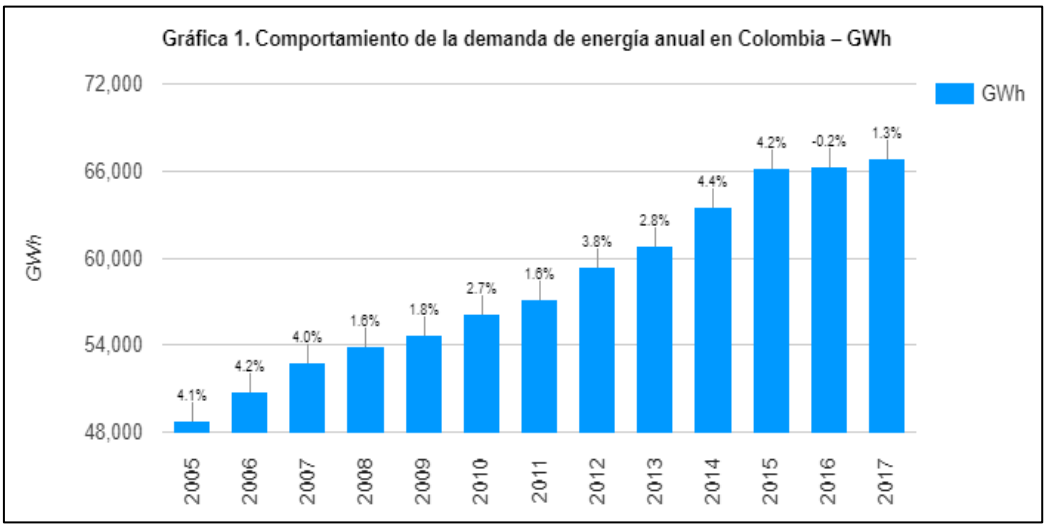


Figura 3 – Comportamiento de la demanda de energía anual

Fuente: XM (2017)

Para el 2018, las exportaciones de energía de Colombia alcanzaron 16,064 GWh, en comparación a 121,967 GWh de importaciones.

Año	Mes	Día	Exportaciones de Energía (GWh)	Importaciones de Energía (GWh)
2018	01-Enero		0,081	85,709
	02-Febrero		0,042	18,907
	03-Marzo		0,058	0,825
	04-Abril		0,041	1,760
	05-Mayo		0,056	3,303
	06-Junio		0,081	0,002
	07-Julio		0,124	0,002
	08-Agosto		0,177	0,003
	09-Septiembre		0,008	0,000
	10-Octubre		8,894	0,073
	11-Noviembre		6,473	0,039
	12-Diciembre		0,028	11,345
	Total 2018		**16,064**	**121,967**

Figura 4 – Exportaciones anuales en Colombia (GWh)

Fuente: Unidad de Planeación Minero-Energética (2019)

Ecuador

El PIB en Ecuador muestra una tendencia al alza desde el año 2000. Sin embargo, tuvo una caída a partir del año 2015, recuperándose en 2017. En efecto, en 2014 el PIB registrado fue de 101.726,33 millones de USD, mientras que, en 2015 fue de 99.290,38 millones de USD y en 2016 de 99.937,7 millones de USD (con una tasa de variación de -1,23 respecto al año anterior). En 2017, este valor volvió a mostrar una tendencia creciente con un valor de 104.295,86 millones de USD, y una tasa de variación positiva de 2,37 respecto al 2016 (Banco Central Ecuador, 2018).

En ese sentido, el PIB per cápita mostró una variación similar al PIB, con una tendencia al alza hasta el año 2015, año en el que decayó a pesar de que el

número de habitantes sólo aumentó en 251. En 2014, el PIB per cápita fue de 6.347 dólares, mientras que en 2015 fue de 6.099,35 dólares y en 2016 de 6.046,30 dólares. Al igual que el PIB, en 2017 esta cifra se recuperó en 2017 con un valor de 6.216,61 dólares (Banco Central Ecuador, 2018).

Además, en lo referente a la inflación, Ecuador experimentó cifras con tendencia a la baja. En 2015, el Banco Central del Ecuador registró una inflación anual de 0,28, mientras que en 2016 el valor fue de 0,09, en 2017 presentó una cifra negativa de -0,02, para remontar en 2018 a 0,02 (Banco Central del Ecuador, 2019).

El VAB de construcción en Ecuador mantuvo un crecimiento hasta el año 2014, cuando alcanzó los 6.893 millones de dólares. Sin embargo, a partir de 2014 presentó una variación anual negativa, -0,79% en 2015, -5,20% en 2016 y -5,94% en 2017 (Figura 5). Aunque las cifras no revelen un escenario positivo, es importante destacar que el sector de la construcción ha sido uno de los que más crecieron desde 2007, ya que registró una tasa de crecimiento promedio de 4,18% (Guerra, 2018).

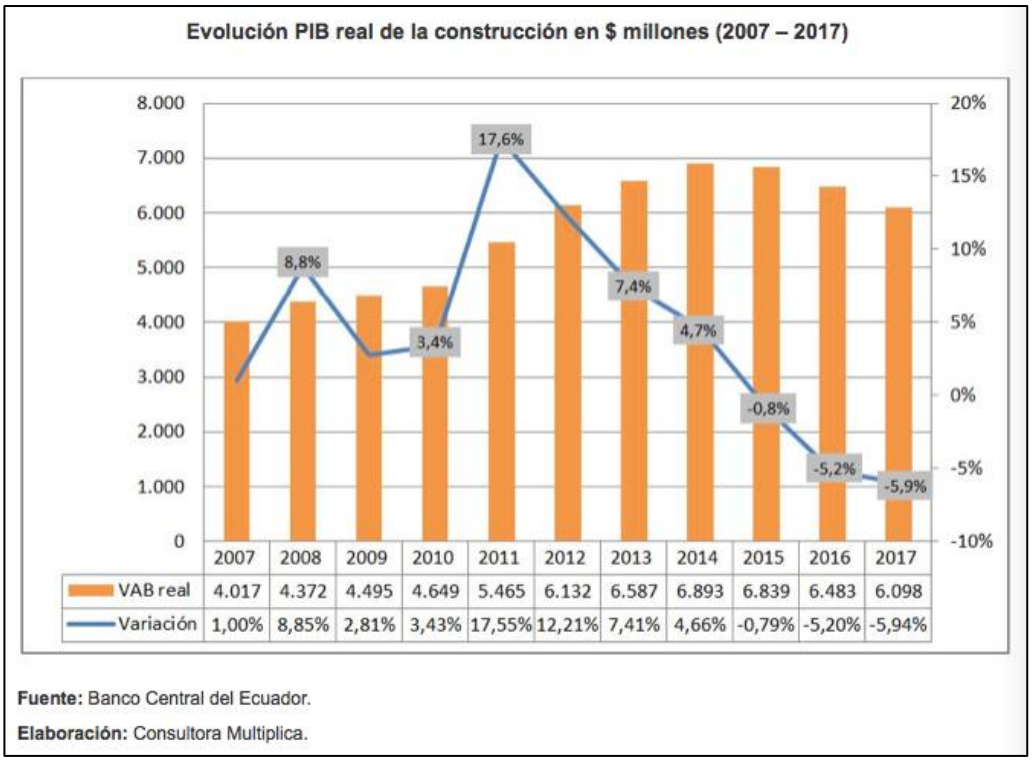


Figura 5 – Evolución PIB real de la Construcción 2007-2017

Fuente: Guerra (2018)

Según la Revista del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2017, presentada por la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL), la producción de energía bruta durante ese año fue 28,032.91 GWh, de los cuales 13.27% corresponden a sistemas no incorporados y el 86.73% al Sistema Nacional Interconectado, con una participación de fuentes renovables del 84,86% (20,631.86 GWh). Respecto a las exportaciones, durante 2017 se inyectaron 211.80 GWh, mientras que se importaron 18.52 GWh (Agencia de Regulación y Control de Electricidad, 2017).

Competencia

El presente apartado presentará los principales competidores de THESAN USA CORP, a fin de analizar las virtudes y falencias de estas empresas en

comparación a THESAN. Este análisis brindará las herramientas necesarias para el diseño de estrategias que apoyen al crecimiento de THESAN USA CORP. Cabe indicar que solo se han seleccionado empresas del sector que se dedican a la construcción de Plantas Solares, mas no a la comercialización de componentes u otros servicios brindados por los competidores y THESAN SPA (Grupo madre de THESAN USA CORP). Además, se ha tomado en cuenta que destinen sus servicios al mismo territorio que THESAN USA CORP, es decir, América Latina y el Caribe.

Tabla 1

Análisis de fortalezas y debilidades de empresas de EPC

Competidores	Fortalezas	Debilidades
ReFeel Empresa de origen italiano, inició en Europa en 2007 y en América Latina en 2013. Operaciones en República Dominicana, Panamá, Brasil, Costa Rica y Colombia	1. Inicio con el objetivo de fortalecer la conciencia sobre las ventas de la energía alternativa, pioneros que tienen el "know how" necesario 2. Tienen una trayectoria de más de 100 MW instalados y más de 500 MW en desarrollos 3. Miembros fundadores de la Cámara Panameña de Energía Solar, por lo que tienen beneficios de mercadeo adicionales y de asesoría regulatoria y legal	1. Se dedican a proyectos de tamaños pequeños por lo que obtienen pocas utilidades por proyecto 2. Empresa de poco capital disponible, requiere que el cliente consiga los fondos a través de un banco o a través de sus propios medios 3. La empresa no cuenta con mano de obra para la construcción, subcontrata los servicios por lo que aumentan sus costos y su precio
Panasonic Empresa de origen japonés, con inicios en 1918, que manufactura productos electrónicos para el consumo masivo	1. Empresa establecida con un gran capital de inversión y un recurso humano extenso. 2. Marca reconocida tanto de forma local como internacional, "top of mind" en las marcas japonesas de tecnología	1. Precios altos debido a que utilizan componentes propios que tienen un costo de manufactura más alto que la contraparte china 2. Tienen un plan de garantía y servicio al cliente superior a otras empresas, pero que resulta poco

	3.Empresa diversificada, tiene diferentes aristas de negocio que permite absorber cualquier baja de mercado sin ralentizar su estrategia de expansión	rentable ya que el costo por cambio de componentes es alto 3. De forma histórica, el negocio de Panasonic se ha reducido de forma notable en diferentes áreas no relacionadas a EPC, debido a pérdidas millonarias en el último año
Celsia Empresa de energía de Grupo Argos (Colombia). Uno de los referentes en el desarrollo de energías renovables no convencionales del país y la región	1.Empresa que también se encuentra en el negocio de la distribución y comercialización de energía eléctrica, por lo que la construcción de plantas solares incentiva su rentabilidad. 2.Empresa pública por lo que tienen acceso a capital mediante bonos y acciones lo que permite su expansión	1.Su objetivo es la producción de energía independiente y no tienen un mercado de desarrollo de plantas para otras empresas por lo que limita su capitalización de mercado 2.A pesar de ser una empresa con trayectoria, no tiene mayor experiencia o know how en proyectos de EPC como otras empresas ya establecidas en el mercado
Trina Solar Compañía china de energía solar localizada en Jiangsu. Desarrolla y produce células y módulos solares	1.Ser productores de paneles les da una ventaja competitiva en tema de costos 2.Imagen afianzada, reconocimiento mundial por ser uno de los principales jugadores en el desarrollo de proyectos fotovoltaicos 3.Establecen alianzas público-privadas 4.Utilizan un modelo Project Finance, con proyectos con inversión en capital elevada y mayor generación de flujos para sostener el pago de cuotas crediticia	1.Su incursión en Latinoamérica es reciente, por lo que el mercado consta de varios competidores. 2.Tienen una barrera lingüística y cultural que puede limitarlos a realizar negocios en Latinoamérica. 3.La industria de componentes solares en China tiende a ser reconocida por sus precios competitivos, sin embargo, no siempre son la primera elección de los clientes por su calidad

Fuente: Davis Ureña (2018)

1.1.3. Tecnológico

El uso de la energía solar va en amplio ascenso, por un lado, debido a la constante preocupación internacional respecto al cambio climático y sus consecuencias, y por otro lado debido a la disminución de costos en comparación a otras formas convencionales de producción energética (Mendoza Post, 2018). De acuerdo con la Agencia Internacional de Energías Renovables (2017), desde el año 2009, los módulos fotovoltaicos han logrado disminuir su precio en un 80%, lo que convierte a la energía solar en el tipo de energía renovable más accesible. Es por esto, que la energía solar ha sido incorporada tanto en actividades domésticas como empresariales, donde ha demostrado una tendencia mundial creciente, de forma especial en países cuyas condiciones climáticas resultan propicias para este tipo de producción energética. En efecto, la Agencia Internacional de la Energía (IEA) afirmó que, para mediados de este siglo, el sol podría convertirse en la principal fuente de energía (Todo el Campo, 2017).

En este contexto, el giro de negocio de THESAN USA CORP exige una constante atención a las innovaciones tecnológicas, a fin de reducir costos; buscar solucionar las problemáticas que pueden disminuir la eficiencia de los paneles solares convencionales; mejorar los métodos de acumulación; aumentar las capacidades; y, reducir los tiempos de transformación de energía solar fotovoltaica a energía eléctrica. Por lo cual, este apartado presentará varias innovaciones tecnológicas en la construcción de paneles solares que pueden ser implementados en los proyectos de la empresa, así como nuevas tecnologías en el

área administrativa y de procesos que permitan a la empresa mejorar su gestión interna.

US Green Technology propone impulsar el uso de los paneles solares en forma de acordeón. Esta alternativa permitirá cosechar el doble de energía solar producida por los paneles regulares y, con las condiciones ambientales adecuadas, podría capturar hasta 20 veces más energía que los paneles solares planos. La forma de acordeón sería adecuada en áreas donde el cielo se encuentra casi siempre nublado o poseen una larga estación de invierno; por lo cual la energía solar, a través de paneles solares regulares, no permite satisfacer la demanda local energética. Además, esta nueva tendencia podría convertirse en estaciones de carga de vehículos, que a su vez fomentaría el uso de autos ecológicos en pro del desarrollo sostenible y el uso de energías renovables (Ambiente Soluciones, 2019).

Por otro lado, un grupo de investigadores de la Universidad de Michigan propuso la construcción de paneles solares *Kirigami*, capaz de absorber hasta un 40% más de luz que los tradicionales y reducir la huella de carbono en su proceso de producción. Debido a los cortes en la película solar que se encuentran conectados a un sistema de rastreo, estos paneles pueden seguir al sol a lo largo del día, para captar sus rayos. Además, su diseño kirigami (arte japonés) previene la formación de sombras de fundición, lo que disminuye el riesgo de daño durante el movimiento de la película (Hildebrandt Gruppe, 2016).

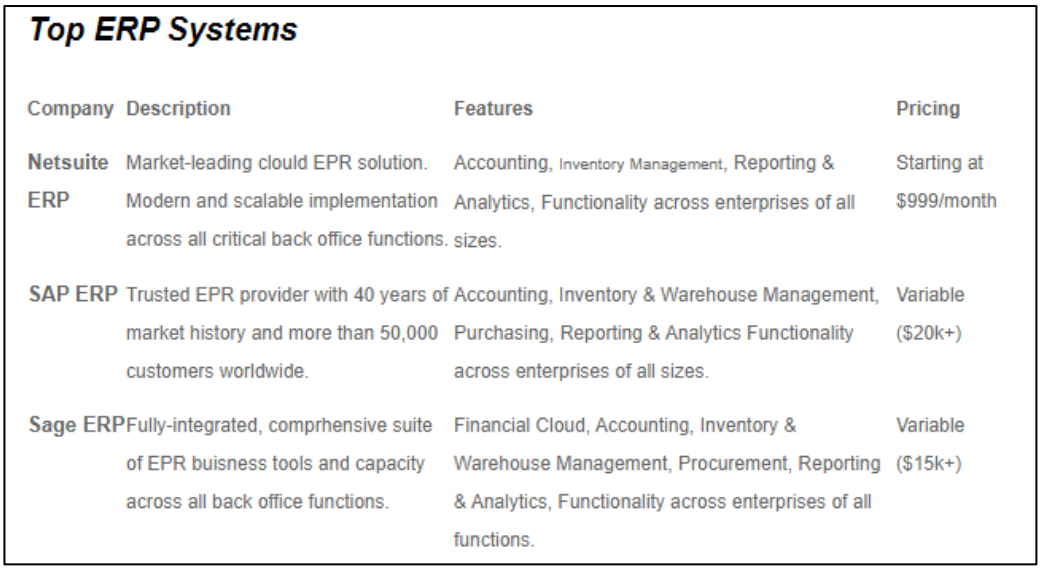
Otra de las innovaciones tecnológicas propuestas por la Universidad de Michigan es la construcción de paneles solares transparentes, construidos con materiales que no absorben ni emiten luz en el espectro visible al ojo humano. Este tipo de paneles contienen moléculas orgánicas que permiten la absorción de espectros de luz ultravioleta e infrarroja. Estos rayos son enviados al borde del material para luego convertirse en energía eléctrica. Esta nueva tecnología permitirá incursionar en la fabricación de ventanas, fachadas e incluso dispositivos electrónicos con pantallas, que funcionarían en base a energía solar. (Hildebrandt Gruppe, 2016).

A fin de utilizar energía sin importar la hora en la cual esta ha sido recolectada, se ha diseñado una nueva tecnología denominada paneles Smartflower Pop+. Este panel permite recolectar energía a cualquier hora del día y guardarla hasta ser usada durante el mismo día o de forma posterior. Este panel posee dos ejes, con el objetico de dar seguimiento solar para captar los rayos solares. Su tecnología permite iniciar la transformación a energía eléctrica en un tiempo mucho menor a los paneles clásicos. Además, adopta una posición de seguridad durante la noche (Hildebrandt Gruppe, 2016).

Debido a los constantes cambios tecnológicos y aumento de la competitividad entre empresas, resulta necesario que las mismas no solo enfoquen sus recursos en mejorar sus productos y servicios, pero también sus procesos. Para mantenerse competitiva, es necesario que toda empresa pueda establecer un modelo que le permita evaluar, identificar y usar la tecnología de información de los procesos de gestión y toma de decisiones. El uso de la tecnología aplicada en

los procesos permite implementar herramientas para la automatización de tareas dentro de todo el flujo, lo cual permite que las actividades diarias de cada persona sean más eficientes, rápidas, metódicas y organizadas (León, 2016).

La utilización de nuevas herramientas como ERP´s, (Enterprise Resource Planning) o Sistema de planificación de recursos empresariales, posibilitan la integración de los procesos fragmentados y la consecuente mejora de procesos. ERP se refiere a un tipo de software que las organizaciones usan para administrar las actividades comerciales diarias, tales como contabilidad, adquisiciones, gestión de proyectos, gestión de riesgos y cumplimiento, y operaciones de la cadena de suministro. Un conjunto completo de ERP también incluye la gestión del rendimiento empresarial, software que ayuda a planificar, presupuestar, predecir e informar sobre los resultados financieros de una organización. Los sistemas ERP están diseñados en torno a una estructura de datos (esquema) única y definida, que acostumbra a tener una base de datos común. Esto ayuda a garantizar que la información utilizada en toda la empresa se normalice y se base en definiciones comunes y experiencias de los usuarios. Es decir, ERP es el vehículo para integrar personas, procesos y tecnologías en una empresa moderna (Oracle, s.f.). En el siguiente gráfico se muestran los principales softwares de ERP que se comercializan en el mercado, con sus características principales y referencia de precio:



Top ERP Systems

Company	Description	Features	Pricing
Netsuite ERP	Market-leading clould EPR solution. Modern and scalable implementation across all critical back office functions.	Accounting, Inventory Management, Reporting & Analytics, Functionality across enterprises of all sizes.	Starting at $999/month
SAP ERP	Trusted EPR provider with 40 years of market history and more than 50,000 customers worldwide.	Accounting, Inventory & Warehouse Management, Purchasing, Reporting & Analytics Functionality across enterprises of all sizes.	Variable ($20k+)
Sage ERP	Fully-integrated, comprhensive suite of EPR buisness tools and capacity across all back office functions.	Financial Cloud, Accounting, Inventory & Warehouse Management, Procurement, Reporting & Analytics, Functionality across enterprises of all functions.	Variable ($15k+)

Figura 6 – Top ERP Systems

Fuente: Drew Robb (2015)

La tecnología enfocada a la calidad permite que toda la organización tenga claridad en la causa y efecto de cada proceso, mejora resultados en la productividad, provee procesos de medición y seguimiento que mejora la competitividad de la empresa y su sostenibilidad, en consecución de sus objetivos estratégicos (León, 2016).

Estas son algunas de las oportunidades para THESAN USA CORP, para mejorar su rendimiento, innovar sus productos y satisfacer las necesidades de sus clientes. Por lo cual, resulta necesario prestar especial atención a nuevos sistemas sustentables y tecnologías en desarrollo.

1.1.4. Ambiental

En este apartado se presentará las condiciones climáticas de Panamá, Colombia y Ecuador, en donde THESAN USA CORP posee oficinas, así como de algunos países en donde implementa proyectos de construcción de paneles solares, a fin de analizar la potencialidad de estos países con relación a la producción de energía solar. Cabe señalar que un territorio se considera apto para la instalación de paneles solares por sobre los 1000kWh/m2 (SolarLatam, 2014).

Panamá

Panamá evidencia un territorio con alto potencial de producción de energía solar. Como puede ser observado en el siguiente atlas solar, la mayoría de su territorio sobrepasa los 1600 kWh/m^2. Las zonas con el más alto potencial son: David, Chichica, Santiago de Veraguas y Chitré (SolarLatam, 2014).

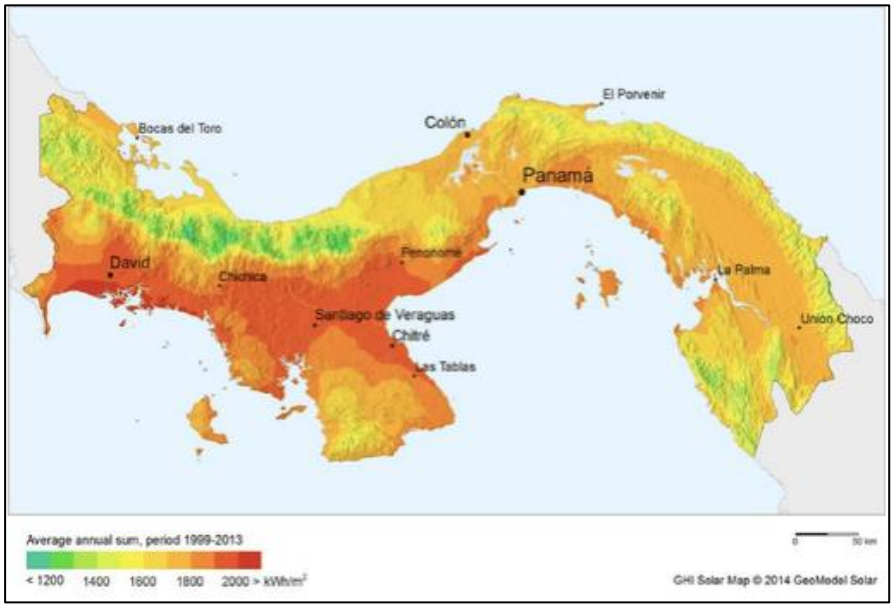


Figura 7 – Mapa de radiación solar de Panamá

Fuente: Solar Latam (2014)

Colombia

Como puede ser evidenciado en los siguientes gráficos, el potencial de energía solar en Colombia se sitúa de forma específica en el norte del país. Sin embargo, la mayoría del país sobrepasa los 1600 kWh/m^2.

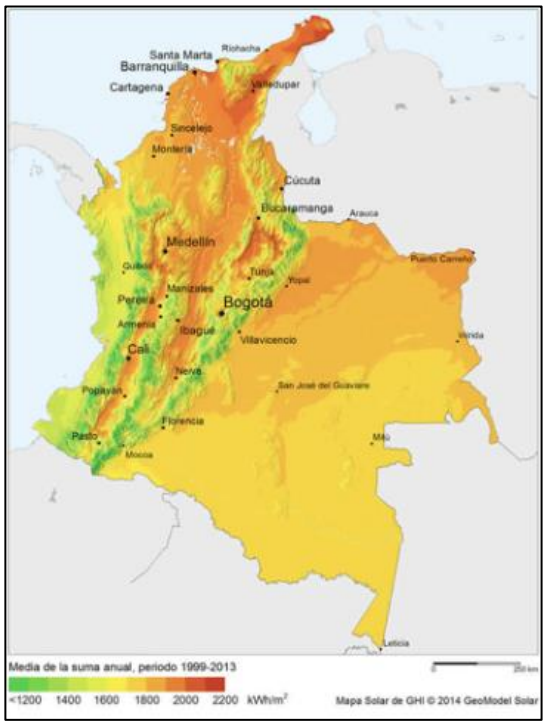


Figura 8 – Mapa de radiación solar de Colombia

Fuente: Solar Latam (2014)

Ecuador

La posición geográfica del Ecuador también lo convierte en un territorio potencial para utilizar energía solar. El ex Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) desarrolló el Atlas solar con fines de generación eléctrica, que puede ser apreciado a continuación:

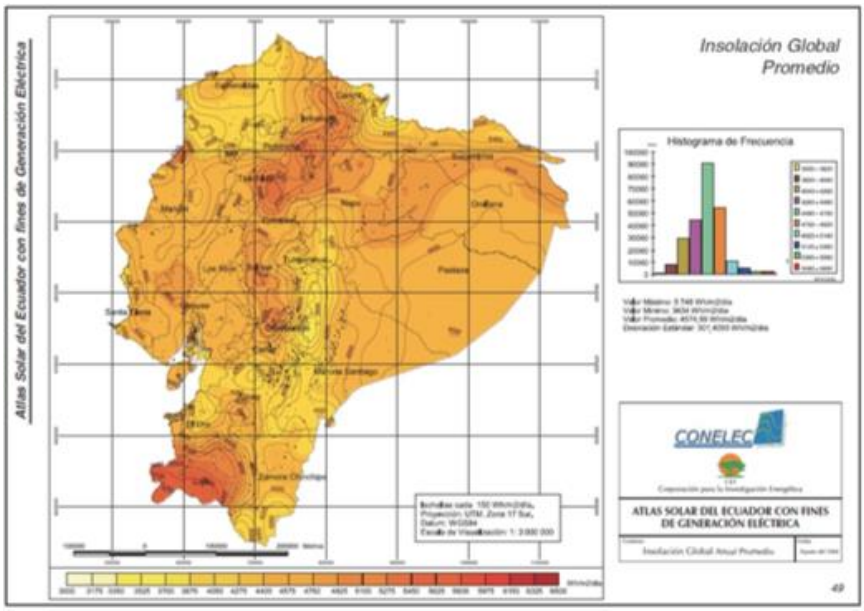


Figura 9 – Mapa de radiación solar de Ecuador

Fuente: Revista Ingenius (2017)

El gráfico revela los valores diarios de insolación total (directa y difusa), expresados en Wh/m^2/día, donde es posible evidenciar el potencial de este país en cuanto a generación de energía solar, sobre todo en las provincias de Carchi, Imbabura y Loja. Cabe señalar que el valor de radiación solar global en Ecuador es de 4.575 Wh/m^2/día, por lo cual el potencial solar estimado con fines de generación eléctrica es de 312 GW, lo cual equivale a 456 TWh por año o 283 MBEP[8] por año. En efecto, esto equivale a quince veces el potencial hidroeléctrico del país (Revista Ingenius, 2017).

Estos valores reflejan un mercado potencial para THESAN USA CORP, al considerar que este tipo de energía no es explotada en su máximo potencial. Así, por ejemplo, para 2017 la capacidad efectiva de energía solar fue de 25,6

[8] Millones de barriles equivalentes de petróleo.

MW, que representó el 0,34% de la capacidad total del país (Revista Ingenius, 2017).

Otros países

Al año 2019 THESAN USA CORP implementó proyectos en América Central y América Latina, por lo cual se muestra a continuación un atlas solar de este territorio. De igual manera, es posible observar que el territorio sobrepasa a la media necesaria de kWh/m^2, para la producción de energía solar.

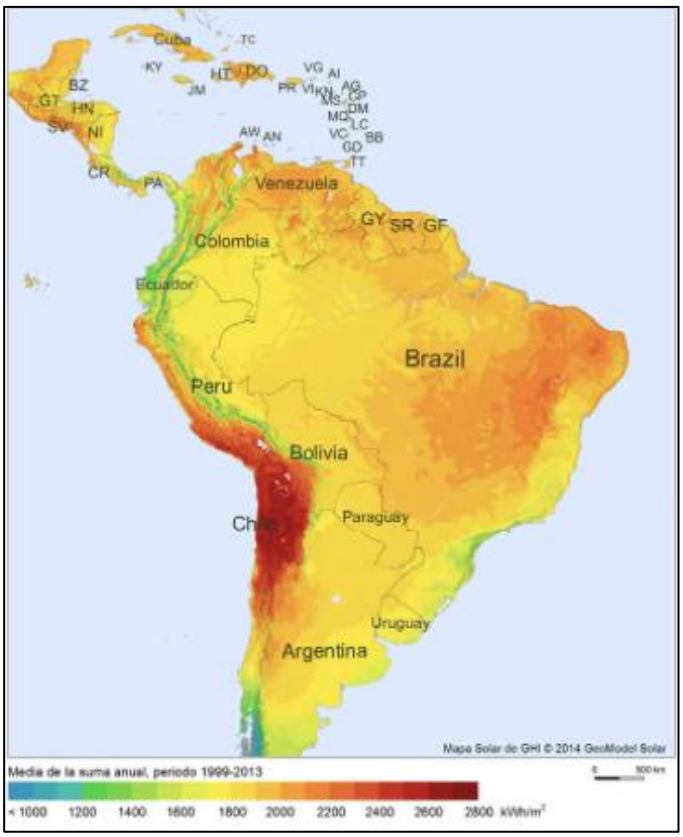


Figura 10 – Mapa de radiación solar de Latinoamérica

Fuente: Solar Latam (2014)

1.2. Análisis Interno

En este apartado se realizará un análisis de los factores internos de THESAN USA CORP, y proporcionará información sobre su: historia, misión y visión, detalles organizacionales, productos, clientes y proveedores; con el fin de identificar sus fortalezas y debilidades, y utilizarlas para desarrollar un sistema de mejoras.

1.2.1. Descripción de la empresa

THESAN pertenece a la división de energía renovable de Grupo Savio, mismo que posee más de 127 años de experiencia en el mercado del aluminio, por lo cual es uno de los principales productores de este material en Italia. THESAN se encuentra conformada por tres empresas separadas que trabajan en complementariedad: THESAN SPA (principal accionista de la empresa objeto de este estudio), THESAN CLEAN ENERGY y THESAN USA CORP. La primera, fue fundada en 2008 y tiene como objetivo la búsqueda de nuevas y mejores formas de producción de energía renovable sostenibles y asequibles en términos ambientales. La empresa ofrece la fabricación de estructuras de diseño italiano especializado y la producción de sistemas de montajes. A partir de su creación esta empresa ha demostrado un potencial crecimiento, y cuenta con un volumen de negocio que se acerca a los 100 millones de euros, con una presencia local en 9 países y con una reducción anual de alrededor de 21000 toneladas de CO_2.

THESAN CLEAN ENERGY es un productor independiente de energía a partir de fuentes renovables. Su experiencia se basa en invertir y operar plantas de energía solar en Europa y Latinoamérica.

Cabe indicar que THESAN funciona como un actor integrado de forma completa en el sector de las energías renovables, que ofrece alta tecnología y soluciones innovadoras en el desarrollo, construcción y financiamiento de centrales de energía renovable. Además, mantiene operaciones en: Estados Unidos, México, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, y Brasil, con diferentes tipos de negocios en cada país.

THESAN USA CORP fue fundada en el año 2015. Ofrece servicios de EPC (Ingeniería, Adquisiciones y Construcción) y O&M (Operación y Mantenimiento) de plantas solares. Posee oficinas en Panamá, Colombia y Ecuador. Sus servicios incluyen la identificación y adquisición de ubicaciones con excelente irradiación y un marco regulatorio favorable en diferentes países. Así como el apoyo para la adjudicación de contratos de compra de energía, concesiones y permisos a largo plazo gracias a nuestra colaboración con socios locales. En lo que respecta al diseño de la ingeniería al detalle, THESAN optimiza el diseño, selección de equipos y construcción, lo que logra reducir costos en los componentes. De la misma manera ofrece soluciones personalizadas para el financiamiento en la etapa de la construcción. De manera final, una vez la planta está operativa, THESAN ofrece servicios de Operación y Mantenimiento, supervisa el funcionamiento cotidiano de la planta solar, y proporciona un

rendimiento garantizado, así como una completa disponibilidad de las instalaciones.

Al ser una empresa que se puede considerar nueva en el sector, THESAN busca reducir sus costos con el fin de ofertar precios más competitivos en sus servicios. La nómina de esta empresa es reducida para la magnitud de su operación, sólo cuenta con 25 empleados fijos en toda América, dado que subcontrata varios servicios: administrativos, contables, operativos, logísticos y de construcción. Los empleados se encuentran distribuidos en varios países, y a la fecha de esta investigación, no se cuenta con un software para integrar la información por departamentos, por lo que se utiliza la plataforma de Dropbox (servicio de alojamiento de datos) para compartirla. Esto permite que toda la información esté al alcance de sus empleados incluso si no se encuentran en las oficinas, ya que existe una amplia movilización del personal, que viaja de forma regular entre los países donde se encuentran los proyectos.

La actividad principal de THESAN USA CORP es la construcción de proyectos de EPC. Como Producto de su crecimiento, ha dejado de subcontratar algunos servicios para la construcción, como civiles o eléctricos, y ha contratado personal propio que realice estos trabajos. Si bien esto ha resultado en una reducción de costos para los proyectos, también ha ocasionado inconvenientes a la hora del manejo de un mayor número de empleados temporales. Al no contar con un manual de procesos, ni un software de planificación empresarial, existen varios reprocesos, pérdida de información y sobrecarga de trabajo para los

empleados en oficina. Esto como resultado de la falta de procesos estratégicos, de planificación y de mejora continua.

Al no haber suficiente personal de control, administrativo y de operaciones, con mandos medios, las decisiones recaen siempre sobre el presidente de la empresa. Desde la compra de insumos de bajo valor, las contrataciones, la logística, hasta las decisiones técnicas sobre el proyecto. Esto provoca un cuello de botella en el cual las actividades o procesos pueden verse detenidos por la falta de comunicación.

1.2.2. Misión y visión

Al realizar esta investigación, THESAN USA CORP no dispone de misión y visión. Por lo cual se evidencia la necesidad de crear estos pilares en la propuesta a diseñarse en el presente trabajo.

1.2.3. Valores organizacionales

En este momento, THESAN USA CORP no dispone de valores organizacionales. Por lo cual se evidencia la necesidad de definir los valores de la empresa en la propuesta a diseñarse en el presente trabajo.

1.2.4. Organigrama

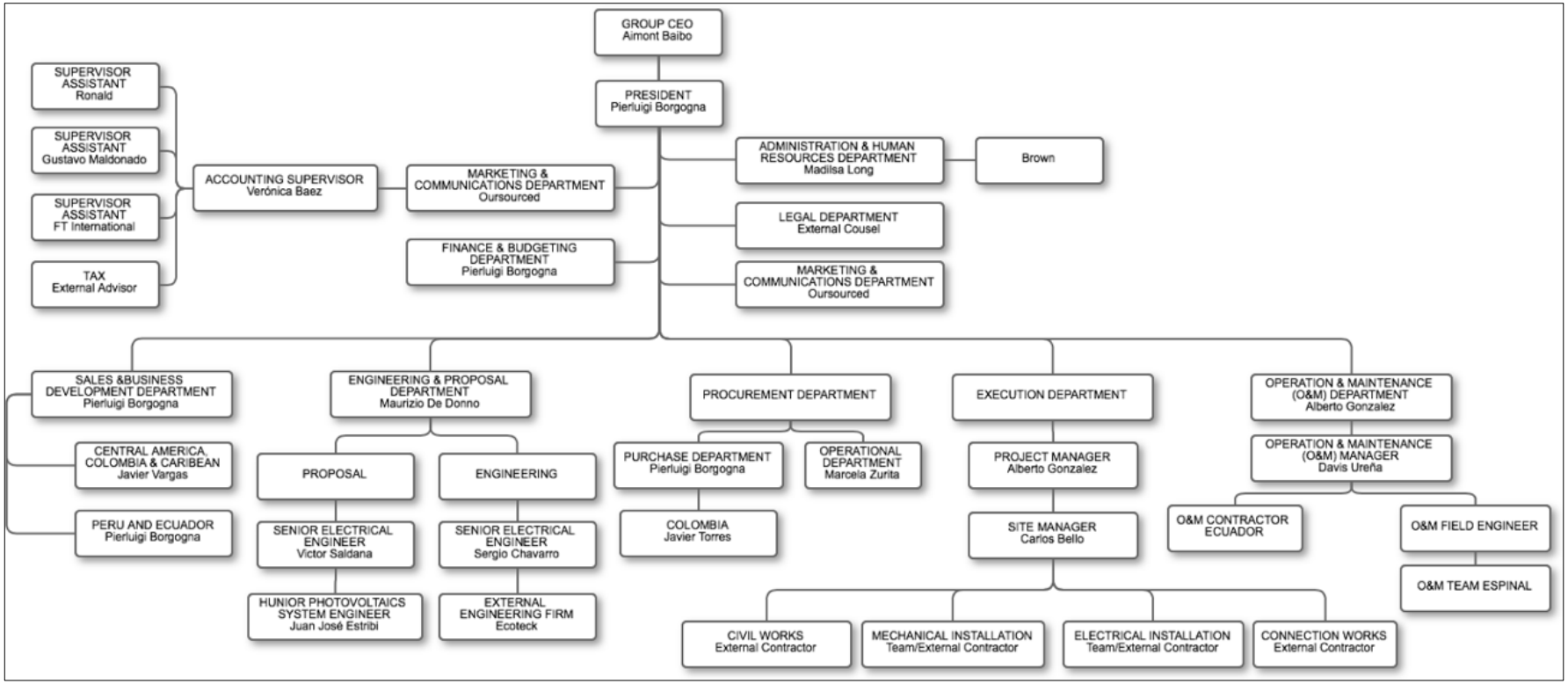


Figura 11 – Organigrama Thesan

Fuente: Pierluigi Borgogna (2018)

1.2.5. Productos

Como fue mencionado en el apartado 1.2.1, THESAN USA CORP ofrece servicios de EPC (Ingeniería, Adquisiciones y Construcción) y O&M (Operación y Mantenimiento) de plantas solares. Por lo cual, a continuación, se adjunta un cuadro con información referente a los proyectos finalizados, en construcción y adjudicados, con implementación futura.

Tabla 2

Proyectos vigentes y por ejecutar de Thesan

País	Proyecto	Mw	Estado
PANAMA	El Espinal	9.26	Finalizado
	Panasolar	12.1	Finalizado
	Los Molinos	0.47	En construcción
	Pese	6.29	En construcción
COSTA RICA	Cooperativo	5.9	Finalizado
	Valle Escondido	5.85	En construcción
ECUADOR	Gonzanamá	0.99	Finalizado
	San Pedro Solar Energy	0.99	Finalizado
	Solchacras	0.99	Finalizado
	Solhuaqui	0.99	Finalizado
	Solsantonio	0.99	Finalizado
COLOMBIA	Bayunca I	3.59	En construcción
	Bayunca II	9.95	No iniciado
	Mokana	9.95	No iniciado
	Celsia	6.5	En construcción
CHILE	Andes	9.7	No iniciado
	Desierto	9.7	No iniciado
	Sol del Norte	8.58	No iniciado
	Total	**102.79**	

Fuente: Pierluigi Borgogna (2018)

Como puede ser observado en el cuadro anterior, la empresa ha finalizado 8 proyectos, dos en Panamá, uno en Costa Rica y cinco en Ecuador, con un total de 32,21 Megavatios de capacidad instalada. Además, posee 4 proyectos en vigente implementación: dos en Panamá, uno en Costa Rica y dos en Colombia; con un total de 22,70 Megavatios de capacidad instalada. De igual manera, se han adjudicado 5 proyectos para futura implementación, dos en Colombia y tres en Chile, con un total de 47,88 Megavatios de capacidad instalada.

1.2.6. Infraestructura

Panamá

La oficina en Panamá se localiza en el Centro Financiero de Ciudad Panamá, en el moderno Edificio PDC, ubicado en Obarrio, Calle 56, piso 18B. El espacio físico cuenta con 7 oficinas, una sala de reuniones, una cocina, un baño, una bodega y garaje. En el espacio descrito labora el siguiente personal: presidente, administradora, Oficial Comercial y Logística, Abogada (personal subcontratado), Encargado del monitoreo de plantas, Contadora (personal subcontratado), Proveedora logística, dos Ingenieros. Desde este país THESAN gestiona actividades de Monitoreo y Control, administrativas, talento humano y operacionales. Se adjunta una galería de imágenes del espacio físico de la oficina (Anexo 1).

Colombia

En Colombia THESAN USA CORP ha contratado un espacio dentro de una casa remodelada para hospedar varias empresas, ubicada en la Calle Carrera 7 y Calle

71, en la ciudad de Bogotá. No se dispone de oficinas independientes sino de un espacio abierto dividido en varios escritorios, además posee una sala de reuniones y garaje. En esta oficina labora el equipo de ejecución de proyectos, desarrollo de negocios y compras. Se adjunta una galería de imágenes del espacio físico de la oficina (Anexo 2).

Ecuador

Thesan dispone de una oficina ubicada en un moderno Edificio en las calles Diego de Almagro y Pedro Ponce Carrasco. Dentro de este espacio, dispone de dos oficinas, una sala de reuniones, cuatro módulos, una cocina, dos baños y un recibidor. Este espacio se encuentra destinado para el trabajo del presidente, dos Supervisores Contables y dos contadores. Desde este país THESAN realiza solo actividades contables. Se adjunta una galería de imágenes del espacio físico de la oficina (Anexo 3).

1.2.7. Clientes

THESAN USA CORP entrega sus servicios a empresas privadas y organizaciones gubernamentales que buscan generar energía para el sistema interconectado nacional, a fin de satisfacer las necesidades energéticas a clientes propios o no, mediante la construcción e instalación de una planta fotovoltaica. Cabe mencionar que los clientes se destacan por tener alta capacidad financiera y un plan de retorno de inversión a largo plazo.

Por otro lado, los clientes de THESAN son en su mayoría inversionistas que buscan un proyecto (planta fotovoltaica) mediante el servicio de *llave en mano* (responsabilidad de construcción, gestión y administración de la planta en manos de THESAN). Entre sus principales clientes constan:

- Panamá: Solar Development S.A., Panasolar Generation S.A., MGM Sustainable Energy y PSZ1, S.A.
- Colombia: Empresa de Energía del Pacífico S.A. E.S.P., Refeel Colombia S.A.S. y Parque Eólico de Galerazamba.
- Ecuador: Gonzaenergy, S.A., San Pedro Solar Energy S.A., Solchacras, S.A., Solhuaqui S.A. y Solsantonio S.A.

1.2.8. Proveedores

THESAN USA CORP cuenta con 3 categorías de proveedores, en base al tipo de servicios subcontratados: insumos, servicios de construcción y servicios administrativos.

En lo que respecta a los insumos, THESAN contrata empresas nacionales e internacionales con ventas al por mayor y al por menor (esto depende del insumo requerido), que ofrezcan componentes fotovoltaicos de calidad, tales como: módulos fotovoltaicos, inversores, sistemas de montaje, cableado, tuberías, arquetas, sistemas de monitoreo, entre otros. Algunos de estos proveedores son: GCL System Integration Technology PTE. LTD, Trina Solar (Spain) Systems, S.L.U., Sucursal de Panamá AB, S.A., Elettronica Santerno S.p.a., Tianjin

Dingrunda Group CO., LTD, Jiangsu Guoqiang Zinc Plating Industrial CO., LTD, HIS Renewables GmbH, Cervi, S.A., Top Cable, S.A., Higeco More S.r.l., LSI Lastem S.r.l., entre otros.

En cuanto a los servicios de construcción, THESAN contrata los servicios de empresas profesionales del país en donde se construya la planta. Estas empresas deben contar con experiencia en el sector de la construcción, con énfasis en trabajos civiles y de instalación mecánica y eléctrica de plantas fotovoltaicas. Entre ellos constan: Topógrafos Ingenieros y Asociados, Enevolution Energy S.A.S., Construimos Maestros Generales, Electrónica de Potencia, BTU Energía S.A., entre otros.

Los servicios administrativos son contratados a empresas nacionales e internacionales, que oferten servicios contables, administrativos, tributarios, legales y de auditoría; y, que brinden soporte en las operaciones internacionales de THESAN. Entre los principales proveedores de este tipo constan: FT Tax and Audit, Morgan & Morgan, Grupo Ágora S.A.S, Gómez Cárdenas y Asociados, S.A.S., DLA Piper Martinez Beltrán Abogados S.A.S., etc.

1.3. Análisis FODA

1.3.1. Fortalezas

En base al estudio realizado, se pueden considerar las siguientes fortalezas para THESAN USA CORP.:

- Gran capacidad de adaptación debido a su presencia en varios países.
- Precios competitivos de sus componentes debido a su amplia cartera de proveedores.
- Amplia experiencia en construcción de plantas fotovoltaicas (más de 8 proyectos construidos con más de 32,21 megavatios instalados solo en Latinoamérica).
- THESAN SPA, principal accionista de THESAN USA CORP, es uno de los principales productores de sistemas de montaje para paneles solares en Europa occidental. Por lo que THESAN USA CORP puede ofrecer precios más competitivos en este tipo de componente.
- Experiencia en temas regulatorios en cada país, permite que la empresa pueda ofrecer varias soluciones a sus clientes, así como asesoría para contratos de compra de energía.

1.3.2. Oportunidades

En base al estudio realizado, se pueden considerar las siguientes oportunidades para THESAN USA CORP.:

- El sector permite acceder a ventajas legales y tributarias en los países en donde se implementan los proyectos.
- Tendencia global de las empresas en recurrir a fuentes de energías limpias.
- Desarrollo global de la tecnología fotovoltaica que permite disminuir los costos de los componentes, sobre todo de los paneles solares.

- La sede se encuentra en Panamá, país que permite a la empresa un alto alcance de operaciones internacionales: exportaciones, creación de otras empresas, reducción de impuestos, movimiento financiero y bancario fluido.
- Condiciones climáticas potenciales en América Latina y el Caribe (vigente mercado de la empresa).
- El cambio climático exige a empresas y gobiernos invertir en energías limpias.

1.3.3. Debilidades

En base al estudio realizado, se pueden considerar las siguientes debilidades para THESAN USA CORP.:

- No contar con un sistema de integrado de planificación de recursos empresariales, dificulta el flujo de información entre departamentos e incrementa el riesgo de pérdida de información.
- La estructura (pocos empleados fijos y subcontratación) incrementa los reprocesos por verificación y control.
- A medida que incrementa el número de empleados temporales por proyecto es necesario contar con un mayor número de personal de control, supervisores y administrativos, sin embargo esto no sucede.
- La falta de un manual de procesos impide que las comunicaciones entre departamentos sean eficientes, incrementa el riesgo de errores y disminuye las memorias de los procesos realizados y la trazabilidad de estos.

- Falta de personal, por lo cual las decisiones se concentran en el presidente lo que retrasa el avance del proyecto.

1.3.4. Amenazas

En base al estudio realizado, se pueden considerar las siguientes amenazas para THESAN USA CORP.:

- Las energías renovables se han convertido en un tema con gran alcance político, por lo cual, las oportunidades pueden variar con los cambios de gobierno.
- Los clientes son en su mayoría empresas con un alto capital, ya que el retorno de inversión es a largo plazo.
- Los costos de los proyectos de energía solar dependen mucho del desarrollo de la tecnología de paneles solares.
- El mercado consta de varios competidores con mayor experiencia, trayectoria y financiación.
- Si bien existen varios incentivos arancelarios y tributarios para la producción de energía renovable, un marco regulatorio adecuado, aún se encuentra en proceso de desarrollo en todos los países.

La realización del presente capítulo ha permitido realizar un análisis FODA de THESAN USA CORP, que presenta las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, y ha brindado herramientas para el diseño de una

propuesta de un sistema de gestión por procesos que permita mejorar la eficacia y eficiencia de sus operaciones.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Estándares en el sector de la Construcción

Para poder identificar los parámetros de mejoras que una empresa constructora necesita implementar en un sistema de gestión por procesos, es necesario comprender qué tipo de estándares de calidad, normativas y regulaciones existen en el sector. Esto permitirá comparar lo que hace la empresa con las buenas prácticas para realizar un diagnóstico de los procesos vigentes e identificar las debilidades y oportunidades de mejora en el siguiente capítulo.

2.1.1. Términos y conceptos fundamentales

EPC

Ingeniería, Adquisiciones y Construcción (EPC) es una opción para un contrato de construcción en la cual en Contratista EPC es responsable de todas las actividades del proyecto: desde el diseño hasta las adquisiciones y desde la construcción hasta la entrega del activo al usuario final o propietario. Esto es también conocido como Diseño y Construcción (Llave en Mano es una forma de EPC) (Bianchi, 208).

Este tipo de contratos y contratistas son elegidos el cliente busca soluciones integrales y completas. Es decir, el cliente no deberá gestionar y supervisar el trabajo de un sinnúmero de proveedor al mismo tiempo, con todas las dificultades que eso conlleva a la hora de cumplir con plazos, sino que un solo

proveedor desarrollará todo el proyecto durante su ciclo de vida, desde el diseño conceptual hasta el comisionado. Esto elimina las barreras tradicionales entre diferentes contratistas: desarrollo e ingeniería, adquisiciones y contratistas de construcción. De igual manera, la toma de decisiones es más rápida, por lo que los procesos se pueden efectivizar, sin una superposición ineficiente de actividades (Ausenco, 2016).

El enfoque de EPC busca lograr una entrega fluida del proyecto. Un equipo integrado es capaz de realizar el diseño, gestionar las adquisiciones y ejecutar la construcción de instalaciones más seguras, a un menor costo y tiempo. La transferencia de los riesgos en cuanto a cumplimiento de cronograma, presupuesto y desempeño hacia el contratista EPC, permite que el cliente pueda enfocarse en puntos más críticos como desarrollo de sistemas y procesos para la entrada en operación de su nuevo activo (Ausenco, 2016).

El contratista EPC es capaz de entregar a su cliente un paquete completo de productos, recursos, gestión e innovación, a medida que los desafíos en los proyectos se vuelven más complejos. Esto implica que el contratista EPC se encuentre siempre a la vanguardia de nuevas tecnologías, herramientas, componentes y prácticas del sector, así como que mantenga un amplio portafolio de proveedores y contactos (Ausenco, 2016).

Los factores principales para el éxito de un proyecto desarrollado por un contratista EPC son:

- Mantener altos estándares de seguridad

- Lograr cumplir con un cronograma agresivo de terminación
- Integrar y mantener la calidad en todas las áreas y fases del proyecto: desde el diseño conceptual hasta la instalación y comisionado
- Entregar un proyecto competitivo, al menor costo posible.

En resumen, los contratos de EPC son la opción más directa de contratar a un menor costo y con mayor efectividad, en los casos en los que se tiene un cronograma muy apretado y pocos recursos propios para la gestión, coordinación y supervisión de varios contratistas.

Energía renovable y fotovoltaica

La energía renovable, a menudo denominada energía limpia, proviene de fuentes o procesos naturales que se reponen de forma constante. Por ejemplo, la luz solar o el viento, brilla y sopla en todo momento, incluso si su disponibilidad depende del tiempo y el clima. Si bien las energías renovables a menudo se consideran una nueva tecnología, el aprovechamiento de la energía de la naturaleza se ha utilizado durante mucho tiempo para la calefacción, el transporte, la iluminación y más. En el pasado, el viento ya se utilizaba para impulsar los barcos y molinos de viento para moler el grano. Pero en los últimos 500 años, hemos recurrido cada vez más a fuentes de energía baratas y más explotables, como el carbón y el gas fracturado (Shinn, 2018).

En la actualidad tenemos formas cada vez más innovadoras y menos costosas de capturar y retener energía eólica y solar, por lo que las energías renovables se han convertido en fuentes más comunes, que representan un

pequeño pero importante porcentaje en la producción de energía en varios países. La expansión de las energías renovables ocurre a diferentes escalas, desde paneles solares en las azoteas de viviendas que pueden vender energía a la red hasta parques eólicos marinos gigantes. Incluso algunas comunidades rurales enteras dependen de las energías renovables para calefacción e iluminación (Shinn, 2018).

Por otro lado, la energía no renovable incluye combustibles fósiles como el petróleo, el gas y el carbón. Estos recursos solo están disponibles en cantidades limitadas y demoran mucho tiempo en reponerse. Además, se encuentran en partes específicas del mundo, lo que las hace más abundantes en algunas naciones que en otras. A diferencia de las fuentes renovables que cada país tiene acceso a la luz del sol y al viento. Dar prioridad a la energía renovable también puede mejorar la seguridad nacional al reducir la dependencia de un país de las exportaciones de naciones ricas en combustibles fósiles. Muchas fuentes de energía no renovables pueden poner en peligro el medio ambiente o la salud humana, ya que todas estas actividades contribuyen al calentamiento global (Shinn, 2018).

Operación y mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas

El objetivo de la Operación y Mantenimiento de una planta fotovoltaica es maximizar el rendimiento de esta a través del correcto y continuo funcionamiento de sus instalaciones. Con un mantenimiento preventivo adecuado, los componentes de la planta solo necesitarán de acciones correctivas cuando sucedan fenómenos naturales inesperados, cuando estén cerca al final de su ciclo útil o cuando se encuentren errores de fábrica (Collado, 2015). La entrega de energía solar sin interrupción mantiene el flujo de valor económico generado por cada

kilovatio hora de producción, y el servicio adecuado es un componente crítico para garantizar un rendimiento óptimo y minimizar los riesgos de tiempo de inactividad. En la etapa de construcción, con la correcta instalación de los paneles la planta puede rendir del 10 al 30% mejor que una que no lo está. Sin embargo, la instalación de paneles solares es solo el comienzo. Sin una operación y mantenimiento adecuados, los componentes del sistema podrían quedar libres de todas las garantías (Zipp, 2013).

Una buena empresa de Operación y Mantenimiento tendrá un equipo dedicado de ingenieros y técnicos de servicio de campo que supervisarán de forma activa la calidad y el rendimiento de un proyecto solar con un mantenimiento efectivo. Según Eduardo Collado (2015), experto en energía fotovoltaica, es esencial que un equipo de Operación y Mantenimiento tenga un plan predictivo, preventivo y correctivo, en el que conste lo siguiente:

O&M Predictivo:

- Análisis de rendimientos de todos los componentes, en especial el de los módulos
- Planificación de cada mantenimiento diario, semanal, mensual y anual
- Ejecución de procedimientos
- Estudios termográficos

O&M Preventivo:

- Limpieza y verificación visual de todos los equipos, en especial las de los módulos

- Sustitución periódica de equipos como filtros, ventiladores, entre otros
- Cualquier mantenimiento enfocado a minimizar costos extra por mantenimiento correctivo y pérdidas de energía

O&M Correctivo:

- Respuesta rápida y efectiva para minimizar las pérdidas de producción por avería
- Evitar que los daños se propaguen a otros equipos y minimizar otro tipo de consecuencias por la avería inicial
- Reportar a tiempo las incidencias y acciones tomadas

Los equipos de O&M utilizan softwares y servicios de monitoreo para identificar las fallas del sistema de manera proactiva. Algunos programas pueden monitorear los sistemas en tiempo real e incluso archivar datos durante un mínimo de 20 años. Esto permite que los gerentes de plantas tomen decisiones inteligentes con respecto a los gastos del departamento. Esto se conjuga con una tendencia hacia el mantenimiento predictivo, al tomar en cuenta que siempre el mantenimiento correctivo es el más costoso. Un buen diagnóstico y un mantenimiento preventivo eficiente abordan los problemas potenciales y aseguran que el sistema continuará funcionante según los diseños, y ofrece así el mejor equilibrio ante las fallas y costos de mantenimiento (Zipp, 2013).

2.1.2. Certificaciones y Estándares de calidad del sector

Las certificaciones de cumplimiento de normas ISO han adquirido mayor importancia a medida que las empresas buscan una ventaja competitiva respecto a otras del sector. El reconocimiento por tener procesos estandarizados de calidad, medioambientales, de seguridad y salud en el trabajo, así como específicos de cada sector, mejora la credibilidad de la empresa y consolida su imagen. En el caso de la empresa sujeto de este estudio, se han podido identificar algunas certificaciones que podrían aplicarse a futuro para la mejora continua de los procesos internos, así como para garantizar la calidad, seguridad, sostenibilidad y responsabilidad de sus servicios.

La certificación ISO 9001, sobre Sistemas de Gestión de Calidad, es una de las más implementadas a nivel global, ya que proporciona un conjunto de requisitos estandarizados para la lograr implementar un sistema de gestión. La adaptabilidad de esta certificación permite que pueda implementarse en empresas grandes, pequeñas, multinacionales, locales, públicas y privadas. Es por esto que entre los múltiples beneficios que puede traer a la organización constan: incremento en los niveles de satisfacción al cliente, mejora en la gestión de costos, incremento en la efectividad de la gestión de riesgo, aumento de la cuota de mercado, mayor flexibilidad y capacidad de respuesta antes las demandas del mercado, aumento de la productividad mediante la integración de los procesos internos, perfeccionamiento de los procesos de comunicación, administración y planificación (EAE Business School, 2014).

La obtención de esta certificación se ha hecho cada vez más necesaria para las empresas del sector de la construcción ya que constituye un requisito crucial en licitaciones y obtención de contratos. La ISO 9001 puede ayudar a que una empresa constructora mejore en la planificación y ejecución de sus obras. Además, facilita la estandarización de los servicios y la calidad del producto, esto podría garantizar que la calidad de la construcción, la metodología y el cumplimiento de la legislación sean continuos, por lo tanto, garantizar un producto consistente y de calidad. A través de métodos aprobados por ISO 9001, basados en la mejora de la gestión de la cadena de suministro y los procesos de compra, permite que los constructores puedan reducir los costos y aumentar los márgenes de beneficio (Nolan, 2016).

La certificación ISO 45001, sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, permite que una organización mejore de manera proactiva su desempeño de seguridad y salud ocupacional en la prevención de lesiones y enfermedades. Esta certificación es aplicable a cualquier organización, sin que dependa de su tamaño, tipo o naturaleza. Además, permite integrar otros aspectos de salud y seguridad, como el bienestar de los trabajadores. La ISO 45001 conducirá a que una empresa mejore su gestión de SST (Seguridad y Salud en el Trabajo) mediante: el desarrollo e implementación de una política y objetivos de SST, establecimiento de procesos sistemáticos que consideren factores como contexto, riesgo, oportunidad y requisitos legales; el diagnóstico de peligros y riesgos y minimización de efectos potenciales mediante controles, involucramiento de los trabajadores en asuntos de SST (Certification Europe, s.f.).

En el sector de la construcción esta certificación es un estándar esperado y requerido, con un fuerte énfasis en los requisitos y responsabilidades de los tomadores de decisiones de más alto nivel. La ISO 45001 toma en cuenta el "contexto", lo que significa que el estándar es escalable y cubre las muchas permutaciones de múltiples contratistas en sitios únicos. Se aplica por igual a organizaciones de gran escala, así como pequeñas y medianas empresas. Esta certificación puede lograr mejoras importantes en el desempeño de SST en todas las partes de la cadena de suministro si el contratista principal asume la responsabilidad bidireccional con sus subcontratistas. A lo largo de la norma, se enfatiza que los trabajadores de todo tipo, tanto subcontratistas como empleados directos, deben participar en las decisiones de SST que los afectan y forman parte integral de la identificación y gestión de riesgos (Swingewood, 2018).

La certificación ISO 14001, sobre Sistemas de Gestión Ambiental, proporciona a las organizaciones un marco con el que proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, mientras se mantiene el equilibrio con las necesidades socioeconómicas. De esta manera, se especifican todos los requisitos para establecer un Sistema de Gestión Ambiental eficiente que permite a la empresa conseguir los resultados deseados (Escuela Europea de Excelencia, 2017). Entre los principales beneficios de la aplicación de esta norma constan: reducción de la huella ambiental, cumplimento de legislaciones locales, incentivos regulatorios, reducción del desperdicio y la contaminación, consolidación de imagen empresarial como consciente con el ambiente, entre otros. Esta certificación es importante en el sector de la construcción ya que permite cuantificar, monitorear y controlar de manera continua el impacto

ambiental de las actividades de construcción. Al administrar el uso de los recursos naturales, la energía y los desechos, se puede mejorar la imagen corporativa y credibilidad, y así ayudar a ganar nuevos clientes e identificar oportunidades para ahorrar costos (QMS International, 2018).

La certificación ISO 14006, sobre Gestión Ambiental del proceso de Diseño y Desarrollo (Ecodiseño), puede ser una garantía de que una empresa es capaz de identificar, controlar y minimizar el impacto ambiental de sus productos y/o servicios, desde el diseño hasta la implementación de estos. Entre los beneficios de la aplicación de esta norma constan: garantía de cumplimiento de legislación ambiental, mejora continua del desempeño medioambiental de los productos y servicios, garantía de innovación y diferenciación competitiva, facilita el acceso a licitaciones públicas y mejora de la imagen de la empresa y sus productos (Ingertec, s.f.). Para una empresa constructora y más aún, una empresa dedicada al sector de energía renovable, esta certificación asegura su compromiso de innovación al dar servicios con un enfoque medioambiental.

Si bien existe una gran variedad de certificaciones que una empresa puede implementar al considerar su tipo de clientes, proveedores, requerimientos internos y su proyección, las certificaciones antes mencionadas serían el paso inicial que THESAN USA CORP puede tomar como referencia para mejorar su organización.

2.1.3. Regulación vigente

Para el sector de la construcción y en especial el de plantas de energía solar, existen varios entes reguladores, así como leyes, reglamentos y normas técnicas que se deben aplicar y tomar en consideración no solo a la hora de ejecutar un proyecto, sino desde la misma elaboración de propuesta y contrato. Estas regulaciones pueden afectar la gestión de proveedores, compras y logística, así como la ejecución de obras. A continuación, se detallan las más relevantes por país:

Panamá

Normas técnicas DGNTI-COPANIT: Dirección General de Normas y Tecnología Industrial (DGNTI) es el ente nacional de normalización, que actúa en la elaboración, adopción o adaptación de normas en el ámbito de la industria, comercio y servicio. Dentro del catálogo de normas técnicas se encuentran las normas relacionadas a los materiales de la construcción (DGNTI-COPANIT-13-17) y las normas de gestión y calidad de las empresas basadas en las ISO (Ministerio de Comercio e Industrias, 2019).

Reglamento de Instalaciones Eléctricas (RIE): Establece la regulación en los diseños e instalaciones eléctricas en el territorio nacional, con el fin de proteger la vida y bienes de todos los usuarios, basado en el Código Eléctrico Nacional 2018 de Estados Unidos (por sus siglas en inglés, National Electric Code, NEC) (Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, s.f.).

Reglamento de Operación: Establece los principios, criterios y procedimientos para la coordinación, planeamiento y ejecución del sistema interconectado nacional. Contiene normas de calidad de generación de energía eléctrica, protocolo de entrada de nuevas plantas de generación y la validación de nuevos agentes productores de energía (Centro Nacional de Despacho, 2019).

Reglamento de Transmisión: Establece los procedimientos y requerimientos a cumplir por un agente (o nuevo agente) para conectar nuevo equipamiento a la red y los parámetros técnicos para cumplir con las normas de calidad de servicio, que incluye obligaciones de usuarios (agentes productores) (Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, 2019).

Código de Redes fotovoltaico: Establece las condiciones de conexión que son de obligatorio cumplimiento para todos los proyectos de los Sistemas de Centrales Solares con Tecnología Fotovoltaica, conectados a la red pública de distribución de energía eléctrica después del medidor y el interruptor principal que cumpla con las normas establecidas de calidad y servicio (Centro Nacional de Despacho, 2017).

Colombia

Normas técnicas colombianas para el sector de la construcción: El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificaciones (ICONTEC) cuenta con varias normas aplicables al sector de la construcción de plantas fotovoltaicas como lo son la norma de instalaciones hidráulicas y sanitarias, NTC-1500; Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes; NSR-10, Normas de

especificación para mezclas de materiales cementantes, NTC6312 (ICONTEC, s.f.).

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE): Establece las medidas necesarias en instalaciones eléctricas para garantizar la propiedad y la seguridad de las personas. Agrega las especificaciones técnicas necesarias para el buen funcionamiento de sistemas eléctricos, basada en cumplimiento de calidad, confiabilidad y eficiencia. Incluidos participantes del mercado mayorista eléctrico: consumidores, generadores, transmisores y distribuidores (Ministerio de Minas y Energías, 2013).

Código Eléctrico Colombiano NTC 2050: Disposiciones técnicas de instalaciones eléctricas para la seguridad de la instalación, basado en el Código Eléctrico Nacional 2018 de Estados Unidos (por sus siglas en inglés, National Electric Code, NEC) (ICONTEC, s.f.).

Ecuador

Norma Ecuatoriana de la Construcción: Compendio general de normas y estándares que actualiza al Código Ecuatoriano de la Construcción de 2001. La NEC tiene como objetivo principal la regulación y estandarización para el cumplimiento de exigencias básicas de seguridad y calidad de la construcción de edificaciones de todo tipo. Sus principales pilares son el de establecer parámetros mínimos de seguridad y salud, definir principios de diseño y montaje con niveles mínimos de calidad, entre otros. Los principales capítulos que se enfocan en las construcciones fotovoltaicas son el capítulo de cargas sísmicas, estructuras de

hormigón armado, estructuras de mampostería estructural, Guía para estructuras de acero, instalaciones eléctricas (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2018).

Reglamento General de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica: Establecer las disposiciones necesarias para la aplicación de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (LOSPEE), que cumple con los principios constitucionales de accesibilidad, continuidad, calidad, eficiencia, y participación; y garantiza la transparencia en todas sus etapas y procesos (Registro Oficial, 2019).

Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas: Establece los procedimientos y medidas aplicables al sector eléctrico en el Ecuador, para que las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, en todas sus etapas: construcción, operación - mantenimiento y retiro, se realicen de manera que se prevengan, controlen, mitiguen y/o compensen los impactos ambientales negativos y se potencien aquellos positivos (Registro Oficial, 2001).

2.2. Buenas prácticas de gestión en empresas de Construcción

Cuando una empresa decide implementar un sistema de gestión por procesos, debe incurrir en la mejora de los mismos que, de acuerdo a Harrington (1997), consiste en la aplicación de una metodología sistemática que apoya a la empresa a realizar avances significativos con el objetivo de dirigir sus procesos,

además de simplificar y modernizar sus funciones; y, a la vez, asegurar que los clientes se encuentren satisfechos con el producto o servicio recibido.

Beneficios de la gestión por procesos

La gestión por procesos es una visión organizacional que permite visualizar a la empresa como un sistema. Este enfoque brinda diversos beneficios, tales como:

- Adecuada coordinación de las actividades y optimización de recursos de la organización, a fin de lograr los objetivos a largo plazo, dada la secuencia que se sigue hasta la consecución de los objetivos. Esto no sucedería, al trabajar en una visión departamental sin tomar en cuenta la integralidad de la organización (Bouza, 2010).
- Alineación de objetivos de la organización con las expectativas y necesidades de los clientes (Ruiz, Almaguer, Torres, & Hernández, 2014).
- Permite crear un diagrama gráfico y claro sobre la creación de valor en la organización (Ruiz, Almaguer, Torres, & Hernández, 2014).
- Ilustra la estructura de la organización durante el desarrollo de los procesos, al mostrar los flujos de información y materiales, así como la articulación entre el proveedor, la organización y el cliente (Ruiz, Almaguer, Torres, & Hernández, 2014).
- Al comparar con otras gestiones por procesos de la competencia se puede obtener una visión clara de las fortalezas y debilidades de la organización y tomar decisiones sobre las estrategias o soluciones (Universidad Militar Nueva Granada, s.f.).

- Involucra y empodera al personal de la organización a invertir esfuerzos en la mejora de los procesos, a fin de que estos sean más productivos y eficientes (Universidad Militar Nueva Granada, s.f.).

2.2.1. Buenas prácticas en el ámbito empresarial

Los siguientes dos casos de estudio fueron tomados de la página de British Standards Institution (BSI)., una compañía de estándares y mejoras empresariales que ayuda a las organizaciones a alcanzar sus objetivos de mejora y desempeño mediante la implementación de estándares de calidad en los diferentes sectores de la economía, con clientes que abarcan desde marcas de alto perfil hasta pequeñas empresas locales en 193 países de todo el mundo.

Brittania Construction

Britannia Construction es una empresa de ingeniería civil, construcción y trabajos menores especializados, con más de 50 años en la industria y con una facturación de alrededor de 25 millones de libras esterlinas. Su visión es convertirse en especialistas civiles en construcción, al ofrecer innovación y sostenibilidad, con un servicio centrado en el cliente local. Con más de 100 empleados a tiempo completo y hasta 350 subcontratistas a la vez, las especialidades combinadas de la empresa les permite ofrecer una amplia gama de servicios que incluyen construcciones nuevas, equipamiento, restauración y rehabilitación, así como una amplia gama de servicios de ingeniería civil (BSI, s.f.).

Debido a las crecientes demandas de sus clientes por buscar un contratista que cuente con certificaciones de calidad, Britannia Construction se propuso obtener 3 certificaciones en un período de 12 meses: para Gestión de Calidad la ISO 9001, para Gestión Medioambiental la ISO 140001 y para Seguridad y Salud en el Trabajo la OHSAS 18001. Es así como la empresa empezó el proceso de conformar un nuevo equipo de cumplimiento para alcanzar estos objetivos. Además, implementó un nuevo software que proporcionaba un sistema de administración robusto, el cual actuaría como centro para reducir los costos y esfuerzos necesarios de la administración de estándares de riesgo, rendimiento y medio ambiente. La implementación de este software colaboró para alcanzar el ambicioso cronograma, mediante una comunicación más eficaz entre todo el personal que a diario proporcionó información en tiempo real e informes cruciales para la toma de decisiones (BSI, s.f.).

La implementación de estos sistemas de gestión permitió a la compañía controlar y mejorar la eficiencia en áreas clave que tienen un impacto en la sostenibilidad del negocio. De igual manera proporcionaron una estructura para que los procesos sean sistemáticos, lo que permitió estandarizar la calidad de los servicios mediante el uso de metodologías y tecnología eficaces. Este se convirtió en el siguiente escalón en la búsqueda de ofrecer calidad y confiabilidad. Ahora que estos sistemas están en marcha, permitirán a la compañía alcanzar sus objetivos de crecimiento y satisfacer las necesidades de los clientes mediante una constante evaluación de mejora continua (BSI, s.f.).

Costain Construction

Costain es un grupo británico de ingeniería y construcción de larga trayectoria. La compañía ha tenido participación en proyectos emblemáticos, desde el Ferrocarril Trans-iraní en la década de 1930 hasta el Túnel del Canal en la década de 1990 y, de forma aún más reciente, el proyecto Crossrail de Londres. Costain emplea a alrededor de 4.000 personas, con los que brinda soluciones de ingeniería en el Reino Unido y en otros países en diversos sectores, desde carreteras y ferrocarriles hasta agua y desechos. En 2012, el grupo reportó ganancias de 25 millones de libras esterlinas sobre ingresos de 935 millones (BSI, s.f.).

El viaje de Costain hacia la implementación de estándares comenzó con la introducción del estándar de Gestión de Calidad ISO 9001. Con este componente básico y esencial, la compañía ha adoptado otros estándares sobre: Gestión Ambiental (ISO 14001), Salud y Seguridad (BS OHSAS 18001), Relaciones de Colaboración Empresarial (BS 11000), Gestión de Seguridad de la Información (ISO / IEC 27001) y Gestión de Continuidad del Negocio (ISO 22301). La decisión de implementar estos estándares es su mayoría han sido enfocadas hacia los requerimientos que realizan los clientes, si la certificación era un punto esencial para ganar un contrato importante, entonces se analizaba su implementación. Sin embargo, la ISO 22301 fue implementada como necesidad interna de la empresa, para asegurarse de que la organización estaba preparada para trabajar bajo las circunstancias más difíciles e inesperadas y que podía cumplir con los requisitos internos, regulatorios y del cliente (BSI, s.f.).

Costain se ha beneficiado de numerosas maneras de sus múltiples certificaciones:

- La adopción de ISO 9001 ha mejorado la satisfacción del cliente e incorporado un espíritu de mejora continua. En las encuestas de satisfacción del cliente, Costain ha recibido puntajes altos con consistencia, con un promedio de 84% de satisfacción. Eso también puede demostrar 90% de pedidos repetidos como resultado de una mayor satisfacción.
- Desde la implementación de ISO 14001 Costain ha reducido la cantidad total de desechos que genera en un 53% y redujo las emisiones de carbono medidas en un 46% en los últimos cuatro años.
- En línea con los requisitos de BS OHSAS 18001, Costain lanzó los programas "Be Safe" y "Be Healthy" para mejorar de manera sobresaliente su cultura de seguridad y gestionar y mitigar los riesgos para la salud y la seguridad. El estándar inspiró un impulso hacia cero accidentes y la compañía ha logrado una reducción de accidentes del 47% en los últimos cinco años.
- La certificación BS 11000 ha respaldado la formación de empresas conjuntas y alianzas con organizaciones de otros sectores empresariales.
- Costain ha implementado ISO/IEC 27001 para proteger la confidencialidad de la información comercial propia y de sus socios y clientes. Como resultado, el número de incidentes de seguridad ha disminuido un 72% desde 2010.

- A través de su reciente certificación ISO 22301, la compañía demuestra a las partes internas y externas que tiene un sistema de gestión sólido para hacer frente a una interrupción del negocio.

Costain ha armonizado la implementación de estándares con su estrategia comercial más amplia. Por ejemplo, la compañía ya se esforzaba por mejorar su juego en áreas como la calidad, el desempeño ambiental y la salud y la seguridad, pero al adoptar estándares en cada área, el proceso se ha vuelto más exhaustivo, sistemático y más fácil de mantener (BSI, s.f.).

2.2.2. Parámetros de gestión

La gestión por procesos es considerada la llave para comprender a una empresa como un sistema; esta comprensión facilitará la superación de contradicciones en los procesos y la eliminación de problemas a nivel estructural. Por lo tanto, esta visión organizacional contribuirá a obtener resultados sostenibles, orientados al servicio al cliente, al considerar la premisa de que la empresa será tan eficiente como lo son sus procesos (Amozarrain, 1999).

Como un sistema de gestión de calidad, la gestión por procesos tiene por objetivo principal aumentar los resultados de la empresa mediante el incremento de la satisfacción de sus clientes. Además, aumenta la productividad mediante: reducción costos innecesarios; acortar plazos de entrega; mejorar la calidad y el valor percibido por los clientes; incorporar actividades adicionales de servicio, de

bajo costo, pero de alto valor para el cliente; y, crear un sistema de mejora continua en la empresa (Carvajal, Wilfredo, Lemoine, & Alcívar, 2017).

Es así como una vez recopilada y analizada la información de los diferentes estándares, regulaciones y buenas prácticas del sector; en la siguiente tabla se establecen los parámetros clave que se consideraran para el mejoramiento de los servicios que brinda THESAN USA CORP.

Tabla 3

Parámetros de gestión para Thesan USA Corp

Parámetros de Gestión	Criterios Claves
Adjudicación de Contratos	Propuestas
	Términos específicos
	Revisión técnica
	Revisión legal
Gestión de Compras	Proveedores
	Cotizaciones
	Revisiones técnicas
	Plazos, créditos y garantías
Logística	Planificación
	Instituciones reguladoras
	Aduanas
	Incentivos y exoneraciones
	Seguros
Mantenimiento	Mantenimiento Correctivo
	Mantenimiento Preventivo
	Gestión de repuestos
	Capacitaciones

Es necesario recalcar que debido a la gran operación que abarca THESAN, solo se han considerado algunos parámetros claves de su operación principal, sin embargo, todavía quedan muchas áreas en las cuales la empresa puede aplicar los estándares y normativas antes mencionados. Por ahora, los parámetros escogidos servirán como base para el diagnóstico de los procesos en el siguiente capítulo.

CAPITULO III

DIAGNÓSTICO DE PROCESOS

El presente capítulo tiene como objetivo presentar la situación vigente de la empresa mediante la identificación de las fortalezas y debilidades de sus procesos. Este diagnóstico inicial es el punto de partida para identificar si cada proceso porta o no un valor agregado a las operaciones de la empresa y por ende brinda las herramientas para analizar cómo rediseñar dichos procesos, a fin de elaborar una propuesta sólida que mejore la eficiencia y la eficacia de la empresa.

Como herramienta de recolección de datos se realizaron entrevistas, las que permitieron recabar información específica sobre los procesos. Cabe indicar que las entrevistas fueron preparadas a través de la generación de preguntas, previo encuentro. Este método permitió generar en el personal, empoderamiento e interés en el diseño de un sistema de gestión por procesos, lo cual, a su vez fomentó al personal a compartir información más detallada sobre sus vigentes actividades, inconvenientes y sugerencias.

También se utilizó la herramienta de observación de campo que constituye la principal técnica de recolección de datos del presente estudio, con mayor énfasis durante la fase de diagnóstico de procesos. Esto debido a que, mediante la observación del ejercicio de la implementación de procesos en la Empresa THESAN USA CORP, se podrá extraer datos reales sobre su desenvolvimiento (tiempos, actividades, responsables, entre otros) fortalezas y necesidades de rediseño.

3.1. Mapa e Inventario de procesos

A continuación, se presenta el mapa e inventario de los procesos vigentes que mantiene THESAN, divididos en 3 categorías: estratégicos, operativos y de soporte.

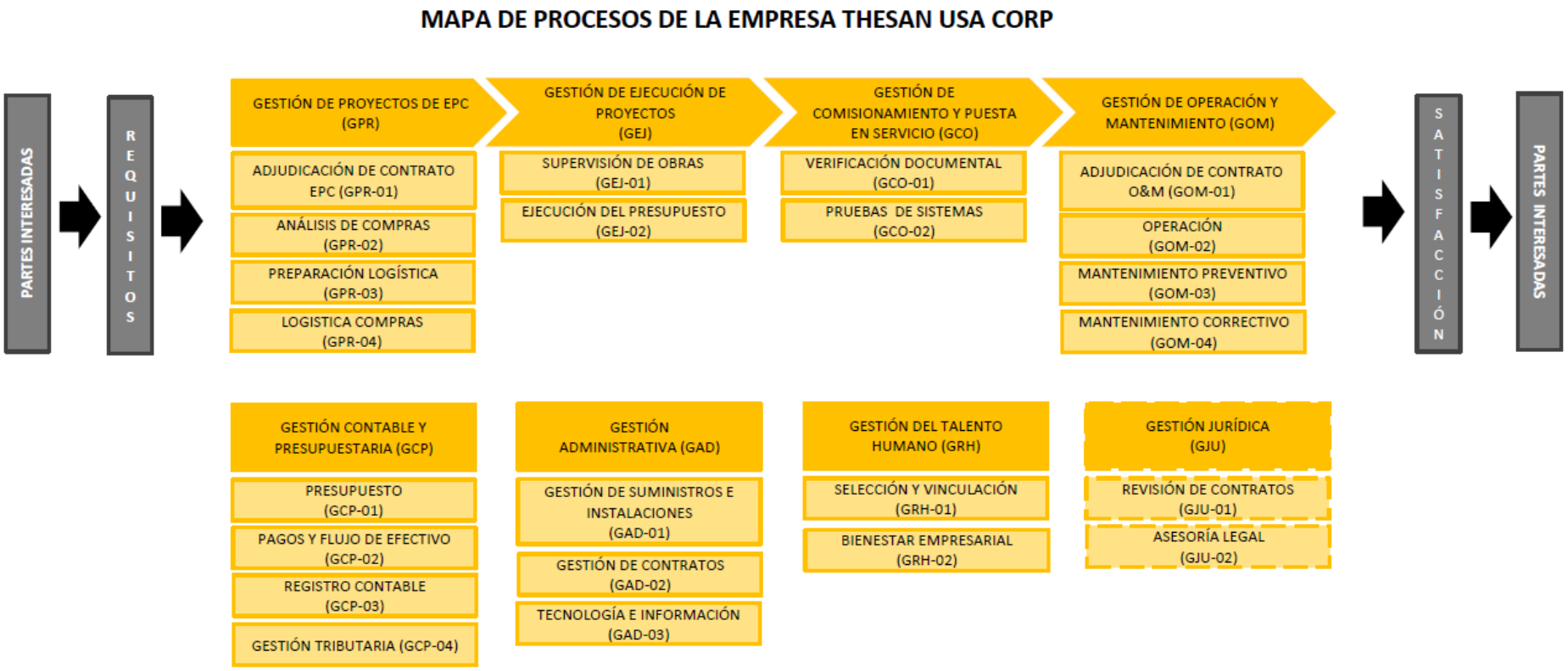


Figura 12 – Mapa de procesos

Es importante recalcar la diferencia entre cada tipo de proceso:

- **Procesos estratégicos:** Este tipo de procesos se encuentran destinados a definir y controlar las metas de la empresa, sus políticas y estratégicas. Cabe indicar que se encuentran en estrecha relación con la misión y la visión de la empresa. Además, se debe involucrar al personal de primer nivel de la empresa, es decir la alta dirección (ISO Tools, 2016).

- **Procesos operativos o de realización:** A estos procesos también se les denomina procesos claves o esenciales, y facilitan la generación del producto o servicio que se entrega al cliente, por lo que deben incidir de forma directa en la satisfacción del cliente final (ISO Tools, 2016). De estos se encargan los directores funcionales, que deben contar con la cooperación de los otros directores y de sus equipos humanos (Ruiz, Almaguer, Torres, & Hernández, 2014).

- **Procesos de soporte:** Apoyan al desarrollo de los procesos operativos, por lo cual también se los denomina procesos de apoyo. Sus clientes son internos. Este tipo de procesos puede ser el control de calidad, la selección de personal, la formación de personal, entre otros (ISO Tools, 2016). Aunque los procesos de soporte no se encuentran ligados de forma directa a las acciones de desarrollo de las políticas, sin embargo, su rendimiento influye en el nivel de procesos operativos (Ruiz, Almaguer, Torres, & Hernández, 2014).

Tabla 4

Inventario de procesos

No.	LISTADO	TIPO	NIVEL	CÓDIGO
1	Gestión Estratégica	ESTRATÉGICO	NIVEL 1	GES
2	Desarrollo de Negocio	ESTRATÉGICO	NIVEL 2	GES-01
3	Publicidad y Promoción	ESTRATÉGICO	NIVEL 2	GES-02
4	Gestión de Proyectos de EPC	REALIZACIÓN	NIVEL 1	GPR
5	Adjudicación de Contrato de EPC	REALIZACIÓN	NIVEL 2	GPR-01
6	Análisis de Compras	REALIZACIÓN	NIVEL 2	GPR-02
7	Preparación Logística	REALIZACIÓN	NIVEL 2	GPR-03
8	Compras Internacionales	REALIZACIÓN	NIVEL 2	GPR-04
9	Compras Locales	REALIZACIÓN	NIVEL 2	GPR-05
10	Gestión de Ejecución de Proyectos	REALIZACIÓN	NIVEL 1	GEJ
11	Supervisión de Obras	REALIZACIÓN	NIVEL 2	GEJ-01
12	Ejecución del Presupuesto	REALIZACIÓN	NIVEL 2	GEJ-02
13	Gestión de Comisionamiento y Puesta en Servicio	REALIZACIÓN	NIVEL 1	GCO
14	Verificación Documental	REALIZACIÓN	NIVEL 2	GCO-01
15	Pruebas del Sistema	REALIZACIÓN	NIVEL 2	GCO02
16	Gestión de Operación y Mantinimiento	REALIZACIÓN	NIVEL 1	GMO
17	Adjudicación de Contrato de O&M	REALIZACIÓN	NIVEL 2	GMO-01
18	Operación de la planta	REALIZACIÓN	NIVEL 2	GMO-02
19	Mantenimiento preventivo	REALIZACIÓN	NIVEL 2	GMO-03
20	Mantenimiento correctivo	REALIZACIÓN	NIVEL 2	GMO-04
21	Gestión Contable y Presupuestaria	SOPORTE	NIVEL 1	GCP
22	Presupuesto	SOPORTE	NIVEL 2	GCP-01
23	Pagos y Flujo de Efectivo	SOPORTE	NIVEL 2	GCP-02
24	Registro Contable	SOPORTE	NIVEL 2	GCP-03
25	Gestión Tributaria	SOPORTE	NIVEL 2	GCP-04
26	Gestión Administrativa	SOPORTE	NIVEL 1	GAD
27	Gestión de Suministro e Instalaciones	SOPORTE	NIVEL 2	GAD-01
28	Gestión de Contratos	SOPORTE	NIVEL 2	GAD-02
29	Tecnología e Información	SOPORTE	NIVEL 2	GAD-03
30	Gestión del Talento Humano	SOPORTE	NIVEL 1	GTH
31	Selección y Vinculación	SOPORTE	NIVEL 2	GTU-01
32	Bienestar Empresarial	SOPORTE	NIVEL 2	GTU-04
33	Gestión Jurídica	SOPORTE	NIVEL 1	GJU
34	Revisiónd de Contratos	SOPORTE	NIVEL 2	GJU-01
35	Asesoría Legal	SOPORTE	NIVEL 2	GJU-02

Para la presente investigación, se escogieron 2 procesos operativos: Gestión de Proyectos de EPC (GPR) y Gestión de Operación y Mantenimiento (GOM), esto debido a su relevancia para el giro de la empresa y por ser uno de los más sensitivos para la efectiva operación de THESAN. Al identificar que la empresa todavía subcontrata varios servicios durante la construcción, tales como

trabajos eléctricos, mecánicos y civiles, el proceso de Gestión de Ejecución de Proyectos por ahora conlleva más actividades de supervisión que operativas como tal, al igual que el proceso de Gestión de Comisionamiento y Puesta en Servicio. Con respecto a los procesos estratégicos y administrativos, si bien son cruciales para el funcionamiento de todo el Sistema de Gestión, se prefirió dar prioridad a los procesos operativos. Este es un inicio para que THESAN pueda implementar una política de mejora continua en la que se mantenga el análisis, la mejora, y el desempeño de todos los demás procesos de la empresa.

3.2. Levantamiento de procesos

En el siguiente apartado se analizarán los 2 procesos escogidos junto a sus subprocesos, mediante el siguiente esquema: descripción y diagramas de flujo del proceso, análisis de valor agregado, desempeño del proceso y un análisis de sus fortalezas y debilidades.

3.2.1. Adjudicación de contratos

a) Descripción

El objetivo de este proceso es la firma del contrato para la construcción de los proyectos de EPC. En este proceso se involucran varios participantes como: el Departamento Técnico, el Departamento de Desarrollo de Negocios, el director, y los Asesores Legales. El proceso inicia con la solicitud de cotización de EPC por parte del cliente, en esta solicitud constan los siguientes detalles: coordenadas geográficas donde se construirá la planta fotovoltaica, polígonos del terreno y

capacidad máxima instalada (MW). Con estos datos, el Departamento Técnico desarrolla la PBOM (Preliminary Bill of Materials), que es una matriz que contiene una lista de todos los componentes y servicios, que se necesitarán para construir la planta, con sus detalles técnicos, así como sus precios. Es costumbre que la PBOM se realice con valores referenciales de proyectos anteriores. En caso de no tener precios estimados actualizados, se debe solicitar cotizaciones reales a proveedores.

El Departamento de Desarrollo de Negocios utiliza la PBOM como una herramienta para realizar la Propuesta comercial, donde se presenta un resumen ejecutivo y los detalles técnicos y comerciales (términos de pago, garantías, entre otros) del proyecto. Esta propuesta es presentada al cliente con el fin de solventar cualquier duda u observación, antes de proceder con la revisión legal. Lo común es que los clientes solicitan revisiones a la propuesta y el Departamento de Desarrollo de Negocios y Ventas se encarga de manejar el proceso hasta que ambas partes estén de acuerdo. Una vez la propuesta es aprobada y firmada, los Asesores Legales elaboran el borrador del contrato para revisión de ambas partes, entonces comienza un proceso de negociación y correcciones hasta que ambas partes queden de acuerdo y firmen el contrato.

En el Anexo 4 se muestra el diagrama de flujo de este proceso y el correspondiente cursograma.

b) Análisis de valor agregado

En las siguientes gráficas se puede observar un resumen del Análisis de valor agregado del proceso de Adjudicación de Contratos de EPC.

Tabla 5

Resumen de valores de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Adjudicación de Contratos de EPC

	Actividades	Tiempo	Costo
VAC	17 act	79.6 hrs	$ 936.21
VAN	5 act	22.5 hrs	$ 386.78
NAV	3 act	15.2 hrs	$ -
Total	25 act	117.3 hrs	$ 1,322.98

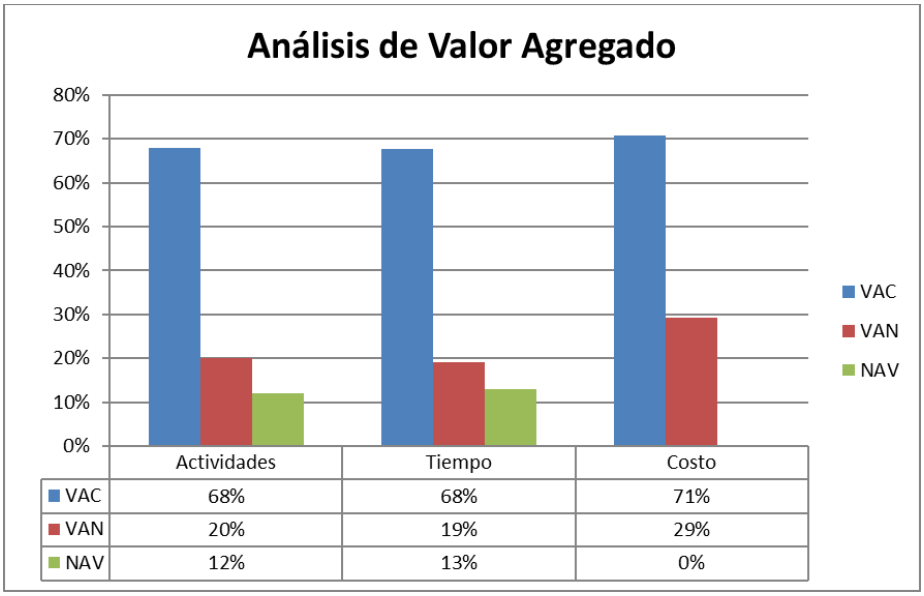


Figura 13 – Análisis de valor agregado del proceso de Adjudicación de Contratos de EPC

El proceso de Adjudicación de Contratos es crucial para iniciar un proyecto, es por eso que un 68% de las actividades son de valor agregado al cliente e involucran al director, los Asesores Legales y los ejecutivos y técnicos senior.

Por esta razón, estas actividades representan el 71% del costo total del proceso. Estas actividades son presentar la PBOM y la propuesta comercial como tal, así como establecer el marco legal del contrato y gestionar su firma.

Por otro lado, las acciones que generan valor agregado al negocio son actividades como correcciones, observaciones y ajustes a la PBOM, propuesta comercial y borrador del contrato, las cuales resultan importantes para establecer las obligaciones de cada parte y que ambos estén conformes. Sin embargo, estas acciones solo toman un 19% del tiempo total del proceso, lo que puede ocasionar vacíos legales y técnicos que a la hora de un reclamo o efectivizar una garantía, pueden perjudicar a la empresa.

Las actividades que no generan valor agregado son procesos en espera correspondientes a las revisiones que realizan el cliente de la información técnica y comercial presentada por THESAN.

c) Desempeño del proceso

El tiempo de respuesta del Departamento Técnico con la elaboración de la PBOM, es esencial para la adjudicación de un contrato. De cada 6 propuestas presentadas, THESAN se adjudica alrededor de 1 contrato. Por lo cual es imprescindible efectivizar los tiempos de respuesta del equipo técnico para que la empresa pueda participar en más licitaciones e incrementar las posibilidades de firmar un contrato.

A inicios del 2019, después de 1 año de negociaciones, THESAN pudo adjudicarse 3 contratos de EPC, para la construcción de 1 proyecto solar en Chile, 1 en Panamá y 1 en Colombia, lo que suma 40.77 MW de capacidad instalada.

d) Fortalezas y debilidades

Entre las fortalezas que se pudieron identificar en este proceso constan:

- THESAN ya tiene una base de costos y lista de componentes de proyectos anteriores, lo que facilita la elaboración de nuevas propuestas.

- El director siempre verifica los aspectos técnicos y comerciales antes de enviar una propuesta al cliente por lo que se asegura que la firma de ese contrato esté acorde con los objetivos financieros de la empresa.
- Los asesores legales son expertos en la legislación de cada país donde se va a concretar la firma del contrato.

Las debilidades identificadas en este proceso son:

- Lo más sensible en este proceso es entregar toda la información al cliente de manera clara, detallada y a tiempo. Sin embargo, cuando se establece la propuesta comercial, no existe una revisión del Departamento Técnico para avalar que dicha información cumpla con los estándares técnicos.
- El Departamento de Desarrollo de Negocio solo tiene 2 ejecutivos, por lo que no se dan abasto para buscar nuevos clientes, gestionar la firma de

contratos y presentación de propuestas, realizar actividades de marketing y asistir a ferias y eventos corporativos del sector de energía solar.

- El Departamento Técnico necesita conocer más sobre los temas legales y aduaneros del país donde se realiza la licitación ya que esto afecta los costos y tipo de componentes a utilizar en el proyecto.
- No se tiene formatos específicos para la PBOM y la propuesta comercial. En cada proyecto se ajustan archivos pasados, pero no se trabaja con un formato en concreto.

3.2.2. Análisis de compras

a) Descripción

Este proceso tiene como objetivo hacer una revisión completa de la PBOM para determinar valores definitivos de bienes y servicios que serán utilizados en el proyecto. Este es el momento en el que el Departamento Técnico contacta a los proveedores por las cotizaciones definitivas. La BOM es actualizada por el Departamento de Compras a medida que las cotizaciones definitivas le son entregadas por el Departamento Técnico.

Lo normal es recibir al menos 2 cotizaciones para que se pueda realizar el análisis de compras. La elección del proveedor dependerá no solo del precio y garantías que pueda ofrecer, sino también de los tiempos de entrega del proyecto. Este es un punto fundamental, ya que el atraso de un componente puede demorar todo el cronograma del proyecto.

En el momento en el que una compra es por un monto mayor a USD 200,000.00 el director se convierte en el primer responsable de la negociación con el proveedor. Una vez el director termina la negociación, informa la decisión de compra al Departamento Técnico y este envía las cotizaciones al Departamento de Compras para que se proceda con la emisión de órdenes de compra respectivas, de acuerdo con el cronograma del proyecto.

En el Anexo 5 se muestra el diagrama de flujo de este proceso y el correspondiente cursograma.

b) Análisis de valor agregado

En las siguientes gráficas se puede observar un resumen del Análisis de valor agregado del proceso de Análisis de Compras.

Tabla 6

Resumen de valores de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Análisis de Compras

	Actividades	Tiempo	Costo
VAC	2 act	60.0 hrs	$ 647.46
VAN	6 act	179.5 hrs	$ 3,485.62
NAV	1 act	320.0 hrs	$ -
Total	9 act	559.5 hrs	$ 4,133.08

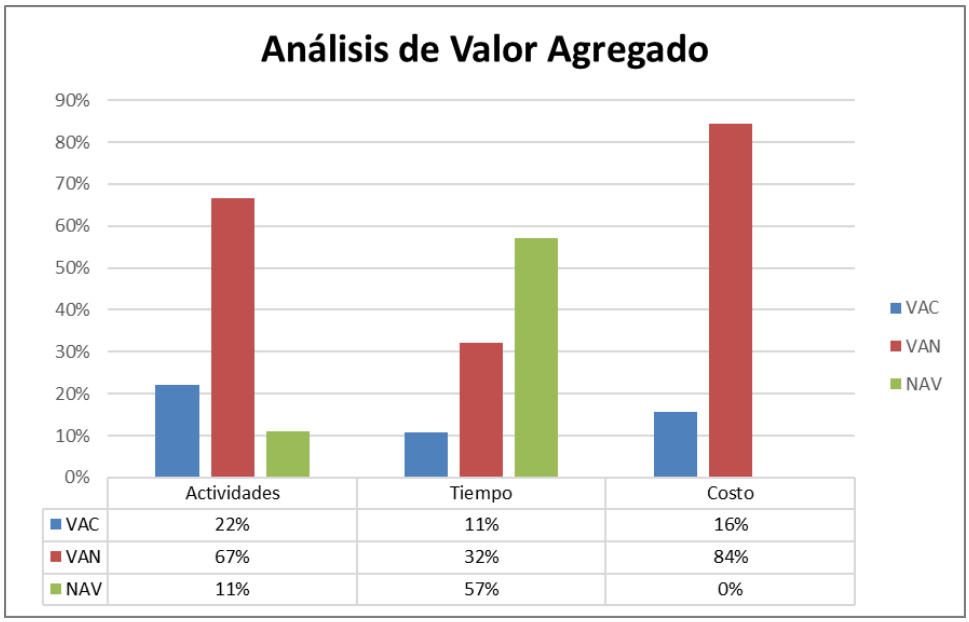


Figura 14 – Análisis de valor agregado del proceso de Análisis de Compras

Tabla 7

Carga de Trabajo por Responsable

Responsables	%	Carga
Director	27.8%	35.3 hrs/mes
Ingeniero Senior 1	94.5%	120.0 hrs/mes
Ingeniero Senior 2	51.2%	65.0 hrs/mes
Director Técnico (externo)	15.1%	19.2 hrs/mes

En el proceso de Análisis de Compras es bajo el porcentaje de las actividades que tiene un valor agregado al cliente, solo un 22% en comparación al 67% de las actividades con valor agregado al negocio. Esto se debe a que este análisis tiene el objetivo de mejorar los tiempos de ejecución del proyecto, así como minimizar los costos de los componentes. Ambos aspectos no afectan la relación con cliente final pero sí mejoran el margen de THESAN.

Es importante notar que existe un promedio de 2 días de espera por cada solicitud de cotización que se realiza. Esto no solo tiene que ver con el tiempo que toma el proveedor en dar una respuesta, sino en el tiempo que toma el envío de documentos legales para registrar a THESAN como cliente o viceversa, en los casos en el que el proveedor es nuevo y no se ha tenido contacto previo. Por otro lado, en cuestión de la carga de trabajo por responsable, se puede visibilizar que los ingenieros tienen una carga de 65 a 120 horas en el mes tan solo dedicadas a las solicitudes de cotización y análisis de compras. Esta carga horaria afecta a otras actividades como la de diseño de propuestas. El costo de este proceso es alto ya que incluso el director interviene para la negociación con proveedores.

c) Desempeño del proceso

Para los componentes principales de la planta, THESAN ya cuenta con proveedores preestablecidos. Entre los componentes principales consta: paneles o módulos solares, inversores, cables, sistema de monitoreo y sistema de seguridad. Debido al elevado costo que estos componentes representan para el proyecto, la negociación la realiza el director. Para la construcción de una planta de solar de 12.1MW en Panamá, se utilizaron 21,660 módulos solares por un costo total de USD 1,822,689. Mientras que para una planta de 6.29MW se utilizaron 15,480 módulos a un costo de USD 1,564,718, esto representa casi un 15% del costo total del proyecto.

El análisis de los tiempos de producción y entrega pueden marcar el éxito o fracaso de un proyecto. Tanto los módulos como la estructura se compran desde China, y estos componentes pueden tomar hasta 2 meses en producirse. A esto se

le suman alrededor de 30 a 45 días hasta que viajen a América y salgan de aduanas. Por otro lado, los inversores pueden tomar hasta 4 meses en producirse y un promedio de 25 a 35 días en llegar al proyecto. Es decir, las compras de componentes principales se deben planificar con 4 a 6 meses de anticipación, antes de que sean requeridos en el proyecto para su instalación.

d) Fortalezas y debilidades

Las fortalezas identificadas en este proceso son:

- Ya se cuenta con una relación comercial con los proveedores de los componentes principales.
- En las situaciones en las que el director realiza las negociaciones puede acceder a mejores términos de pago o descuentos extras.
- La PBOM ya brinda una idea bastante cercana sobre los costos que un proveedor debe ofrecer para un componente en específico.
- El Departamento Técnico puede recurrir a la información de compra de proyectos pasados para analizar los tiempos de entrega y términos de pago de un proveedor.

Las debilidades identificadas en este proceso son:

- No se cuenta con una base sistematizada de proveedores, por lo cual la elección de cada proveedor se basa también en experiencias previas. Esto solo es posible cuando el mismo empleado ha trabajado en varios proyectos. Sin embargo, no es posible cuando entra un ingeniero nuevo

que no tiene conocimiento sobre los proyectos pasados y experiencia con los proveedores.

- No existe un formato de solicitud de cotización ni de requisitos de documentos para los proveedores.
- El análisis de compras solo lo efectúa el Departamento Técnico, sin el apoyo del Departamento de Compras, debido a que este último tan solo procesa las órdenes de compra y las registra en la BOM.
- El Departamento Técnico dedica demasiadas horas al análisis de compras y solicitud de cotizaciones.

3.2.3. Preparación logística

a) Descripción

La fase de Preparación Logística del Proyecto debe iniciar a la par de la fase de Adjudicación del Contrato de EPC. El director siempre deberá consultar con una empresa de logística cuáles son las mejores condiciones aplicables que se pueden obtener para realizar las importaciones de cada proyecto en cada país. Por esto, se trabaja de la mano para establecer en el contrato las responsabilidades logísticas que THESAN puede y debe asumir en cada caso.

Los temas logísticos incluyen las exenciones tributarias de importación, motivo por el cual THESAN debe solicitar asesoría tanto a la empresa de logística como a sus Asesores Legales para emitir un criterio técnico que utilice la base legal relacionada al sector eléctrico de cada país. Muchos países ofrecen beneficios tributarios a inversionistas con el fin de apoyar la inversión en Sectores

de Energías Renovables. Por esto, es fundamental saber si el proyecto puede calificar o no a estas exenciones.

Adicional a esto, se debe determinar el modo correcto para declarar las importaciones. Las Aduanas posibilitan hacer las declaraciones de importación de dos maneras: por Unidad Funcional o declaraciones normales. Se debe analizar la información del proyecto y la base legal aduanera del país. De manera final, ambas partes emiten su criterio técnico, y junto con el director, deciden si es necesario calificar al proyecto como unidad funcional o no.

En caso de ser Unidad Funcional:

La Unidad Funcional se aplica cuando una máquina o una combinación de máquinas está constituida por elementos individualizados diseñados para realizar en conjunto una función definida. En este caso, una planta fotovoltaica está compuesta por varios elementos individualizados como: módulos solares, inversores, cables, estructura de montaje, entre otros, que al trabajar en conjunto, permiten el funcionamiento de una planta solar. La empresa de logística solicita al director que se preparen los documentos requeridos para calificar al proyecto ante la Aduana Local. El Departamento Técnico está encargado de crear un documento que explique a la Aduana cómo funcionará la planta solar y cuáles serán cada uno de sus componentes. Una vez preparado todo, los Asesores Legales ingresan toda la documentación para que la Aduana revise y emita una Resolución Aprobatoria. Este tipo de procesos puede tardar entre 60-120 días, por esta razón es muy importante considerar estos tiempos desde la primera fase, para así

comprender si es posible o no usar esta opción, según las condiciones del proyecto.

En caso de NO ser Unidad Funcional:

Existen varias razones por las cuales el proyecto puede no ser catalogado como Unidad Funcional. La primera puede ser que la legislación del país donde se encuentra el proyecto no contempla esta opción; otra puede ser que el tiempo del proyecto no es compatible con el tiempo que demora la calificación de Unidad Funcional; también puede suceder que los procesos de liberación en aduanas son menos complejos, y que en realidad no exista necesidad de manejar el proyecto bajo esta calificación. Cualquier sea el motivo, el proceso varía porque cada liberación en aduanas será presentada como un trámite normal. Es decir, los códigos arancelarios a usar serán itemizados y tendrán un valor independiente por cada parte a importar.

Una vez se determina la opción a utilizar, los Asesores Legales trabajan en la solicitud de Exoneraciones Tributarias en caso de que estas sean aplicables, para lo cual solicitarán al director que recopile la información correspondiente. La Resolución Aprobatoria de Exenciones Tributaria deberá ser otorgada por las Autoridades Regulatorias competentes de cada país.

Seguros:

La calificación del proyecto con una empresa que ofrezca seguros logísticos se procesa una vez que ya se tiene claro el esquema operativo que se adoptará en destino. El Departamento Logístico debe iniciar la calificación ya sea,

en directo con una empresa de seguros, o con la empresa de logística que manejará los embarques. En indispensable que antes de procesar el primer embarque, se tenga autorización de la aseguradora y se confirme cobertura.

En el Anexo 6 se muestra el diagrama de flujo de este proceso y el correspondiente cursograma.

b) Análisis de valor agregado

En las siguientes gráficas se puede observar un resumen del Análisis de valor agregado del proceso de Preparación Logística.

Tabla 8

Resumen de valores de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Preparación Logística

	Actividades	Tiempo	Costo
VAC	9 act	58.7 hrs	$ 1,900.76
VAN	7 act	34.3 hrs	$ 781.35
NAV	5 act	115.9 hrs	$ -
Total	21 act	209.0 hrs	$ 2,682.11

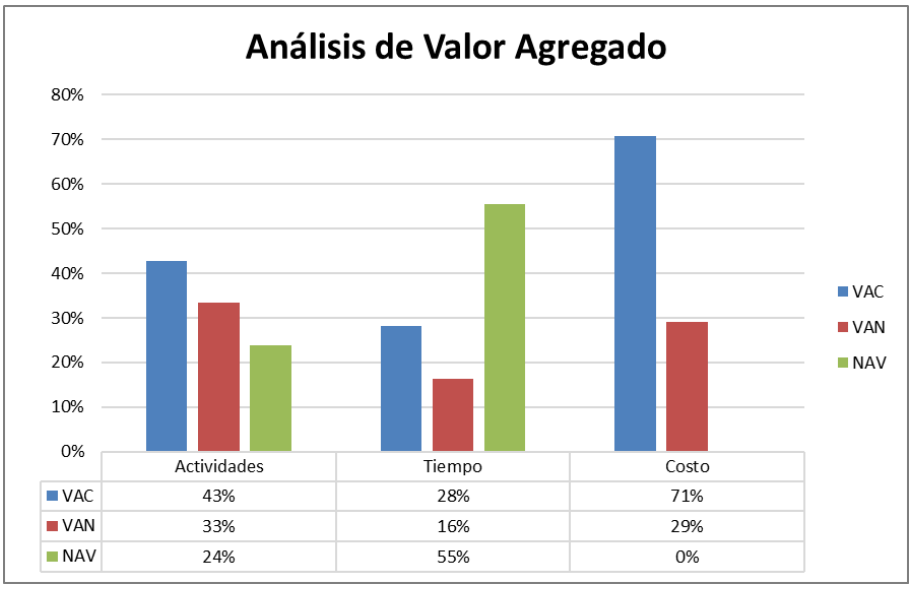


Figura 15 – Análisis de valor agregado del proceso de Preparación Logística

En el proceso de Preparación Logística las actividades con valor agregado al cliente son las que menor tiempo consumen, pero tienen el costo más alto. Estas actividades se basan en la preparación de información técnica y legal para presentar a la Aduana Local, con el fin de obtener las exoneraciones tributarias para las importaciones de componentes. En este proceso lo más costoso son los honorarios de la empresa de logística, así como de los asesores legales. Se debe tomar en cuenta que el tiempo de este proceso depende en gran parte de las instituciones que revisan la documentación, lo que para cada proyecto son un promedio de 200 horas, en el mejor de los casos. En este proceso, el Departamento Técnico junto con los Asesores Legales, tienen una carga horario mensual del 50%.

c) Desempeño del proceso

El proceso de Preparación Logística se caracteriza por ser sensitivo, ya que en este la empresa analiza y coordina el curso legal, aduanero y tributario que seguirá el proyecto. Entre 2018 y 2019, THESAN sostuvo pérdidas relacionadas con cargos por demora en la entrega de contenedores y recargos en Aduana, por más de USD 100,000.00. Sin mencionar las pérdidas por multas impuestas por los clientes debido al retraso del cronograma de la obra. Estas pérdidas pudieron evitarse si THESAN no incurría en falencias dentro del proceso de preparación logística como: información incompleta entregada a la autoridad competente, retraso en el inicio del proceso y por ende retraso en obtener respuesta por parte de Aduanas, falta de análisis de la reglamentación técnica y aduanera.

d) Fortalezas y debilidades

Las fortalezas identificadas en este proceso son:

- THESAN se respalda de expertos legales y logísticos para presentar la información correspondiente antes la autoridad competente.
- La empresa de logística que apoya a THESAN se llama Intercilsa Logistics S.A., una empresa con más de 30 años de trayectoria. Por lo cual tienen experiencia en varios mercados de América y el resto del mundo.
- THESAN ha tenido proyectos en los que ha tenido que solicitar la Unidad Funcional y otros en los que no, por lo que ya se cuenta con experiencia previa sobre los requerimientos.

Las debilidades identificadas en este proceso son:

- Si bien este proceso se inicia a la par de la Adjudicación de Contrato, las Aduanas pueden tomar el tiempo que consideren necesario para analizar un caso y esto puede ocasionar demoras en el inicio del proyecto.
- THESAN no trabaja con técnicos locales expertos en temas de regulación del sector de la construcción y sector eléctrico. Por lo que en varios proyectos no se han tenido en cuenta los requerimientos técnicos, lo que ha ocasionado multas, retrasos e incumplimientos de normas.
- Antes de empezar el proceso de compras, el Departamento Técnico debería verificar que los componentes cumplen con los estándares y regulaciones locales del país donde se va a construir el proyecto.

3.2.4. Logística de Compras

a) Descripción

En esta fase todo está ya listo para proceder a comprar los componentes. El Departamento de Compras debe emitir una Orden de Compra, la cual debe ser aprobada por el departamento que hizo la solicitud. Los datos de esta orden se ingresan en la BOM para saber todos los costos del proyecto y su margen. Una vez procesado el pago del anticipo, el proveedor inicia el proceso de producción e indica fecha en la que los componentes estarán listos para embarcarse.

THESAN de manera histórica, ha realizado compras internacionales acordadas en los siguientes Incoterms: EXW, FOB, CIF, CIP, DAP. En caso de tratarse de los dos primeros, el Departamento Logístico solicita una cotización a

la Empresa de Logística para el manejo del embarque. En este documento se deberá indicar todos los datos necesarios para que la Empresa de Logística emita una oferta de servicios. Antes de aprobar cualquier tipo de servicio logístico, el Departamento Logístico debe confirmar que los pagos al proveedor hayan sido efectuados de forma correcta. En caso de ser aceptada, se envía la Orden de Compra por los servicios cotizados y la Empresa de Logística se encarga de coordinar todo el proceso del embarque y reportar avances a THESAN.

En caso de tratarse de los tres últimos, el Departamento Logístico debe dar instrucciones al proveedor para la emisión de los documentos de embarque: factura comercial y lista de empaque, de acuerdo con los requerimientos de la Aduana local. Una vez emitidos los borradores de los documentos, la Empresa de Logística debe aprobarlos para su emisión final. En el momento en el que ya se cuenta con los documentos de embarque definitivos, se asegura la carga.

Para el proceso de importación, el Departamento de Logística debe emitir la factura de venta y lista de empaque hacia el cliente final. Es costumbre que todos los componentes se importen a nombre del cliente o dueño de la planta fotovoltaica, aunque esto dependerá del tipo de compra. En las ocasiones en que la compra es EXW o FOB, los documentos deben estar listos antes de que la carga salga del país de origen, si la compra es CIF, CIP o DAP, los documentos deben estar listos antes de que la carga llegue al puerto de destino.

Se realiza un seguimiento constante del embarque durante el trayecto y en el momento en que la carga esté por llegar, el Departamento de Logística notifica

al Gerente de Obra, enviándole la lista de empaque. Todo retraso debe notificarse a tiempo al Gerente de Obra. Tanto para las compras internacionales como locales, la Empresa de Logística envía una guía de remisión con los datos de transporte y fechas para recibir la carga.

El Gerente de Obra debe planificar la descarga y notificar a la Empresa de Logística que existe la capacidad de recibir la carga en sitio. La carga debe ser entregada como se indica con estas instrucciones. Al descargar el material, el Gerente de Obra realiza un registro fotográfico y firma el acta de entrega que después envía al Departamento de Logística. En el caso de que la carga esté en mal estado el Departamento Técnico analiza la magnitud de los daños y al determinar el alcance de la situación envía un reporte fotográfico de los daños para notificar a la Empresa de Logística y/o al Proveedor, y recibir una propuesta de solución.

En el Anexo 7 se muestra el diagrama de flujo de este proceso y el correspondiente cursograma.

b) Análisis de valor agregado

En las siguientes gráficas se puede observar un resumen del Análisis de valor agregado del proceso de Logística de Compras Internacionales.

Tabla 9

Resumen de valores de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Logística de Compras

	Actividades	Tiempo	Costo
VAC	1 act	5.0 hrs	$ 27.68
VAN	19 act	35.0 hrs	$ 301.11
NAV	3 act	354.5 hrs	$ 13.84
Total	23 act	394.5 hrs	$ 342.63

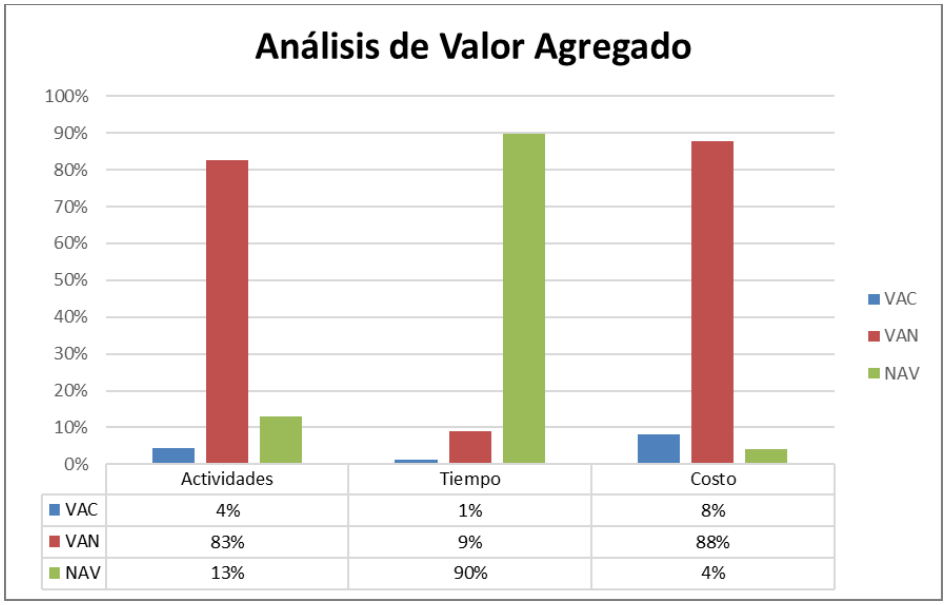


Figura 16 – Análisis de valor agregado del proceso de Logística de Compras

Se puede evidenciar que en este proceso prevalecen las actividades con valor agregado al negocio, esto debido a que se tratan de procesos internos de la

empresa que no afectan al cliente. Existen 2 actividades que no tienen valor agregado que }en su esencia son procesos de espera, el primero para recibir la información del embarque y el segundo el tiempo promedio que demora un embarque en llegar desde el país de origen al país donde se construyen los proyectos, esto al considerar que la mayoría de los proveedores son de Asia y Europa y que los proyectos de THESAN por ahora se concentran en América. Este tiempo de espera puede ser entre 20 a 40 días, por lo que resulta esencial que tanto el Departamento de Compra como el Departamento Técnico y el de Logística trabajen de la manera más rápida y efectiva posible para poner todas las órdenes a tiempo.

Como tal el costo de este proceso es menor en comparación a los 3 primeros, sin embargo, las pérdidas asociados por errores tales como: demora en cotizar el servicio logístico, error en los documentos de embarque, demoras de entrega en sitio debido a falta de planificación, entre otros; pueden ser elevados y suelen ocurrir.

c) Desempeño del proceso

El número de casos en los que la carga llega con daños debido al transporte se promedian en 5 de cada 100. Mientras que el número de casos de daños de fábrica son 2 de cada 100 embarques. El número de embarques que se manejan en cada proyecto dependerá del tamaño de la planta y el tipo de contrato de EPC. Para el proyecto Panasolar, se manejaron 70 embarques, que consistieron en 100 contenedores y 15 cargas aéreas. Para el proyecto de Pesé, se estiman 30 embarques, con 40 contenedores y 20 cargas aéreas.

d) Fortalezas y debilidades

Las fortalezas identificadas en este proceso son:

- Al realizar compras de proveedores internacionales THESAN puede acceder a precios más competitivos que en mercados locales.
- Se suelen utilizar de manera constante los mismos proveedores internacionales, por lo que el proceso de cotización es más rápido que con un nuevo proveedor, así como también se puede acceder a mejores términos de pago y entrega.
- THESAN tiene ya experiencia en compras desde Asia y Europa, por lo que la coordinación logística es rápida.
- La BOM permite conocer los costos presupuestados y vigentes del proyecto.

Las debilidades identificadas en este proceso son:

- La falta de un formato de seguimiento de embarques ocasiona que no se puedan coordinar de la mejor manera las actividades dentro del proyecto.
- El Departamento de Compras está encargado de los pagos a proveedores a falta de personal de Tesorería.
- No existen formatos para la solicitud de cotizaciones de bienes y servicios por lo que la información no llega completa al Departamento de Compras para realizar las órdenes.
- Las facturas de proveedores llegan a varios Departamentos y se logra dar el seguimiento para cerciorar que se reciban todas las facturas emitidas.

- No siempre se cuenta con un registro fotográfico de la carga antes de embarcarla, lo que ocasiona problemas a la hora de realizar un reclamo al proveedor.
- Se ha dado varios casos que los documentos de embarque: factura comercial y lista de empaque, no cumplen con los requisitos de Aduana local, lo que ocasiona demoras y multas.
- Existen muchos actores involucrados con un mal sistema de comunicación, verificación y seguimiento.
- El seguimiento de costos del proyecto se realiza por medio de la BOM, un archivo de Excel que no permite obtener reportes ya que representa solo una base de datos.

3.2.5. Adjudicación de Contratos de O&M

a) Descripción

Este proceso tiene como objetivo cerrar un contrato nuevo de operación y mantenimiento mediante la creación de una propuesta adecuada para un posible cliente interesado en los servicios. El encargado principal de este proceso es el Gerente de operación y mantenimiento, el director toma un rol secundario, pero de importancia.

El proceso inicia en el momento en que un cliente solicita una cotización por los servicios de operación y mantenimiento de la empresa. La cotización puede provenir por un medio físico como una carta o una llamada telefónica, o digital por medio de un correo. Seguido de esta recepción, el Gerente elabora una

propuesta en base a la información de la solicitud de la cotización la cual es revisada por el director y reenviada al cliente. Si el director o el cliente solicitan cambios a la propuesta, el gerente realiza las adecuaciones oportunas para reenviar la versión de propuesta más actualizada.

Una vez la propuesta es aceptada por el cliente, el gerente elabora el contrato de operación y mantenimiento para su firma. Tanto el cliente como el director firman el contrato, que da inicio al proceso de operación y mantenimiento.

En el Anexo 8 se encuentra el diagrama de flujo del proceso de adjudicación de contrato de Operación y Mantenimiento, además de su cursograma que permite realizar el análisis de valor agregado a continuación.

b) Análisis de valor agregado

El análisis de valor agregado desarrollado mediante el cursograma del anexo 8, muestra que gran parte de las actividades que no tienen valor agregado tienen que ver con los tiempos de espera en revisiones. La Figura 17 muestra que, del total de actividades, Esto se debe en su mayoría a que los procesos de espera en las revisiones de las propuestas y en el proceso de espera generado a la hora de solicitar al cliente la firma del contrato. No obstante, a pesar de ser estas actividades las que más tiempo representan, tienen el menor costo.

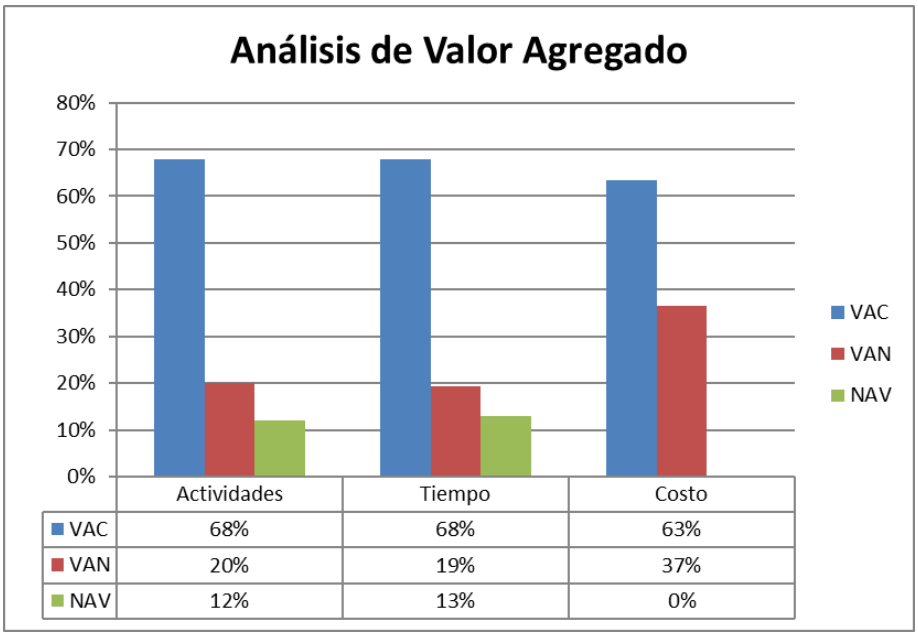


Figura 17 – Análisis de valor agregado del proceso de Adjudicación de Contrato de O&M

Al analizar la Tabla 10 también podemos observar que las actividades de valor agregado al cliente son las que mayor costo tienen, y que menos tiempo tardan. Esto se debe a que generar un presupuesto y el borrador del contrato está enfocado en el negocio hacia el cliente, ya que el presupuesto le permitirá revisar la oferta y cerrar el contrato le permitirá satisfacer su necesidad. Por otra parte, las actividades de valor agregado al negocio ocupan un tiempo mucho menor relación a otras, y esto se debe de forma principal, a que en este proceso estas actividades están dedicadas a revisiones y correcciones de las propuestas y el contrato borrador.

Tabla 10

Resumen de valores de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Adjudicación de Contrato de O&M

	Actividades	Tiempo	Costo
VAC	17 act	79.6 hrs	$ 3,086.51
VAN	5 act	22.5 hrs	$ 1,780.39
NAV	3 act	15.2 hrs	$ -
Total	25 act	117.3 hrs	$ 4,866.90

El análisis de valor agregado arroja un total de 0.16 personas para realizar este proceso, por lo que es un proceso que requiere pocos recursos, pero un mayor tiempo de ejecución por los tiempos de espera.

c) Desempeño del proceso

Cada año, THESAN se adjudica, en promedio, un contrato de operación y mantenimiento para 25 años. Estos contratos suelen adjudicarse para plantas con un promedio de capacidad instalada 8 MW a un precio base de 13,000 USD/MW. En el 2016 se cerró un contrato de operación y mantenimiento para una planta en Panamá, por 138,000 USD, mientras que en el 2017 se cerró un contrato de operación y mantenimiento por 181,650 USD. En el 2018, se cerraron dos contratos de operación y mantenimiento, uno por 9,000 USD y otro por 79,000 USD.

Como se puede inferir del párrafo anterior, el costo de este proceso es de un valor muy por menor al ingreso que puede generarle al negocio, y el tiempo

que demora el proceso con respecto a su resultado suele ser ordenes de magnitud menor. Por estas razones, el proceso de adjudicación de contrato de operación y mantenimiento resulta tener un excelente desempeño para THESAN.

d) Fortalezas y debilidades

Las fortalezas evidenciadas incluyen el proceso de revisión de la propuesta por parte del director y del cliente, lo cual es facilita el proceso de adjudicación. También

El proceso deja en evidencia algunas debilidades importantes, que tienen que ver con la mitigación de riesgos del contrato. Por una parte, en el proceso se observa que una vez se recibe la solicitud de cotización, que pudiese ser reemplazada por un formulario para cotizaciones que se le entregue al cliente para que este llene y evitar generar revisiones a la propuesta posterior. No se observa que en ningún momento se evalúan los riesgos relacionados a brindar el servicio con las características solicitadas por el cliente. Además, tampoco se involucra otra parte importante para el desarrollo del contrato como puede ser el departamento legal de THESAN.

3.2.6. Operación

a) Descripción

El proceso de Operación tiene como objetivo realizar la operación diaria de la planta de producción de energía solar fotovoltaica del cliente. Este proceso es liderado por el Ingeniero de operación y mantenimiento, quien es el encargado

de analizar información, monitorear la planta y generar reportes mensuales. Los operadores del departamento de operación y mantenimiento realizan las operaciones diarias y se comunican con la autoridad competente, y el gerente de operación y mantenimiento es quien aprueba cualquier comunicación o reporte que se entrega al cliente.

La operación de la planta es un proceso que inicia tan pronto indica el contrato adjudicado, y en los términos establecidos en dicho contrato. Una vez se determinan estos términos, el personal de operación y mantenimiento se dirige al sitio a diario para iniciar la operación de la planta; para solicitar autorización de la autoridad competente (operadores del sistema eléctrico). Durante el día se realiza el monitoreo a través de plataformas de sistema de adquisición de datos en tiempo real o mediante plataformas de acceso remoto para certificar el correcto funcionamiento de todos los subsistemas de la planta de generación.

Si existe o se identifica alguna anomalía durante la operación, ya sea a través de notificaciones informáticas o por fenómenos físicos dentro de la planta, el operario notifica dicha condición y se procede a realizar el proceso de mantenimiento correctivo.

Al final de la producción diaria, los operadores deben informar a la autoridad competente sobre la finalización de la operación, y preparar reportes de producción y planeamiento que son solicitados de forma periódica por la autoridad competente. El ingeniero de operación y mantenimiento realiza un análisis de la operación mensual para preparar un informe de desempeño de la

planta que es revisado por el gerente de operación y mantenimiento quien lo comparte con el cliente, como parte de los acuerdos de entrega de información contractual.

El proceso se muestra a través de un diagrama de flujo y su cursograma correspondiente en el Anexo 9.

b) Análisis de valor agregado

El análisis de valor agregado resulta, como se observa en la Figura 18, en que este proceso es un valor agregado al cliente, toda vez que el monitoreo de la planta, la elaboración de reportes diarios, semanales y mensuales son actividades que están enfocadas en las necesidades del cliente de operar de manera correcta la planta solar fotovoltaica.

La Tabla 11 muestra que las actividades que más cuestan son valor agregado al cliente, debido a que el monitoreo es una actividad que ocupa un gran volumen y frecuencia dentro del proceso. Las actividades de valor agregado al negocio, en esencia, la organización de las fechas de entrada del contrato y revisión del informe antes de entregar al cliente. Las actividades con valor no agregado, son las que menos tiempo toman y que incurren en menos costos, y están relacionadas al tiempo de espera entre el análisis del contrato y la fecha de inicio de operaciones del contrato.

Tabla 11

Resumen de valores de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Operación

	Actividades	Tiempo	Costo
VAC	6 act	140.1 hrs	$ 1,729.74
VAN	6 act	11.7 hrs	$ 162.36
NAV	0 act	0.0 hrs	$ -
Total	12 act	151.9 hrs	$ 1,892.09

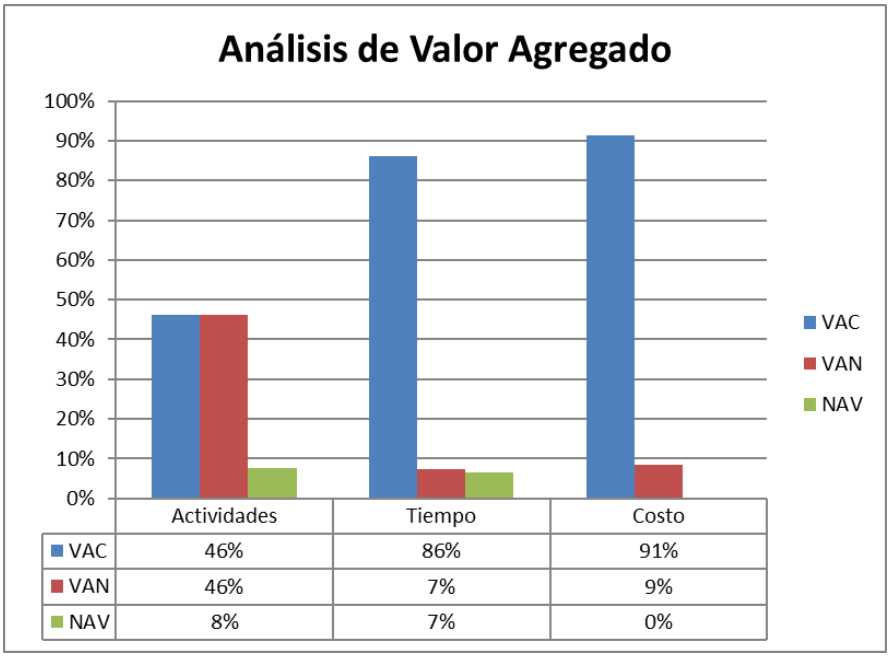


Figura 18 – Análisis de valor agregado del proceso de Operación

En este proceso se involucran 1.28 personas, número que representa al operador (electricista) y el ingeniero de operación y mantenimiento, quienes son los involucrados en el monitoreo y reporte de informes. En una muy pequeña aportación se encuentra el gerente de operación y mantenimiento quien revisa el informe y le entrega al cliente.

c) Desempeño del proceso

El Departamento de Operación y Mantenimiento tiene bajo contrato 8 plantas para la operación y mantenimiento. Desde los inicios de cada operación, en algunos casos esporádicos la autoridad competente ha solicitado la entrega de información porque ha suscitado que la información ha llegado de manera incompleta o de manera tardía. Se puede decir que estas situaciones representan el 2% del total de las veces que se ha realizado el proceso de reporte.

Con respecto al monitoreo de la planta, en algunas ocasiones se ha detectado que el operador falla en detectar alguna anomalía dentro de los tiempos considerables para atender las anomalías, sin embargo, esto no ha afectado los rendimientos globales de la producción de energía; no obstante, ha evitado llegar a valores de producción por encima de los mínimos requeridos para la operación óptima. La figura 19 muestra que para el 2018 una planta tuvo desempeños mínimos en algunos meses del año.

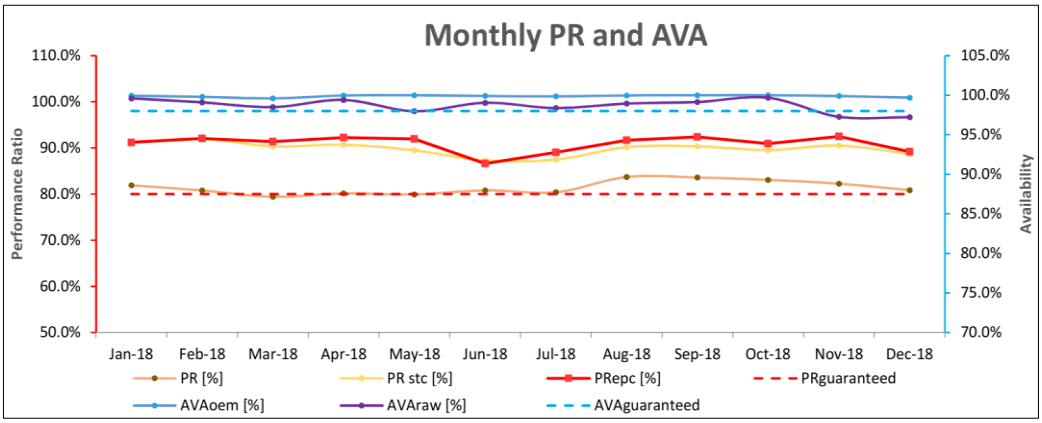


Figura 19 – Desempeño mensual para el año 2018 de la planta El Espinal, Panamá

d) Fortalezas y debilidades

Las fortalezas que se evidencian en este proceso resultan evidentes desde el punto de vista de la calidad del informe presentado al cliente, el cual cuenta con un gran nivel de detalle y una presentación que deja al cliente satisfecho.

Las debilidades encontradas se encuentran en que los reportes de operación diario y semanales no son revisados por el ingeniero de operaciones por lo cual no se le puede dar el correcto seguimiento en tiempo y calidad a la hora de entregarlo a la autoridad competente. La revisión del contrato establece un día de inicio de operaciones, pero no se observa que se genere un informe o proforma que se entregue al departamento de operación y mantenimiento para estricto cumplimiento de fechas de entrega de reportes en base a la información recopilada del contrato. Por otra parte, se debe incluir en el proceso que las plataformas digitales puedan enviar al operador alguna señal de alarma para rápida identificación de anomalías.

3.2.7. Mantenimiento Preventivo

a) Descripción

El proceso de mantenimiento preventivo tiene como objetivo de mantener los activos de la planta en óptimas condiciones de operación y minimizar las paradas no programadas por fallas en elementos de equipos que producen energía. Este proceso es liderado por ingeniero de operación y mantenimiento, con responsabilidad principal del Departamento de Operación y Mantenimiento,

quienes realizan todas las actividades de mantenimiento. El proceso comienza con la revisión de las cláusulas de mantenimiento del contrato de servicios el cual es compartido al personal mediante un calendario de mantenimientos anual. El ingeniero de operación y mantenimiento es el encargado en organizar las tareas de mantenimiento preventivo, el eléctrico senior debe organizar a los colaboradores para realizar las actividades diarias, incluyendo actividades eléctricas, mecánicas, y de limpieza en general.

Debido a que los colaboradores del Departamento en su mayoría son nuevos y con poca experiencia, estos acuden al ingeniero de operación y mantenimiento para consultarle sobre los mantenimientos que deben realizar. Una vez culminado los mantenimientos, es obligación del electricista senior documentar los mantenimientos en formularios que son guardados en la base de datos de THESAN.

El ingeniero de operación y mantenimiento revisa y corrige aquellos formularios que son llenados con errores, lo cual es muy común debido a la poca cualificación informática que poseen los colaboradores del Departamento. Los reportes son analizados y agregados de forma mensual en un reporte que es elaborado por el ingeniero de operación y mantenimiento y notificado a gerencia. Esta actividad la realizan 7 personas, 5 de las cuales se encuentran en campo, y 2 se encuentran de manera remota.

El proceso se muestra a través de un diagrama de flujo y su cursograma correspondiente en el Anexo 10.

b) Análisis de valor agregado

El análisis de valor agregado resulta, que este proceso ocupa un 50% de sus actividades en valor agregado al negocio, mientras que un 33% de valor agregado al cliente. En contraste, las actividades de valor agregado ocupan el 88% del tiempo y el 80% del costo, lo cual es un valor esperado, al considerar que las actividades de mantenimiento se realizan a diario y son un valor agregado al cliente. La Tabla 12 corrobora la información antes descrita.

Tabla 12

Resumen de valores de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Mantenimiento Preventivo

	Actividades	Tiempo	Costo
VAC	4 act	257.1 hrs	$ 2,415.49
VAN	6 act	24.3 hrs	$ 407.33
NAV	2 act	10.8 hrs	$ 192.25
Total	12 act	292.2 hrs	$ 3,015.07

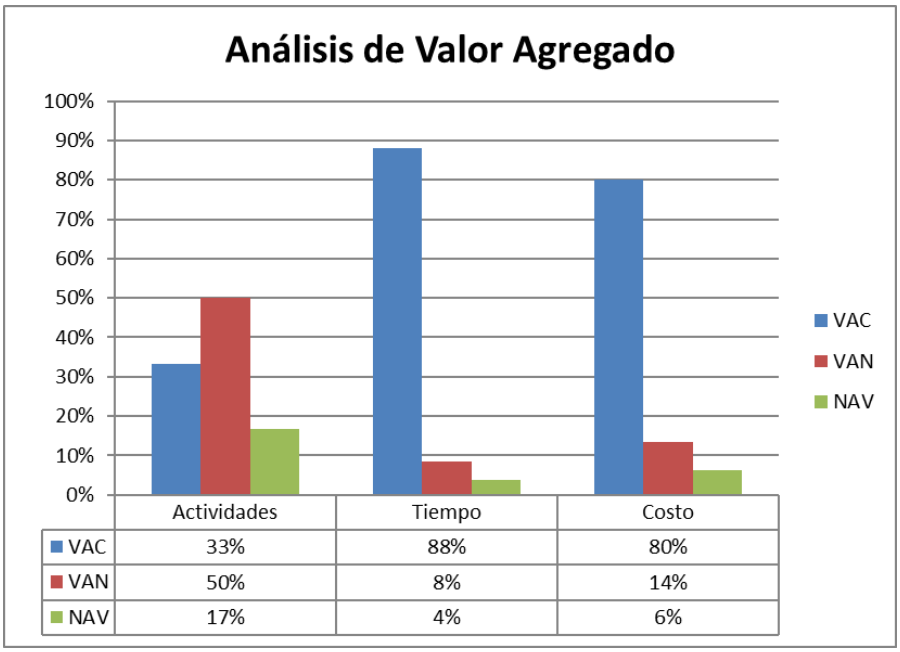


Figura 20 – Análisis de valor agregado del proceso de Mantenimiento Preventivo

c) Desempeño del proceso

El proceso de operación y mantenimiento resulta en una actividad que se realiza 365 días del año, para la limpieza de las áreas verdes, inspecciones visuales a activos de la planta, inspecciones periódicas a diferentes subcomponentes de la planta, y reemplazo periódico de componentes de repuesto al llegar a sus horas de operación.

En ocasiones es importante destacar que los mantenimientos no se pueden ejecutar por falta de calificación adecuada del personal para atender un paso específico, o por falta de repuestos en stock disponibles para realizar el reemplazo; en lo que se incurre en la compra de los repuestos necesarios por caja chica.

d) Fortalezas y debilidades

Entre las fortalezas identificadas están la de que existe un formulario específico para cada actividad de mantenimiento, lo que da trazabilidad al proceso.

Las debilidades encontradas son que el personal pierde tiempo al tratar de entender los manuales de fabricante, que en ocasiones se encuentra en inglés, y el personal solo habla español. Otra debilidad es que la responsabilidad de actividades individuales dentro del programa de mantenimiento preventivo no está establecida, por lo que cualquier retraso o falta de mantenimiento no puede trazarse a un individuo dentro del departamento. Otro problema es que en el proceso no hay indicadores de desempeño o calidad, que sean comprensibles para los operadores.

3.2.8. Mantenimiento Correctivo

a) Descripción

El proceso de Mantenimiento Correctivo tiene como objetivo solventar en el menor tiempo posible todas las situaciones inesperadas y no programadas que suceden mientras los equipos se encuentran en operación, de tal manera que se normalice el estado de la operación y se retorne cualquier indicador de producción a sus valores nominales. En este proceso lidera el ingeniero de operación y mantenimiento; sin embargo, el rol del Departamento de operación y mantenimiento es crucial a la hora de solventar la situación.

Es importante destacar que las actividades de mantenimiento correctivo repercuten en el desempeño de la planta, y también afectan la seguridad del personal al presentarse anomalías como cortocircuitos, sobrecalentamientos, entre otros.

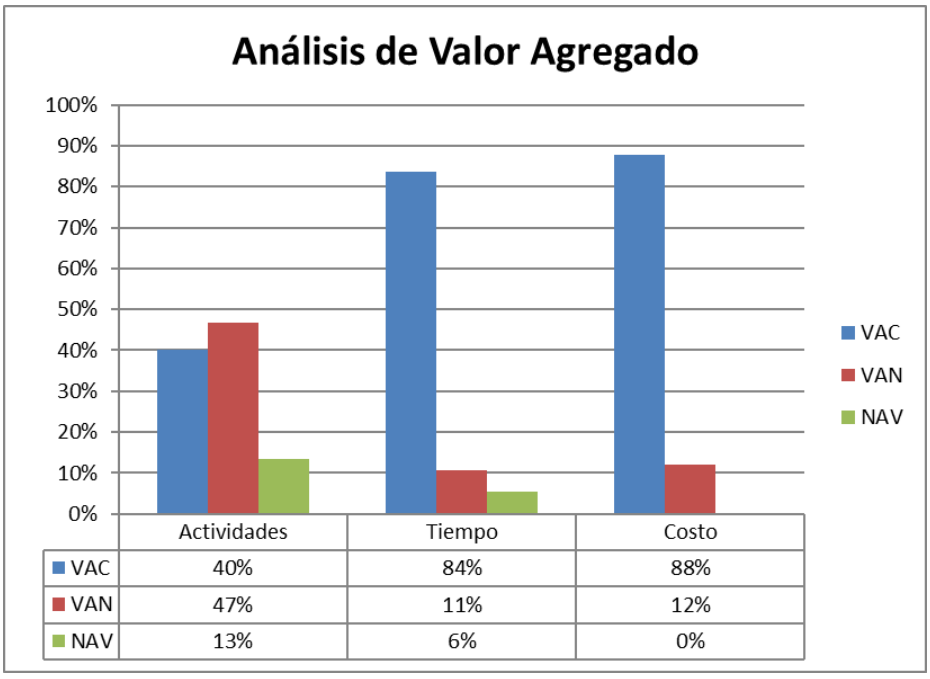
El proceso comienza con una alerta (ya sea física o digital) de que algún parámetro de la planta se encuentra fuera de los valores nominales. El personal responsable del monitoreo de la planta recibe dicha alerta y debe diagnosticar el problema para poder clasificarlo en nivel de urgencia, y nivel de complejidad. Si es subsanable a través de una actividad conocida y realizable; la ejecuta al momento y reporta el evento, de lo contrario; notifica a el ingeniero de operación y mantenimiento con el diagnóstico realizado para que éste último pueda resolver el problema.

Si el ingeniero de operación y mantenimiento considera no capaz de subsanar el problema debe contactar al fabricante para que diagnostique y resuelva un procedimiento para atender la solución, o en su defecto, programe una visita al sitio para que un personal calificado resuelva el problema. En la medida en que el problema no es resuelto, se activan las condiciones de garantía específicas para el equipo.

El proceso se muestra a través de un diagrama de flujo y su cursograma correspondiente en el Anexo 11.

b) Análisis de valor agregado

A continuación, se presenta la Figura 21, con el resumen del análisis de valor agregado. Se observa que el proceso se comprende en su mayoría en valor agregado al cliente, debido a que un mantenimiento correctivo rectifica un error de la planta del cliente, que conduce a perdidas de producción y utilidades. Actividades que dan valor agregado al negocio incluyen actividades de comunicación y seguimiento al proceso. Un pequeño porcentaje de actividades no dan valor agregado, los cuales son tiempos de espera entre la información enviada al proveedor del equipo y su respuesta para la solución del problema.



	Actividades	Tiempo	Costo
VAC	40%	84%	88%
VAN	47%	11%	12%
NAV	13%	6%	0%

Figura 21 – Análisis de valor agregado del proceso de Mantenimiento Correctivo

La Tabla 13 muestra que el valor agregado al cliente es la actividad que más costos tiene y la que más horas ocupa, lo que da como resultado un proceso que requiere 2 personas. En la actualidad este proceso es realizado por 3 personas.

Tabla 13

Resumen de valores de valores del Análisis de valor agregado del proceso de Mantenimiento Correctivo

	Actividades	Tiempo	Costo
VAC	6 act	203.0 hrs	$ 1,737.50
VAN	7 act	26.0 hrs	$ 240.49
NAV	2 act	13.4 hrs	$ -
Total	15 act	242.4 hrs	$ 1,977.99

c) Desempeño del proceso

Para el 2018, se registraron 62 mantenimientos correctivos para la planta fotovoltaica El Espinal. La figura 22 muestra la distribución de los mantenimientos por categoría. La figura muestra que el 27% de las actividades correctivas corresponden a una sola categoría; lo que puede significar que esta actividad correctiva se pudiese mejorar mediante la optimización de las actividades de mantenimiento preventivo en este equipo.

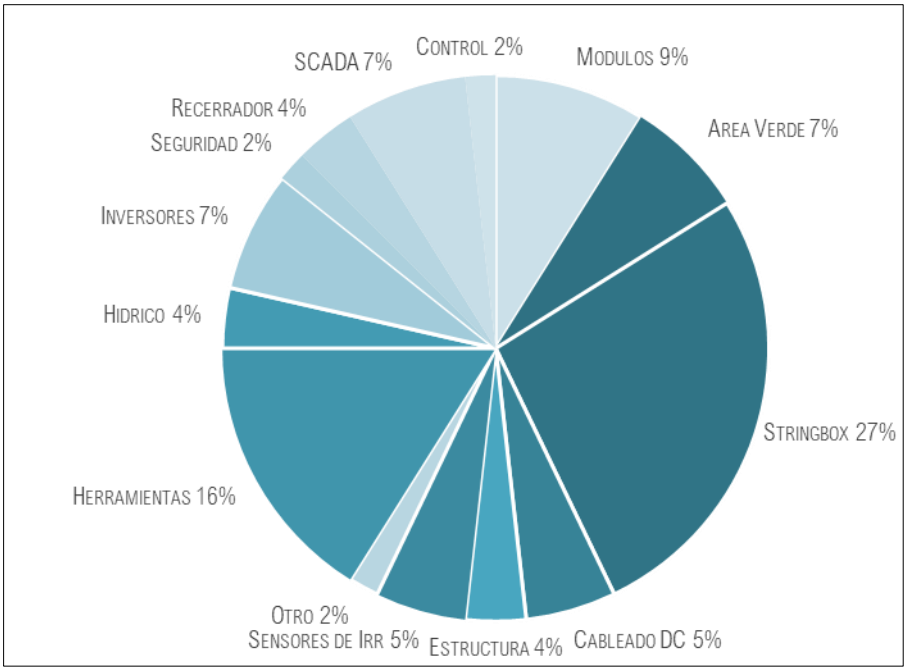


Figura 22 – Diagrama de distribución de los mantenimientos correctivos para el 2018 para El Espinal

d) Fortalezas y debilidades

Para este proceso, no se encontraron fortalezas particulares; esta actividad se realiza con las actividades mínimas para llevar a cabo el proceso.

Dentro de las debilidades encontradas tenemos que el personal no cuenta con un manual de acceso rápido para mantenimientos correctivos recurrentes, lo que pudiese mejorar los tiempos de acción. Cabe mencionar que el personal que identifica la anomalía no tiene una guía para categorizar la anomalía, y lo que sucede es que aún los mantenimientos correctivos, que no deberían elevarse al ingeniero de operación y mantenimiento, se elevan y este último es involucrado sin ser requerido.

Añadido a este último párrafo, no hay un proceso de retroalimentación sobre los mantenimientos correctivos que pudiese ser trasladado a mantenimiento preventivo a fin de evitar las paradas no programadas, o de indicadores de desempeño para mantenimientos correctivos.

A su vez, no se observa que se haga un conteo de las piezas de repuesto gastadas y no se lleva un control de estas. Es importante mencionar que el proceso de resolución para aplicar garantía es desconocido por el departamento de operación y mantenimiento.

CAPITULO IV

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS

4.1. Inventario y Mapa de procesos

En la siguiente matriz se realiza una comparación entre los procesos vigentes y los que se modificarán, unificarán, diseñarán o eliminarán. Se han implementado, sobre todo, procesos de Gestión Estratégica y Desarrollo de Negocio. Esto debido a que son procesos indispensables para garantizar el continuo crecimiento sostenible de la empresa. Estos procesos servirán como guías para alcanzar los objetivos que se plantea THESAN a futuro. De igual manera se revisan los procesos vigentes de Gestión de Proyectos de EPC para mejorar al flujo de información y organizar mejor las actividades de cada Departamento.

Tabla 14

Matriz comparativa de procesos vigentes vs procesos propuestos

MACROPROCESOS	PROCESOS ACTUALES	PROCESOS PROPUESTOS	OBSERVACION
Gestión Estratégica		Planificación Estratégica	Se diseña
		Publicidad y Promoción	Se diseña
Mejora Contínua		Acciones de Mejora	Se diseña
		Control Documental	Se diseña
Desarrollo de Negocio	Adjudicación de Contratos de EPC	Ofertas y Licitaciones	Se mejora
	Adjudicación de Contratos de EPC		Se unifica con O&M
		Colaboración Empresarial	
Adquisiciones y Logística		Selección de Proveedores	
	Preparación Logística		Se elimina
	Análisis de Compras	Compras	Se unifican
	Logística Compras		
	Logística Compras	Logística	Se modifica
Operación y Mantenimiento	Adjudicación de Contratos de O&M		Se unifica con EPC
	Operación		Se mejora
	Mantenimiento Preventivo		Se mejora
	Mantenimiento Correctivo		Se mejora
		Análisis de Rendimiento y Desempeño	Se diseña
		Inventario y Reposición de Repuestos	Se diseña

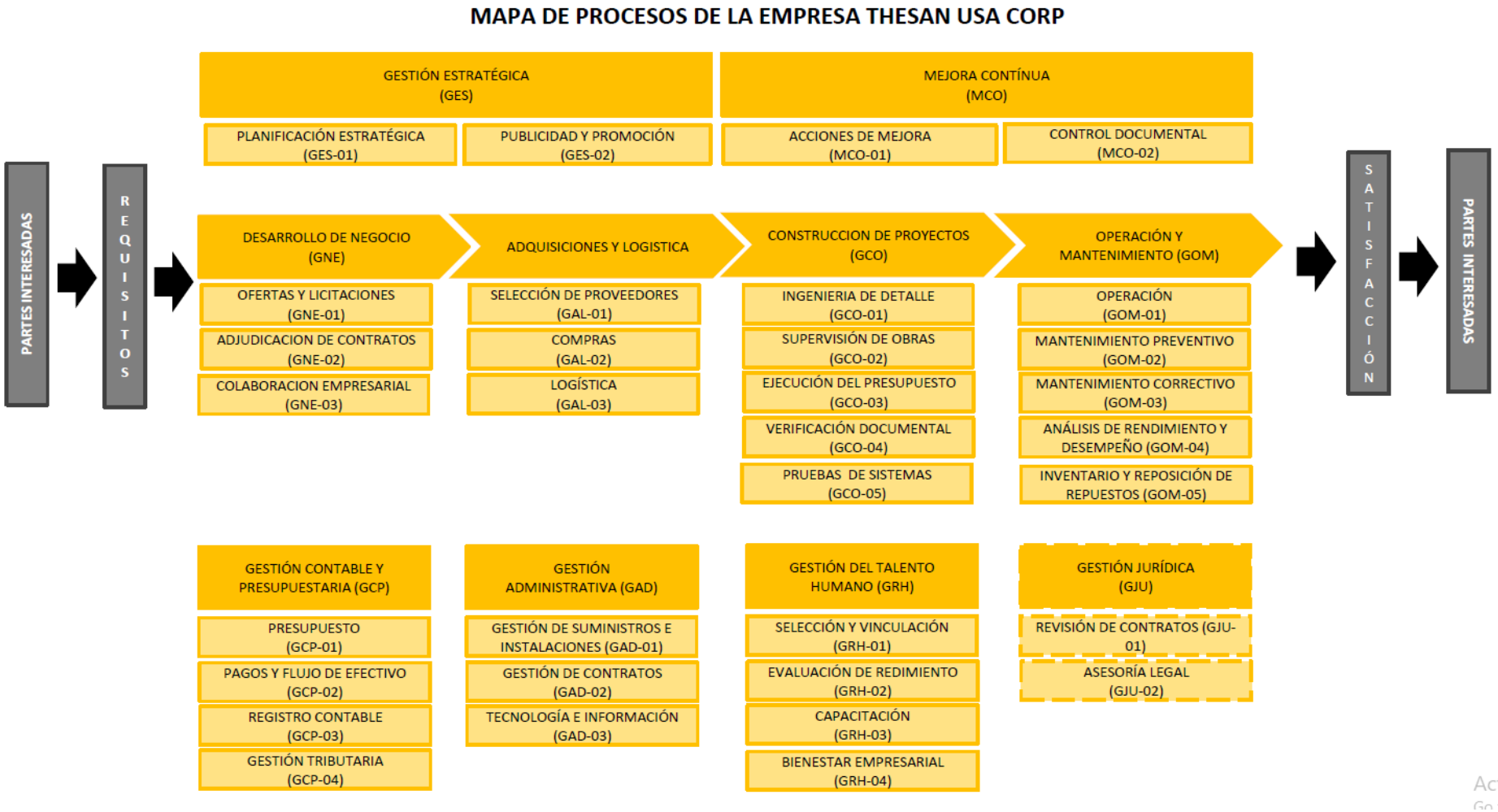


Figura 23 – Mapa de procesos mejorados

En la Figura 23 se puede apreciar el mapa actualizado de procesos de THESAN, con la implementación de los procesos estratégicos y la mejora de los procesos operativos.

4.2. Propuesta de Procesos

Mediante el análisis realizado en el capítulo 3, se pudieron evidenciar las repercusiones en costo y tiempo de cada actividad. Si bien existen procesos que no tienen mayor error, en este capítulo, se detallan las oportunidades de mejora que se pueden implementar en los mismos.

Con referencia a los macroprocesos de Gestión Estratégica, se implementarán procesos de Planificación Estratégica y Publicidad y Promoción. Mientras que para los macroprocesos de Mejora Continua se diseñan los procesos de Acciones de Mejora y Control Documental. Para los procesos operativos, se crea el macroproceso de Desarrollo de Negocio, que incluye: Ofertas y Licitaciones, Adjudicación de Contratos (esto aplica tanto para EPC como O&M) y Colaboración Empresarial. Se crea de igual forma el macroproceso de Adquisiciones y Logística, que incluye: Selección de Proveedores, Compras y Logística; que organiza las actividades de cada uno de manera más eficiente que en el proceso actual. Como punto adicional, para el macroproceso de Operación y Mantenimiento, se incluyen los siguientes procesos: Operación, Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Correctivo, Análisis de Rendimiento y Desempeño e Inventario y Reposición de Repuestos.

De cada uno de estos procesos se crea un Manual de Procedimientos con su respectivo flujograma que se encuentran en la parte de Anexos.

4.2.1. Gestión Estratégica

La gestión de estrategias es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las La información de planificación detallada se lleva a cabo entre las fases individuales, lo que proporciona consistencia y trazabilidad.

Durante la investigación se visualizó la falta de organización, estructura y planificación en THESAN, que vienen a ser procesos cruciales para el crecimiento continuo de la empresa. Por este motivo se propone la creación del proceso de Planificación Estratégica y Publicidad y Promoción. Los manuales de estos procedimientos se encuentran en el Anexo 12.

4.2.1.1. Planificación Estratégica

La planificación estratégica es importante para una organización porque proporciona un sentido de dirección y objetivos medibles. La planificación estratégica es una herramienta útil para guiar las decisiones diarias y también para evaluar el progreso y cambiar los enfoques al avanzar. Para aprovechar este recurso al máximo, una empresa debe considerar con detenimiento los objetivos estratégicos que describe y luego respaldar estos objetivos con puntos de referencia realistas, investigados de forma exhaustiva y cuantificables para evaluar los resultados.

Implementar un proceso de planificación estratégica, permitiría marcar los limites dentro de los cuales se tomarán las decisiones en THESAN. A la fecha, este tipo de decisiones son tomadas cada año, sin una planificación a largo plazo y sin la socialización correspondiente. A partir de este proceso, se van a determinar cuáles son los objetivos a mediano y largo plazo de la compañía, así como las estrategias que se utilizarán para alcanzar dichos objetivos. Así se logrará que, como organización, se mantenga un rumbo claro, y en los momentos establecidos se pueda verificar que existe avance en la dirección deseada, para lograr el desempeño esperado. El establecimiento de una visión, misión, y objetivos además brinda al talento humano de la compañía empoderamiento, dejándole ver que aporta al desarrollo de la compañía a la que pertenece, y que hacia donde debe dirigirse con el ejecutar de sus tareas diarias.

La implementación de este proceso conlleva los siguientes beneficios:

- Permitirá a THESAN anticipar escenarios favorables y desfavorables y tomar las decisiones correspondientes, con medidas proactivas en lugar de reactivas.
- Ayuda a definir la dirección en la que debe viajar una organización y ayuda a establecer objetivos y metas realistas que estén en línea con la visión y misión trazadas para ello.
- Aumenta la eficiencia operativa al proporcionar a la administración una hoja de ruta para alinear las actividades funcionales de la organización para lograr los objetivos establecidos.
- Ayuda a aumentar la cuota de mercado y la rentabilidad.
- Puede hacer que un negocio sea más duradero

4.2.1.2. Publicidad y Promoción

La publicidad y promoción son puntos clave en el desarrollo de las ventas y la rentabilidad de toda compañía. Al implementar estrategias bajo este rubro, se busca maximizar la exposición al público relevante de los productos y/o servicios que se ofrecen, para así aumentar las posibilidades de generar las ganancias que se esperan de la operación. THESAN maneja 2 mercados: la construcción de proyectos, y la operación y mantenimiento, lo que hace necesario que una estrategia específica para cada mercado sea diseñada, que permita alcanzar a los clientes específicos de la compañía, al mostrar la información de mayor interés para estos, mientras se mantiene el manejo más eficiente de los costos de dicha estrategia.

THESAN, hoy por hoy, no cuenta con procesos para la creación de estrategias de publicidad y promoción, lo que representa un escape de importantes recursos en estas actividades, al no asegurar la inversión eficiente de los mismos en pro del establecimiento de dichas estrategias, por tener que improvisar cada vez que se intenta comunicar a su clientela, la existencia y los beneficios de su operación. Esta es la razón por la cual, en el presente proyecto se propone el establecimiento de un proceso de creación de estrategia de publicidad y promoción, que busca generar la mayor tracción, y la mejor gestión de recursos en el proceso. Este proceso establece los insumos necesarios para la creación de estas estrategias, los tiempos en que deben manejarse, y las tareas a ejecutar para generar y medir las estrategias de publicidad y promoción.

4.2.2. Mejora Continua

Desde su creación en 2015, THESAN ha crecido de manera exponencial en proyectos y recursos. Tan solo en 4 años de operación, ha tenido múltiples proyectos y una operación creciente en varios países. Sin embargo, se ha llegado a un punto de inflexión en el cual un mayor crecimiento no es posible sin una mejor planificación. Si bien existen varios problemas operativos, la falta de un plan de acción para mejorar el desempeño de los procesos, resulta en que los mismos problemas continúen y se generen más perdidas.

En este punto, es prioritaria la creación de procedimientos que regulen el cumplimiento de políticas, permitan la constante evaluación y mejora de las actividades y proporcionen un plan de crecimiento continuo. Por esta razón se recomienda la creación de un proceso de Acciones de mejora y otro de Control Documental. El manual de procedimientos se encuentra en el Anexo13.

4.2.2.1. Acciones de Mejora

Como parte del día a día de una compañía, todo el tiempo se pueden encontrar oportunidades dentro de los procedimientos para mejorar su desempeño, con el objetivo de obtener resultados más eficientes o eficaces. Estas oportunidades van a surgir todo el tiempo como producto de cambios en alguna o varias de las distintas variables que conforman todos los procesos, como lo pueden ser, pero no se limitan a: características distintas y oportunidades en los servicios que ofrece THESAN, fluctuaciones en el mercado, influencia de alteraciones en las leyes, por mencionar algunas.

Es importante que como organización THESAN pueda identificar y aprovechar dichas oportunidades para mantener o incrementar de su operación. Es aquí donde la existencia de una guía para acciones de mejora entra; para ayudar a identificar estos espacios y luego generar un plan sistemático para la creación e implementación de propuestas que permitan alcanzar estos nuevos resultados. Este procedimiento brindará la forma en que debe hacerse el análisis de estas oportunidades, y el paso a paso para la aplicación y evaluación de los resultados que se obtengan. Su utilización por todas las áreas de la empresa bajo instrucciones de los jefes de cada una.

4.2.2.2. Control documental

El control documental significa un parte importante dentro de la gestión de la calidad dentro de una empresa. Es un sistema mediante el cual aseguramos que nuestros usuarios tanto internos como externos, cuenten con las herramientas confiables para la emisión, distribución, y facilidad al acceso de la información

relevante de la compañía, con seguridad de que estas herramientas han sido creadas, revisadas, actualizadas, verificadas y aprobadas de manera profunda, convirtiéndolas en instrumentos de soporte que facilitan la ejecución de las tareas dentro de la organización. Aquí también se incluye el correcto registro de los documentos existentes, y el almacenamiento de los mismo de forma que estén al alcance de los colaboradores.

La implementación de este proceso en THESAN brindará mayor control, veracidad y confianza en la información plasmada en los documentos emitidos, verificados, aprobados y distribuidos dentro de la organización de modo que aporten al crecimiento de las operaciones.

4.2.3. Desarrollo de Negocio

El macroproceso de Desarrollo de Negocio se crea con el fin de categorizar de mejor manera a los procesos que tienen como objetivo encontrar nuevas oportunidades de negocio para THESAN, encaminados a reforzar la comercialización de sus servicios. Estos procesos también definen nuevas oportunidades y el diseño de una estrategia de alianzas.

4.2.3.1. Ofertas y Licitaciones

Una buena preparación y planificación son elementos clave para llevar a cabo un proceso de licitación efectivo y una eficiente entrega del proyecto. La planificación de licitaciones debe verse como una actividad dirigida a un resultado, en lugar de solo completar una plantilla o una lista de requerimientos. La forma en que se aplica a una licitación tiene la intención de ser escalable, al

reconocer el perfil de riesgo, la naturaleza y la complejidad de la adquisición. El nivel de detalle y el alcance de la documentación deben coincidir con el riesgo y la complejidad de la adquisición.

La aplicación a licitaciones es la manera en la cual THESAN obtiene proyectos y clientes, por lo que es un proceso fundamental para la continuidad del negocio. Hasta ahora el objetivo de la empresa ha sido participar en la mayor cantidad de licitaciones posibles para poder conseguir proyectos, sin embargo, la falta de planificación ha ocasionado varios inconvenientes a la hora de la ejecución, lo que ha sido evidenciado en situaciones en las que se cuenta con 5 proyectos a la vez y otras en las que pasan meses en los que no se maneja ningún proyecto. La correcta planificación del proceso de Ofertas y Licitaciones, mediante el uso de una Planificación Anual permitirá que THESAN pueda aplicar a las licitaciones que mejor se ajusten a sus objetivos financieros y comerciales y adjudicarse proyectos con una frecuencia mayor sin períodos vacíos ni sobrecarga.

4.2.3.2. Adjudicación de Contratos

a) Descripción de las mejoras

En este proceso no se encontró un problema de fondo que pueda ser corregido, sin embargo, al realizar el levantamiento de procesos, la Gerencia estableció que se dividiera la Adjudicación de Contratos según el tipo de negocio EPC u O&M. Ahora, se propone unificar ambos procesos en un macroproceso de Desarrollo de Negocio, ya que a pesar de ser 2 tipos diferentes de negocio para THESAN, tienen el mismo proceso de presentación de oferta, revisiones,

elaboración de borrador de contrato y firma de contrato. Así como para EPC, en varios casos también se tiene que hacer un proceso de licitación para una planta de O&M por lo que se recomienda unificar estos procesos.

b) Análisis de valor agregado comparativo

En las siguientes figuras se puede observar el resultado del análisis de valor agregado del proceso de Adjudicación de Contratos propuesto en comparación al actual. Su cursograma se encuentra en el Anexo 4.

Tabla 15

Resumen en valores vigentes vs propuestos del proceso de Adjudicación de Contrato

	Actividades		Tiempo		Costo	
	Actual	Propuesta	Actual	Propuesta	Actual	Propuesta
VAC	23 act	19 act	85.2 hrs	109.2 hrs	$ 24,436.46	$ 32,952.61
VAN	10 act	7 act	24.0 hrs	18.1 hrs	$ 7,198.36	$ 6,014.70
NAV	6 act	6 act	30.9 hrs	30.9 hrs	$ -	$ -
Total	39 act	32 act	140.1 hrs	158.1 hrs	$ 31,634.82	$ 38,967.31

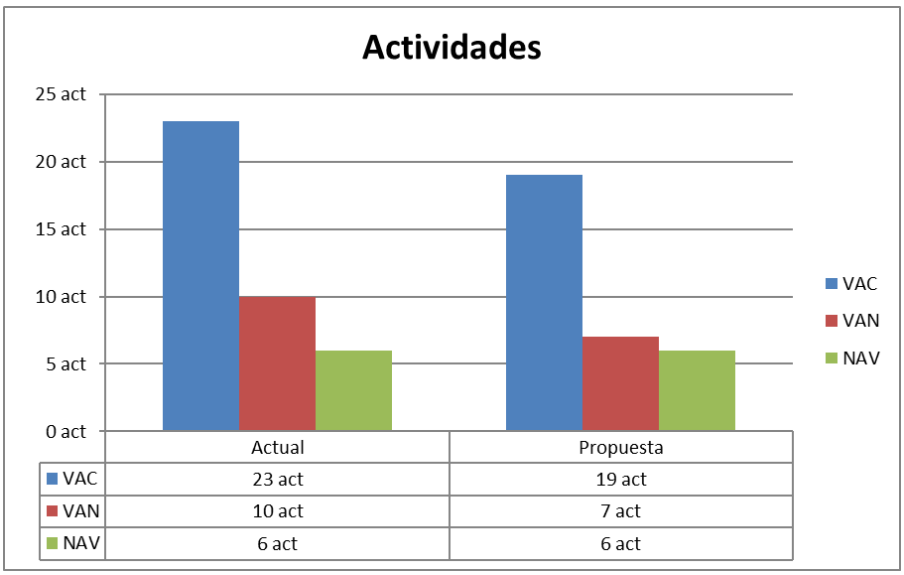


Figura 24 – Actividades vigentes vs actividades propuestas del proceso de Adjudicación de Contrato

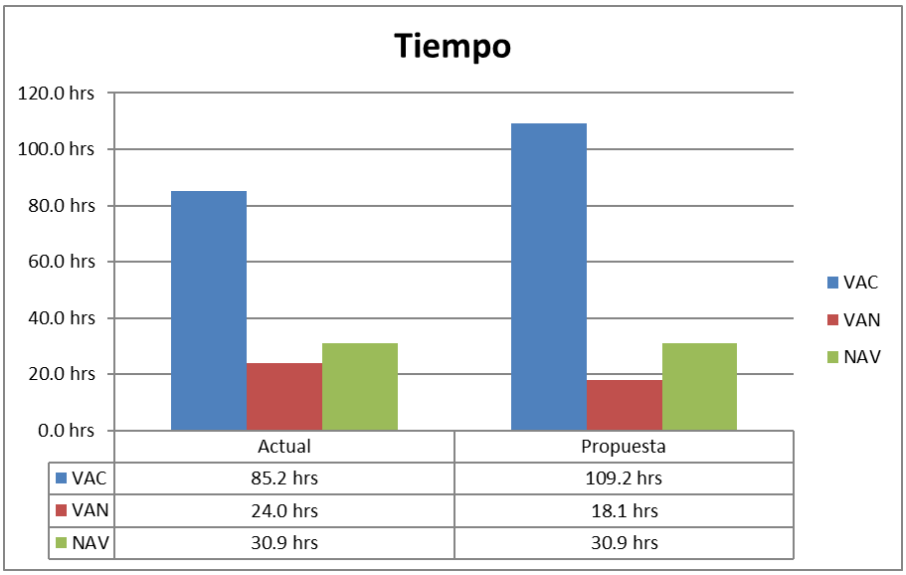


Figura 25 – Tiempo vigente vs tiempo propuesto del proceso de Adjudicación de Contrato

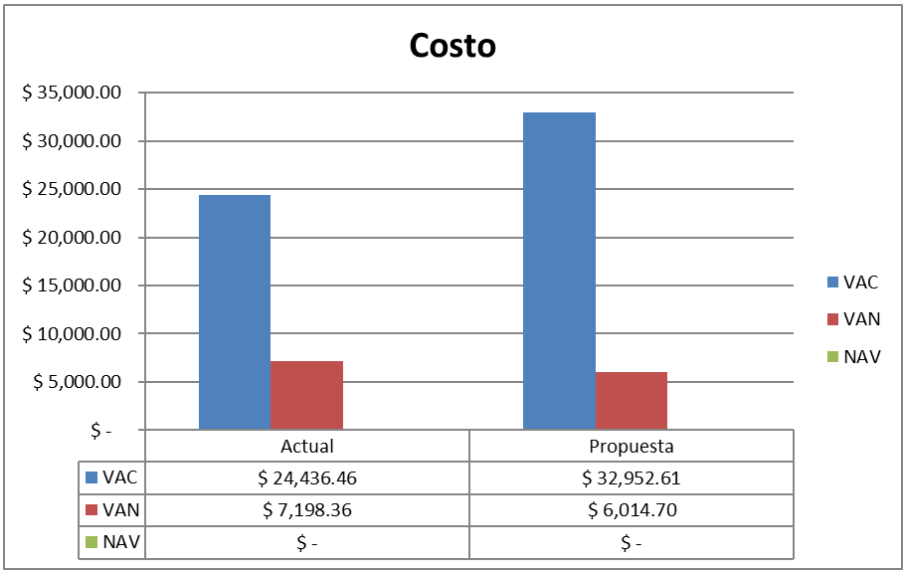


Figura 26 – Costo vigente vs costo propuesto del proceso de Adjudicación de Contrato

- Al unificar los procesos de Adjudicación de Contratos de EPC y O&M, se redujeron las actividades de 39 a 32.
- Las actividades con valor agregado al cliente incrementaron de 85.2 a 109.2 horas.
- El proceso viene a ser más costoso ya que se incluyen actividades importantes que antes no estaban consideradas, como: la creación de un portafolio digital del cliente donde se puedan encontrar de manera rápida todos los documentos relacionados con el contrato, la elaboración de formatos para nuevas plantas de O&M con el fin de agilizar el proceso de inspección.

4.2.3.3. Colaboración Empresarial

Una alianza estratégica es una de las formas más efectivas de incrementar la visibilidad, llegar a un mayor número de clientes potenciales y construir confianza y credibilidad con rapidez, apoyándose en un tercero. Sin embargo, pese al interés que esta iniciativa despierta en muchas organizaciones no siempre logra cristalizarse como una fuente efectiva de crecimiento. Esto debido a que para lograr resultados tangibles son necesarios esfuerzos en conjunto y compromiso de ambas partes.

La aplicación de este proceso permitiría que THESAN pueda fortalecer su imagen como empresa de EPC y consolidarse como un jugador estratégico en el mercado. Entre los beneficios de implementar alianzas estratégicas constan:

- Crecimiento del negocio
- Aumento de los ingresos

- Valor adicional para clientes
- Nuevas introducciones y referencias
- Mejorar la propuesta de valor
- Ofrecer más servicios especializados
- Compartir habilidades

4.2.4. Adquisiciones y Logística

4.2.4.1. Selección de proveedores

En el proceso de satisfacer las necesidades de sus clientes, toda organización cuenta con un eslabón clave conformado por el conjunto de proveedores: si ellos fallan en suministrar productos y/o servicios que cumplan con lo requerido (especificaciones técnicas, plazos de entrega, cantidades, etc.) ocasionarán inconvenientes que se verán reflejados en las prestaciones finales al cliente. La clave en la selección de los proveedores de un producto o servicio recae en la importancia de saber qué criterios utilizar para seleccionarlos, ya que se debe tomar en cuenta que tipo de impacto tendrán los productos o servicios que ofrecen y si este será un impacto positivo con la productividad, calidad y competitividad de la organización misma.

Al momento de levantar los datos de esta investigación, se identifica que THESAN no posee un proceso de selección, calificación, ni evaluación de proveedores. Esto provoca que la selección de un proveedor para un proyecto se base en un análisis muy rápido de las condiciones de venta, sin embargo, las experiencias buenas y malas con cada proveedor solo son conocidas por las personas involucradas en el proceso, sin registro alguno. Esto ocasiona problemas

al darse el ingreso de nuevo personal y no tiene una base de datos donde verificar los proveedores.

Se recomienda la creación de este proceso para garantizar que los proveedores con los que trabaja THESAN sean escogidos con fundamentos en precio, tiempo de entrega, tiempo de pago y soporte técnico, con el fin de mejorar los servicios que entrega THESAN a sus clientes finales.

4.2.4.2. Compras

a) Análisis causa y efecto

Se encontró que el problema principal de este proceso es que los ingenieros invierten mucho tiempo en los pasos de cotización y análisis de compras, lo que hace lo hace muy costoso. A continuación, se presenta el diagrama de Ishikawa para encontrar las posibles causas del problema.

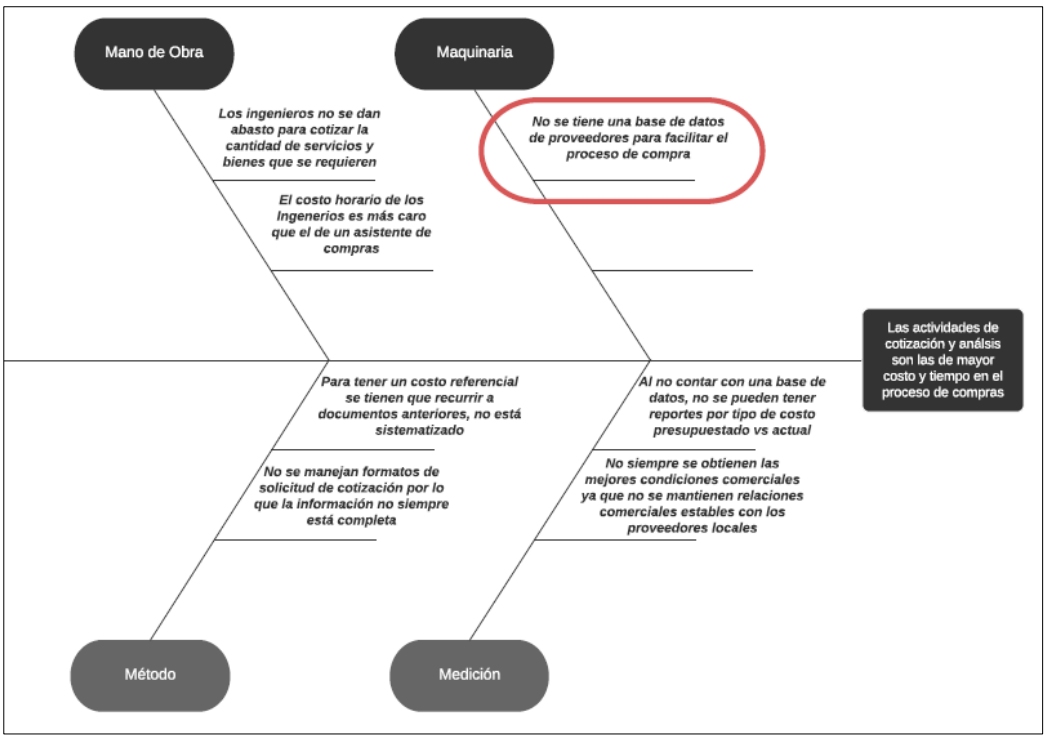


Figura 27 - Diagrama de Ishikawa proceso de compras

Las causas identificadas son las siguientes:

- CR1. No se tiene una base de datos de proveedores para facilitar el proceso de compras.
- CR2. No se manejan formatos de solicitud de cotización por lo que este proceso demora.
- CR3. No siempre se obtiene las mejores condiciones comerciales ya no se mantienen relaciones comerciales estables con proveedores locales.

b) Descripción de las mejoras

- CR1. Crear y mantener una base de datos de proveedores seleccionados.
- CR2. Crear un formato de solicitud de cotización de servicios y bienes.
- CR3. Crear relaciones comerciales con los proveedores para las siguientes compras.

En este proceso no se realizará un análisis de valor agregado comparativo ya que para facilitar la implementación de las mejoras se decidió unificar el proceso de Análisis de Compras con algunas actividades del proceso de Logística Compras. De esta manera se pueden relacionar mejor las actividades y delimitar responsabilidades por departamento. El cursograma actualizado de este proceso se encuentra en el Anexo 7.

4.2.4.3. Logística

c) Análisis causa y efecto

En este proceso se encontró que el problema principal radica en que las actividades en campo no se pueden coordinar de manera adecuada debido a la falta de coordinación con el Departamento de Logística. Este viene a ser un punto muy frágil para la operación de THEASAN, debido a todas las repercusiones de costo que esto tiene. Estas no siempre se verán reflejadas en el proceso, pero si afectarán el presupuesto del proyecto. Por ejemplo, el Gerente de Obra según su cronograma, espera que 10 contenedores de paneles solares lleguen en una fecha específica, por lo tanto, se contratará maquinaria, equipo y personal que puedan efectuar las maniobras de descarga e instalación. Si el Departamento de Logística demora en comunicar el retraso de los paneles en puerto o en el transporte, los costos ocasionados por 1 día pueden ser muy altos. Es así que la retroalimentación entre los Departamentos es imprescindible. Por esta razón se propone delimitar de mejor manera las actividades de cada proceso, las que están relacionadas con compras se ubicaron en un proceso independiente, mientras que las relacionadas con logística se mantuvieron en este proceso.

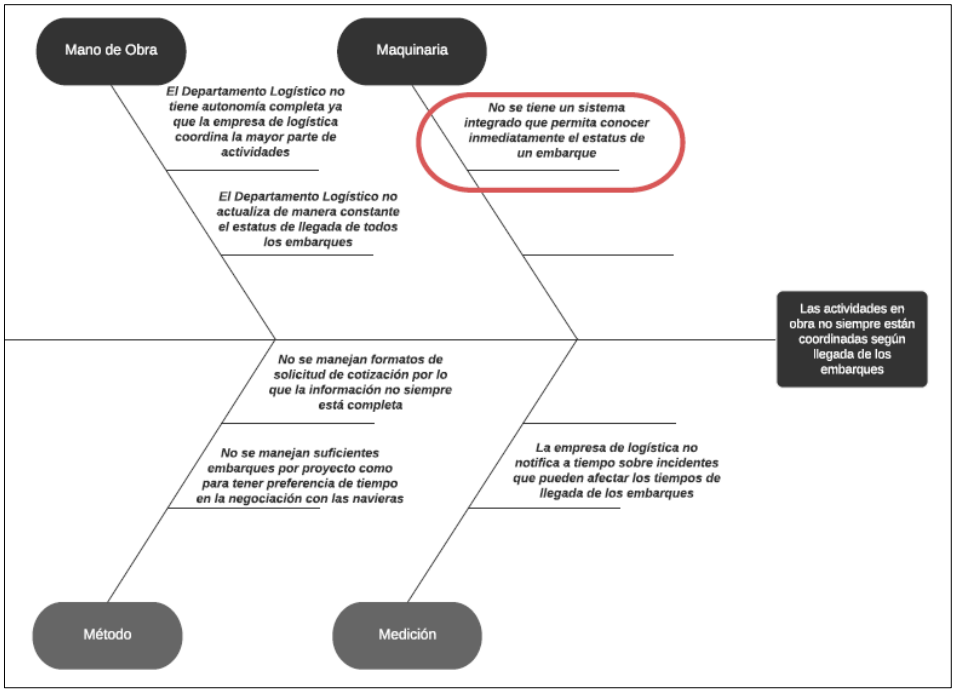


Figura 28 - Diagrama de Ishikawa proceso de Logística

Las causas identificadas son las siguientes:

- CR1. No se tiene un sistema integrado que permita conocer el estatus de los embarques.
- CR2. El Departamento Logístico no actualiza de manera constante el estatus de llegada de los embarques.
- CR3. No se manejan formatos de solicitud de cotización de servicios logísticos.

d) Descripción de las mejoras

- CR1 y CR2. Implementar una base de datos de embarques que esté disponible para todos los Departamentos y actualizarla cada día.
- CR3. Implementar formatos de solitud para cotizar de manera más rápida y poder invertir tiempo en actualizar la Base de Datos.

e) Análisis de valor agregado comparativo

En las siguientes figuras se puede observar el resultado del análisis de valor agregado del proceso de Adjudicación de Contratos propuesto en comparación al actual. Su cursograma se encuentra en el Anexo 7.

Tabla 16

Resumen en valores vigentes vs propuestos del proceso de Logística

	Actividades		Tiempo		Costo	
	Actual	Propuesta	Actual	Propuesta	Actual	Propuesta
VAC	1 act	1 act	5.0 hrs	5.0 hrs	$ 27.68	$ 27.68
VAN	19 act	13 act	35.0 hrs	25.4 hrs	$ 301.11	$ 141.26
NAV	3 act	3 act	354.5 hrs	323.8 hrs	$ 13.84	$ 20.76
Total	23 act	17 act	394.5 hrs	354.2 hrs	$ 342.63	$ 189.70

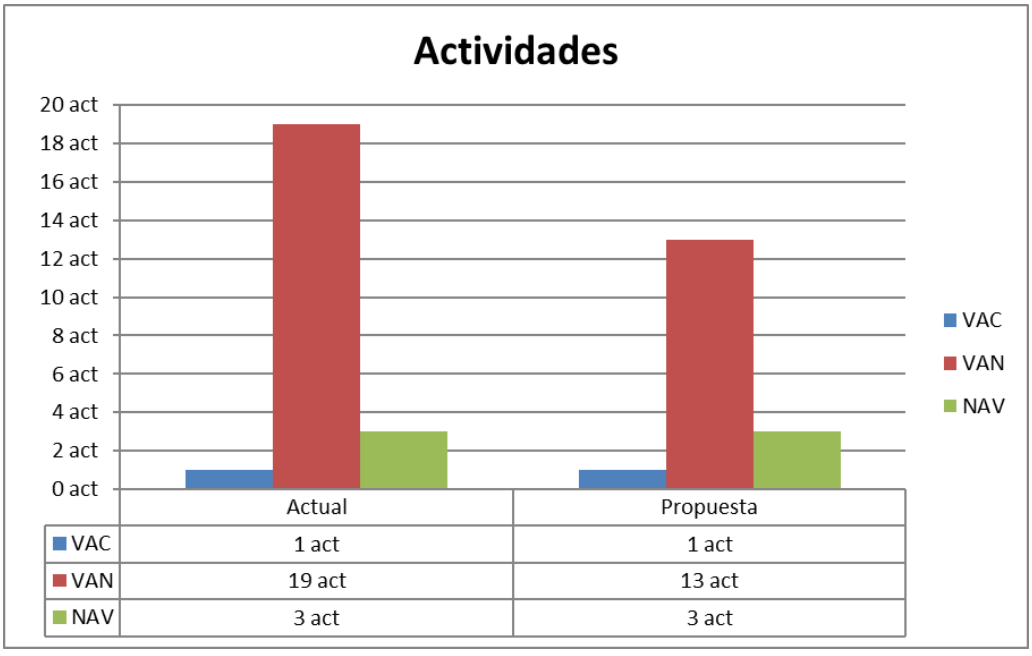
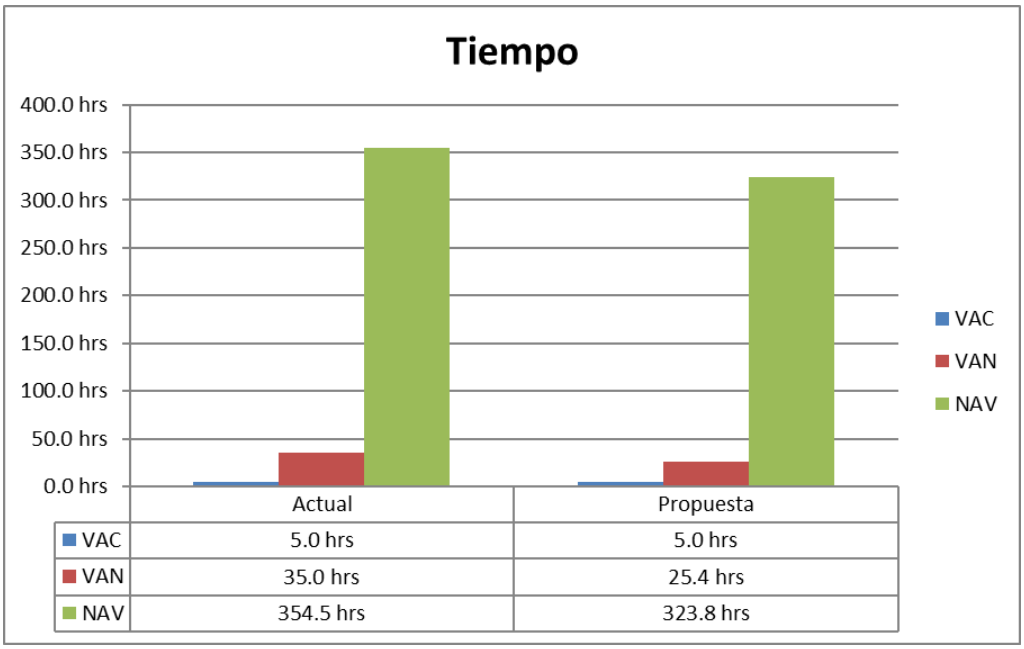
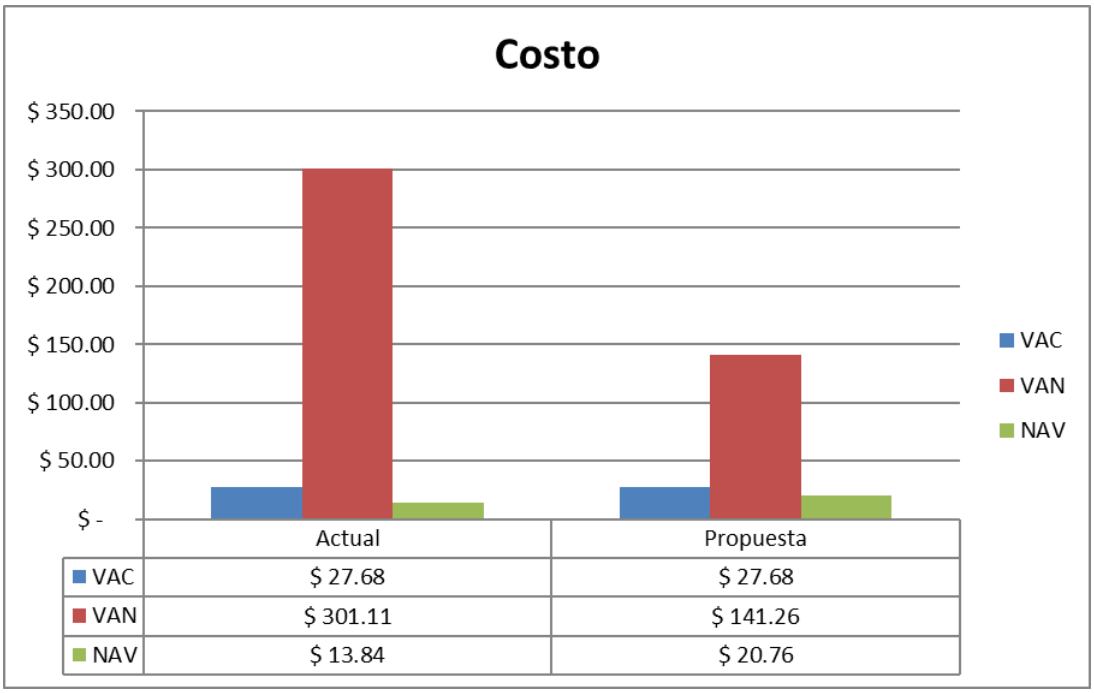


Figura 29 – Actividades vigentes vs actividades propuestas del proceso de Logística



	Actual	Propuesta
VAC	5.0 hrs	5.0 hrs
VAN	35.0 hrs	25.4 hrs
NAV	354.5 hrs	323.8 hrs

Figura 30 – Tiempo vigente vs tiempo propuesto del proceso de Logística



	Actual	Propuesta
VAC	$ 27.68	$ 27.68
VAN	$ 301.11	$ 141.26
NAV	$ 13.84	$ 20.76

Figura 31 – Costo vigente vs costo propuesto del proceso de Logística

- Se redujeron las actividades que no están relacionadas con el proceso de Logística como tal y se colocaron en el proceso correspondiente de

compras. En total fueron 6 actividades que se eliminaron, que hacen el proceso más eficiente.

- El costo de este proceso redujo $152.93, mientras que las horas se redujeron de 394.5 a 354.2
- En este proceso, los tiempos de espera son los que más porcentaje representan, con un 90%, al tomar en cuenta que los embarques pueden tomar hasta 25 días en llegar a su destino, sin embargo, se pudo reducir este tiempo de espera a un 82%.

4.2.5. Operación y Mantenimiento

Un plan eficaz de O&M aumenta la probabilidad de que un sistema funcione en o por encima de su tasa de producción proyectada y costo en el tiempo. Por lo tanto, refuerza la confianza a largo plazo, rendimiento y capacidad de ingresos de un activo. De forma complementaria, reduce los riesgos asociados a la incertidumbre de las partes de producción, ya que se puede predecir la condición del sistema y sus subcomponentes en cualquier momento en el tiempo.

Las mejoras que se implementen en los procesos de operación y mantenimiento muchas veces estarán involucradas a eficiencias que permitan la reducción de costos, debido a que los costos fijos ya fueron definidos durante la ejecución y construcción de la obra. Por esta razón, las mejoras aplicables para este proceso dentro de THESAN giran alrededor de la colocación efectiva de los recursos y optimización de los sistemas de gestión informática para reducir tiempos.

4.2.5.1. Operación

a) Análisis causa y efecto

El problema principal de la operación de las plantas es que las alarmas de las plantas a veces pasan desapercibidas por un tiempo superior al considerado aceptable, y las actividades de normalización de la producción se retrasan. Se realizó el diagrama de Ishikawa para encontrar las 3 posibles causas del problema, que se encuentra en la Figura 32.

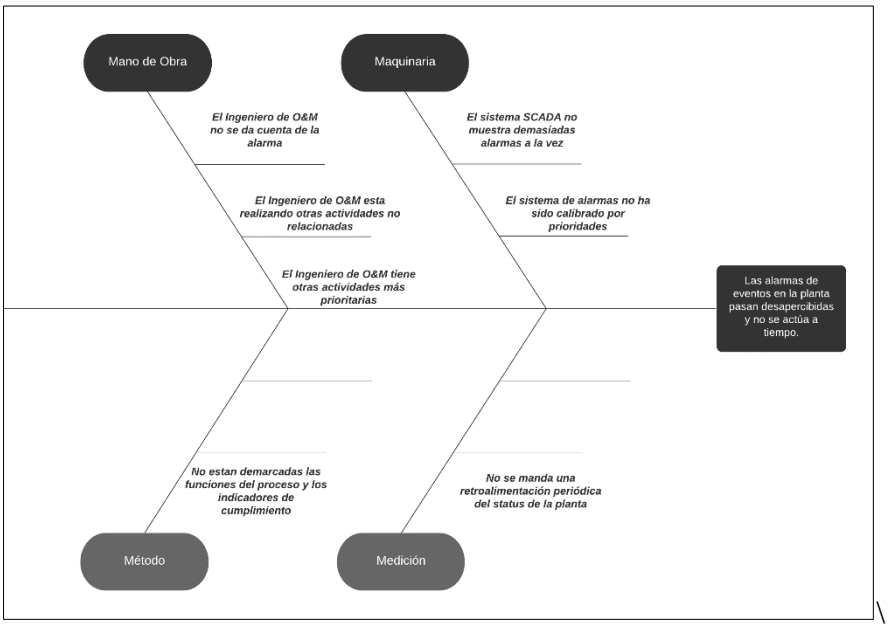


Figura 32 - Diagrama de Ishikawa para problema 1 de operación

Las causas al problema son las siguientes:

- CR1. El ingeniero de operación y mantenimiento es un recurso que no debe utilizarse para monitoreo de las plantas.
- CR2. Sistema de alarmas no está calibrado para enviar alarmas como se requieren.
- CR3. El personal en campo no siente responsabilidad de retroalimentar el estatus de la planta con periodicidad.

b) Descripción de las mejoras

- CR1. Asignar al operador de turno para el monitoreo de las plantas.
- CR2. Solicitar al proveedor del sistema calibrar las alarmas por prioridad y de manera resumida, para no recibir demasiadas alarmas a la vez.
- CR3. Desarrollar el manual de proceso donde se designa al operador como responsable de comunicar el estatus de la planta con periodicidad.

c) Análisis de valor agregado comparativo

En las siguientes figuras podemos encontrar que las cargas de trabajo por responsable cambiaron de forma notable, donde se incrementa la responsabilidad sobre de la actividad al operador de la planta, para el monitoreo de esta.

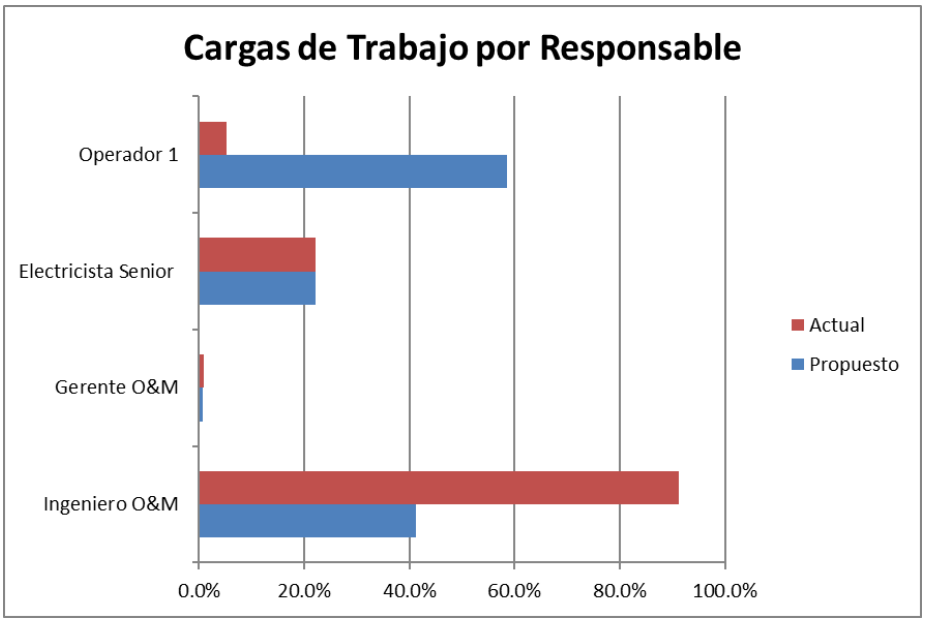
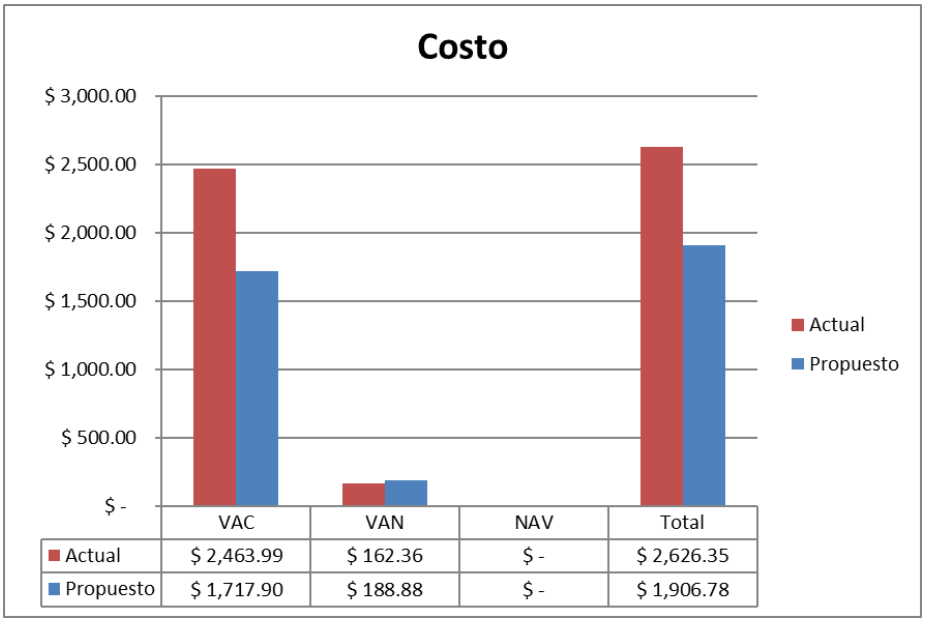


Figura 33 - Comparativa de cargas de trabajo por responsable



	VAC	VAN	NAV	Total
Actual	$ 2,463.99	$ 162.36	$ -	$ 2,626.35
Propuesto	$ 1,717.90	$ 188.88	$ -	$ 1,906.78

Figura 34 - Comparativa de costo vigente versus costo propuesto con la modificación del proceso

El beneficio principal del proceso propuesto es la reducción de costos de este, mientras que se soluciona el problema identificado al inicio de esta sección. Se genera un gran ahorro en costos ya que el personal más caro ya no realiza la operación que más tiempo demanda, y que no podía realizar porque tiene otras actividades más prioritarias. En el Anexo 16 se adjunta el manual de procedimientos y flujograma de este proceso.

4.2.5.2. Mantenimiento Preventivo

a) Descripción de mejoras

El proceso de mantenimiento preventivo no se le ha identificado problemas en el proceso, sin embargo; se pueden incluir mejoras en procesos de apoyo, ya que es muy importante incluir un proceso de capacitación al personal para evitar actividades sin valor agregado como lo son; consultas constantes y

repetidas sobre actividades particulares de O&M, errores de uso de sistemas de informática, entre otros. Así como la creación de un proceso de inventario para poder llevar un stock de materiales de repuesto saludable.

También se ha identificado que el proceso no tiene una etapa de mejora continua, en el que el personal en campo puede identificar un mantenimiento que debería hacerse pero que no está programado, por lo cual se mejoró el proceso y se dio posibilidad al departamento de O&M de actualizar el plan de mantenimiento anual para incluir una actividad de mantenimiento programado identificada e importante.

b) Análisis de Valor agregado

El apoyo a las actividades de capacitación reduce el tiempo de valor no agregado para atender llamadas repetitivas de consulta. Podemos mencionar que también ayuda a reducir las actividades relacionadas a mantenimiento no programados al programar nuevos mantenimientos preventivos que surgen durante los mantenimientos e inspecciones periódicas del plan anual de mantenimientos. En la Figura 35 se aprecia que el valor agregado al cliente es mejorado sin gran influencia, ya que el proceso como se mencionó no tenía fallas fundamentales.

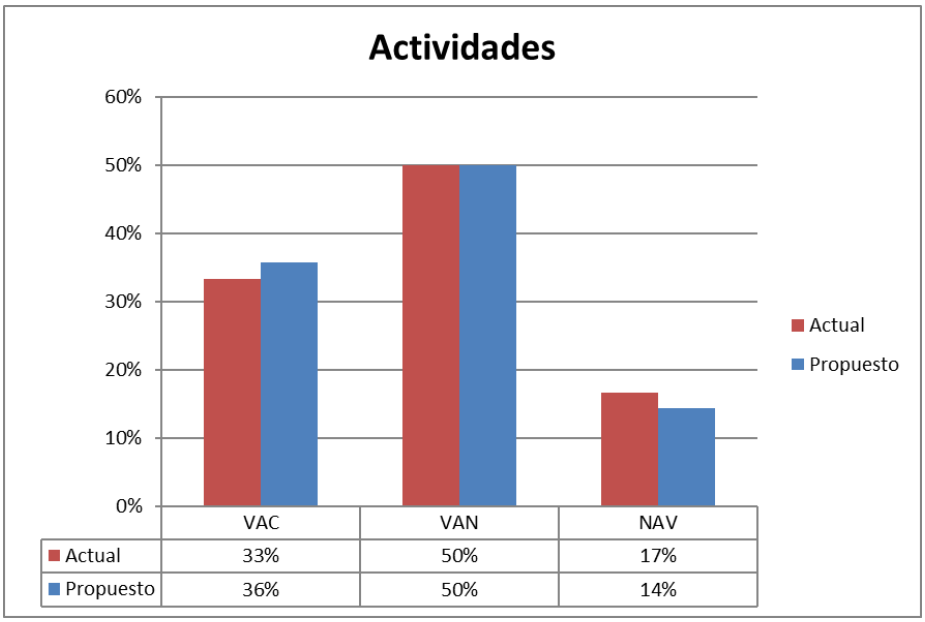


Figura 35 - Comparativa de actividades vigentes vs propuestas

En el Anexo16 se adjunta el manual de procedimientos y flujograma de este proceso.

4.2.5.3. Mantenimiento Correctivo

a) Análisis de causa efecto

Un problema importante es que las actividades correctivas son recurrentes y el personal encargado pierde tiempo al consultar información ya consultada, o al elevar un incidente sin ser requerido. Estas actividades no agregan valor y son costosas, ya que involucran recursos sin ser necesario.

El análisis de causa y efecto Ishikawa arroja un resultado no muy sorprendente, el cual es la necesidad de documentar los mantenimientos correctivos en forma de guías y procedimientos para realizar dichos mantenimientos. Una mejora importante es la de la documentación una vez se mitiga un incidente. Esta documentación permite que, si se repita la incidencia, la

resolución no dependa de un nuevo diagnóstico y de la experiencia del personal que realizó la resolución en un principio. De esta manera se reducen con drasticidad reprocesos y tiempos de parada no programada de las plantas. No obstante, el proceso de mantenimiento correctivo requiere de capacitación al personal para actuar de forma correcta ante los eventos no programados. El análisis de Ishikawa se muestra en la Figura 36.

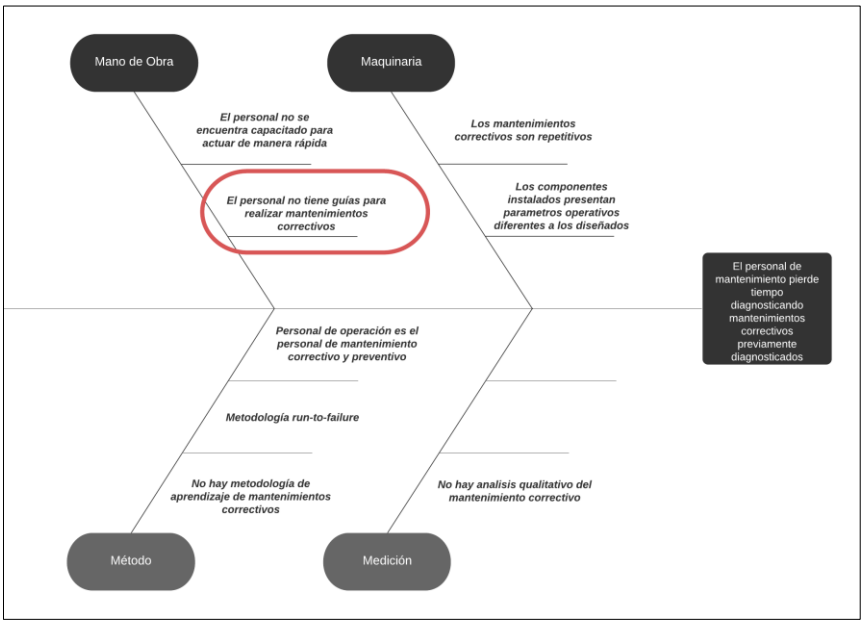


Figura 36 - Diagrama de causa-efecto para proceso de mantenimiento correctivo

b) Descripción de mejoras

Las acciones recomendadas para mejora el proceso y las actividades de mantenimiento correctivo incluyen:

- Incluir para todas las actividades de mantenimiento correctivo nuevas concluidas, un manual o guía de rápido acceso para futuras intervenciones similares.
- Capacitar al personal a través de seminarios con proveedores o con los manuales de operación y mantenimiento de los componentes.

c) Análisis de valor agregado comparativo

Las figuras a continuación muestran el valor agregado en costos y en tiempo que se genera debido a las mejoras propuestas.

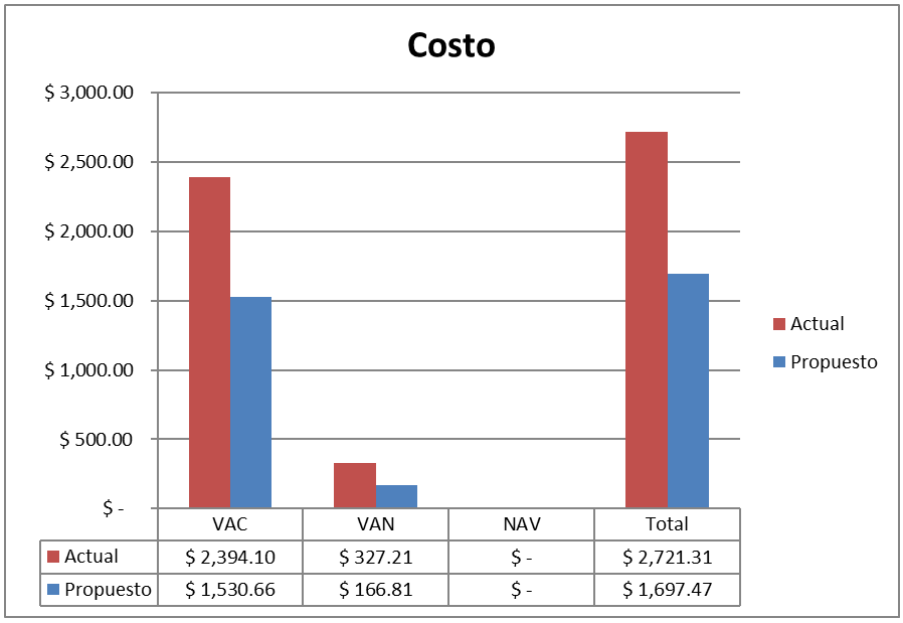


Figura 37 - Comparativa de costos del proceso vigente vs el propuesto

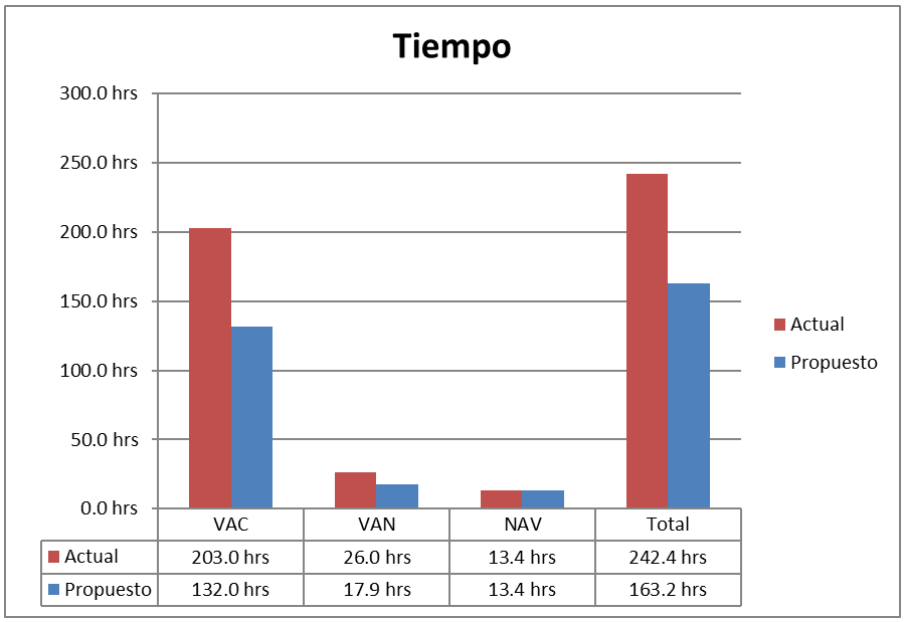


Figura 38 - Comparativa de costos del proceso vigente vs el propuesto

El beneficio principal es la reducción de costos y tiempo debido a la disminución de reprocesos en las actividades de mantenimiento correctivo repetitivas, porque el personal diagnostica y solventa las situaciones con mayor eficacia y rendimiento. En el Anexo 16 se adjunta el manual de procedimientos y flujograma de este proceso.

4.2.5.4. Análisis de Rendimientos

El análisis de rendimiento y desempeño de una planta fotovoltaica es un proceso que consiste en verificar que la planta produzca energía como fue planificada en su diseño y plan de negocio. En su mayoría, el desempeño depende de parámetros intrínsecos del sistema; pero que tienen alguna ventana para generar un superávit. Este desempeño se mide por indicadores que comparan la eficiencia de conversión de energía del sistema. Los análisis no solo se realizan por la empresa que hace la operación y mantenimiento, pero también son

realizados por agentes externos; como son las instituciones financieras, aseguradoras o consultores que pueden estar involucrados en el proyecto.

El rendimiento negativo indica que la planta no está produce la energía esperada; que puede incurrir en penalizaciones monetarias a THESAN, conforme al contrato de operación y mantenimiento. Un rendimiento por encima de lo planificado es un valor agregado para el cliente que en muchos contratos de operación mantenimiento se transforma en una bonificación monetaria a THESAN.

En THESAN se observó que el seguimiento del rendimiento no se lleva con un proceso establecido, y que depende de la experiencia del personal que se encuentre en el departamento de O&M. Surge la necesidad de establecer un procedimiento en donde se demarcan las acciones necesarias para poder evaluar el rendimiento de una planta de manera eficaz, y que resulte en una actividad que pueda ser medida desde su inicio, lo que abre la oportunidad a incrementar las utilidades de la empresa.

El manual de proceso y flujograma asociado se encuentra en el Anexo 16.

4.2.5.5. Inventario de Activos y Repuestos

El inventario y reposición de repuestos consiste en el seguimiento de manera periódica del nivel de stock que se tiene en sitio conforme se realizan las actividades de mantenimiento. Un mal seguimiento del inventario puede

ocasionar extra-costos por paradas más largas de lo planificado para actividades que requieren una pieza que no se encuentre en inventario.

En THESAN se observa que el inventario no se realiza en el momento que se ocupa la pieza, por lo que surge la necesidad de que se implementar un proceso de seguimiento y reposición de inventario de manera periódica para hacer la solicitud con tiempo de los repuestos que se encuentran en baja de stock. Llevar el inventario permitirá a THESAN también, planificar el presupuesto de operación y mantenimiento de una mejor manera, ya que hoy en día los repuestos son cargados a la caja chica del personal de operación y mantenimiento, sin poder aprovechar el beneficio de compras al por mayor.

El manual de proceso y flujograma asociado se encuentra en el Anexo 16.

CAPITULO V

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

5.1. Descripción del plan de implementación

En este capítulo se describen las diferentes consideraciones necesarias para la implementación del sistema de gestión por procesos para THESAN. La planificación de la implementación es un paso previo importante que determinará en gran medida el éxito de las mejoras propuestas. El plan de implementación tiene como principal objetivo definir e identificar riesgos, oportunidades, recursos y tiempos necesarios para alcanzar los objetivos.

En este capítulo se describen los propósitos generales y específicos de la implementación del sistema de gestión, se presentan los diferentes riesgos que puedan aparecer durante la implementación, se redacta el plan de actividades que expone la estrategia de implementación, se elabora un cronograma en base a la estrategia y plan de actividades, y para culminar se presenta un análisis de beneficios al final de la implementación; el cual sirve de punto de referencia antes, durante y posterior a la implementación.

5.2. Propósito de la implementación

La implementación de los procesos y sus mejoras tiene como propósitos los siguientes:

- Reducir los costos de operación de las diferentes actividades.
- Optimizar la utilización del recurso disponible, al delimitar responsabilidades a los colaboradores involucrados en un proceso.

- Minimizar riesgos en los diferentes ámbitos del negocio; al crear actividades de supervisión que ayuden a detectar errores.
- Esclarecer los procesos multidisciplinarios, de modo que se permita un flujo más natural entre departamentos, disminuyendo burocracia.
- Eliminar actividades que no generan valor agregado.
- Sistematizar tareas repetitivas y redundantes, para que se estandaricen.
- Medir el rendimiento de diferentes actividades, mediante la implementación de indicadores que califican los procesos.

5.3. Riesgos de la implementación

El efecto de realizar cambios en un sistema, por muy pequeño que sea, genera renuencia. Las empresas expuestas a cambios inesperados suelen tener mecanismos de balance que en muchas ocasiones son beneficiosos para la verticalidad e institucionalidad de la empresa, pero que para un plan de implementación resultan en demoras o malos resultados al final de la implementación. Estos riesgos provienen de diferentes fuentes, como, por ejemplo, rechazo al cambio por parte del personal, falta de capacidad de los sistemas informáticos, falta de recurso humano para implementación, entre otros. La manera más eficaz de minimizar los riesgos a la implementación de nuevos procesos es identificar los riesgos a la implementación que presenta la empresa en su estado vigente y posibles estrategias para contrarrestar o minimizar estos riesgos. La Tabla 17 muestra los riesgos identificados por sección y la estrategia para mitigarlos.

Tabla 17

Riesgos identificados

ÁREA	RIESGO	ESTRATEGIA
Presupuesto	Falta de presupuesto en los departamentos para ejecutar los planes de implementación.	Fomentar la implementación desde adentro, con la asignación de personal clave en cada departamento para que propague el proceso mediante la práctica y docencia.
Personal	Resistencia	Implementar un sistema de adecuación gradual, mediante la integración actividades puntuales dentro del proceso poco a poco, de tal manera que el personal no vea un cambio drástico.
Personal	La Gerencia no apoya la implementación.	Establecer objetivos de estricto cumplimiento a las gerencias de departamento, con penalización por faltas, para que se produzca un efecto cascada para la implementación.
Personal	Falta de capacitación	Entrenar al personal por un periodo extenso, a través de seguimiento al progreso y la identificación de personas clave que continúen con capacitaciones a sus compañeros, mediante charlas y seminarios.
Medición	No se realizan los cálculos para obtener los indicadores	Auditar con periodicidad a los departamentos para supervisar el uso de indicadores. Incluir los indicadores en reportes de gerencia, presupuesto, etc. de manera obligatoria.
Normativa	El personal no cumple los procedimientos	Notificar que el incumplimiento conlleva a sanciones de diferente índole y de reincidencia. Dar a entender a los responsables del proceso el peso de su responsabilidad.

5.4. Plan de Actividades

El plan de implementación está definido por la estrategia que se utilizará durante el periodo de implementación y las actividades que se realizarán. La estrategia de implementación consiste en una campaña extensa de promoción y persuasión durante un tiempo considerable antes de la implementación, seguido

de un plan piloto con actores clave que implementaran el proceso de manera gradual. Esta estrategia tiene como principal beneficio, reducir la renuencia intrínseca al cambio.

Las actividades se enfocarán en charlas mensuales para capacitar al personal sobre la propuesta de nuevos procesos, donde se indique una fecha no inferior a 6 meses para la activación de los procesos nuevos. Luego de la mitad de las charlas mensuales, se identificará un personal que por sus aptitudes se le asignará el proyecto de capacitación de sus compañeros mediante la práctica de actividades dentro del proceso nuevo.

Una vez los procesos pasen a etapa de aplicación, se darán charlas sobre los parámetros indicadores y la medición de estos, en las que los responsables deberán exponer mediciones reales de la actividad monitoreada. A continuación, se presentan las actividades en la Tabla 18.

Tabla 18

Actividades para el Plan de Implementación

Actividad	Responsable	Resultado	Días	Costo
Reunión general estratégica gerencial, con todos los directivos y gerentes de los departamentos.	Depto. Mejora Continua	Generar un nivel de compromiso por parte de los directivos y gerentes para contar con su apoyo para la implementación	1	$ -
Preparación de materiales de apoyo para primera reunión, diapositivas, carpetas, y otro material para el personal.	Administración	Tener material que anime al personal y les dé un grado de atención durante la reunión.	5	$ 10.00

Contratación de sistema informático de planificación de recursos empresariales	Depto. Mejora Continua y Administración	Obtener un sistema integral que pueda unir el sistema de base de datos de la empresa con cada departamento, para el seguimiento y cumplimiento de procesos	30	$ 8,000.00
Implementación del sistema informático de planificación de recursos empresariales	Depto. de tecnología Informática	Poner en marcha el sistema de planificación de recursos empresariales en todas las máquinas. Resolver problemas informáticos	120	$ -
Reuniones semanales en cada departamento, con actividades didácticas e incluyendo la información de procesos relevante para cada departamento. "Lunch and learn"	Gerentes y Depto. Mejora Continua	Traspasar el sentido posesivo del proyecto a los colaboradores, motivarlos al cambio y comunicarles de manera convincente los beneficios del mismo.	12	$ 200.00
Reunión general estratégica donde se da un kick-off al proyecto y se exhorta a los colaboradores a ser parte del cambio.	Depto. Mejora Continua	Iniciar con la implementación concreta de los procesos, de manera gradual.	1	$ 50.00
Subcontratar compañía de servicios de reclutamiento para obtener perfiles para los nuevos puestos requeridos por los procesos	Recursos Humanos	Obtener el personal calificado requerido como parte del proceso de implementación	60	$ 6,000.00
Reunión de introducción a personal nuevo, asignación y capacitación para sus actividades	Gerencia encargada	Entrenar a las nuevas personas en los nuevos procesos.	30	$ -
Preparación de documentos, formatos y registros como solicita los manuales de procesos	Depto. Mejora Continua	Carpetas personalizadas para cada departamento con todo el material a seguir durante el proceso de implementación y su continuación	30	$ 200.00
Sesiones de capacitación, informática, procesos, estratégica a personal clave y selecto para el seguimiento de los procesos y gestiones.	Personal clave y depto. de mejora	Capacitar al personal clave en cada departamento, encargado de propagar el proceso a los demás colaboradores	60	$ -

Seguimiento a la implementación de los procesos piloto con el personal clave de cada departamento. Sesiones informativas y de avances	Personal clave y depto. de mejora	Verificar la correcta implementación de procesos piloto	60	$ -
Integración de los demás colaboradores a los procesos e implementación en las actividades diarias	Personal clave y gerencias de departamento	Capacitar al resto de personal para realizar los procesos	75	$ -
Capacitación informática para el uso de los sistemas que se requieren dentro de los procesos.	Recursos Humanos	Capacitar en sistemas informáticos al personal	4	$ 100.00
Solicitar y recopilar información de indicadores resultantes de la implementación de los procesos, al analizar resultados preliminares.	Depto. Mejora Continua	Método de generar compromiso gerencial y cumplimiento de los procesos	20	$ -
Recopilación de reportes de cada departamento sobre implementaciones y resultados. Auditoria	Gerentes y Depto. Mejora Continua	Elaboración de reportes de cumplimiento de plan de implementación	25	$ -
Reunión final de presentación de los resultados de la implementación	Depto. Mejora Continua	Agradecer al personal, transmitir los objetivos alcanzados y exhortar a la mejora continua y seguimiento de los procesos.	15	$ -
Total de implementación				**$14,560.00**

5.5. Cronograma

La implementación de los procesos se realizará en un período de un año, desde la aprobación de los directivos. Se dividirá en dos etapas, una etapa de docencia y educación que tendrá un período de 28 semanas y otro de puesta en marcha e implementación que tendrá una duración de 24 semanas. A partir de un año de implementación se toma por defecto que los procesos son utilizados y la

implementación está concluida. El cronograma de implementación se encuentra en el Anexo 17.

5.6. Beneficios

A partir de la culminación del plan de implementación del sistema de gestión de procesos para THESAN, se pueden describir beneficios holísticos cuantificables y no cuantificables. Un beneficio cuantificable es aquel beneficio atribuible al proyecto de mejora y que puede ser medido de forma económica, a través de balances financieros o contables. En contraste, a diferencia de los beneficios cuantificables, los beneficios no cuantificables son aquellos que son atribuibles al proyecto de mejora, pero éstos no son reportables para fines contables formales, y no aparecen en los balances financieros o contables de la empresa, pero que tienen un impacto significativo observable.

En las próximas secciones identificaremos los beneficios cuantificables y no cuantificables.

Beneficios cuantificables

- Incremento de utilidades por superávit de generación de energía y rendimiento de la planta en operación y mantenimiento – 3,472.5 USD.
- Reducción de costos operativos para proceso de operación – 719.57 USD.
- Reducción de costos de mantenimiento preventivo – 387.30 USD.
- Reducción de costos de mantenimiento correctivo – 1,023.84 USD.

Beneficios no cuantificables

- Flujo menos interrumpido de trabajo; el personal no invierte recursos en realizar reportes que el sistema de gestión realiza con automaticidad.
- Satisfacción del recurso humano, debido a que realizan su trabajo con mayor eficiencia y no tienen incertidumbre en la forma de llevar a cabo procesos.
- Reducción de períodos de entrenamiento de personal nuevo, lo cual aumenta la productividad del departamento, porque los procesos son repetibles, consistentes y transferibles.
- Reducción de carga laboral de colaboradores que, de forma histórica, se han encontrado sobrecargados.
- Compromiso empresarial y creación de cultura de mejora continua.
- Personal más motivado y calificado.

5.7. Análisis Costo-Beneficio

El análisis de costo beneficio es un proceso utilizado en su gran mayoría como indicativo para que incluye la suma de los beneficios cuantificables, contra los aspectos negativos o los costos. Los beneficios no cuantificables se podrían incorporar en base a un monto asociado a costos de oportunidad calculados, sin embargo, para efectos de este análisis no fueron incluidos.

Tabla 19

Análisis Costo-Beneficio

Descripción	Beneficio	Costo	Índice
Reducción de pérdida por demoraje	$ 40,000.00		
Incremento de utilidades en O&M	$ 3,472.50		
Reducción de costos operativos	$ 719.57		
Reducción de costos mant. preventivo	$ 387.30		
Reducción de costos mant. correctivo	$ 1,023.84		
Costo de Implementación		$ 14,560.00	
Total	$ 45,603.21	$ 14,560.00	3.13

VI. CONCLUSIONES

- THESAN tiene una ventaja ante sus competidores y es la experiencia a nivel internacional, con proyectos en varios países y, en consecuencia, experiencia sobre temas legales, políticos, normativos, administrativos, entre otros.

- Empresas de construcción a nivel internacional han basado su crecimiento continuo en la implementación de sistemas de gestión y calidad, que han mejorado el rendimiento y productividad de sus empleados y procesos.

- Como resultado de la falta de un Sistema de Gestión por Procesos y un Manual de Procedimientos, THESAN no tiene la capacidad de realizar una planificación estratégica, lo que dificulta el seguimiento y revisión de actividades diarias que no son documentadas ni analizadas para entender su impacto y su valor agregado.

- Se evidencia una falta de control en los documentos que se manejan en la cotidianidad, ya que no existen formatos específicos ni bases de datos que procesen la información y la digitalicen.

- Se evidencia la falta de coordinación y comunicación entre Departamentos ya que al no estar bien definidas las actividades de cada uno, se producen errores y pérdida de información.

- El mayor costo de la implementación de este sistema de gestión es la inversión es un sistema informático de planificación de recursos empresariales ya que al ser sistemas que integran los procesos de varios departamentos, su precio varía desde los 5,000 hasta los 20,000 USD.

- El reto que tendría un efecto determinante en la implementación de este sistema de gestión es la homogenización de procesos, al considerar que se desarrollan en diferentes países.

- La implementación de la gestión por procesos generará un índice de costo beneficio de 3.13.

VII. RECOMENDACIONES

- Implementar en THESAN un sistema de gestión por procesos según lo propuesto en el capítulo 4 de esta investigación.

- Elaborar una base de datos de Proveedores Calificados que permita tener información actualizada y disponible para las cotizaciones de bienes y servicios.

- Implementar un módulo de sistema de gestión de activos asistido por computador, para operación y mantenimiento.

- Crear y monitorear de manera constante los indicadores de desempeño de los procesos para encontrar oportunidades de mejora.

- Invertir en un sistema informático de planificación de recursos empresariales para manejar con eficacia los diferentes procesos e información de los Departamentos.

- Continuar con la implementación de manuales de procedimiento para los procesos de Construcción y Soporte, basándose en la experiencia de los otros procesos operativos.

- Alcanzar una certificación ISO 9001 al haber implementado de manera correcta el Sistema de Gestión por Procesos.

VIII. LISTA DE REFERENCIAS

Agencia de Regulación y Control de Electricidad. (2017). *Revista del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2017.* Obtenido de https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/Revista-Digital-2017.pdf

Ambiente Soluciones. (2019). *Actualidades*. Obtenido de https://www.ambientesoluciones.com/sitio/contenidos_mo.php?it=835

Amozarrain, M. (1999). *La gestión por procesos.* España: Mondragón.

Ausenco. (2016). *Contratos EPC o EPCM*. Obtenido de https://www.ausenco.com/download/10996

Autoridad Nacional de los Servicios Públicos. (2019, Febrero). *Reglamento de Transmisión*. Obtenido de http://www.cnd.com.pa/documentos/reglamento_transmisionabril_2019.pdf

Autoridad Nacional de los Servicios Públicos. (s.f.). *Reglamentos para las Instalaciones Eléctricas*. Obtenido de https://www.asep.gob.pa/?page_id=13262

Banco Central del Ecuador. (2019). *Inflación en Ecuador.* Obtenido de https://sintesis.bce.fin.ec/BOE/OpenDocument/1602171408/OpenDocument/opendoc/openDocument.faces?logonSuccessful=true&shareId=10

Banco Central Ecuador. (2018). *Síntesis de indicadores macroeconómicos*. Obtenido de https://sintesis.bce.fin.ec/BOE/OpenDocument/1602171408/OpenDocument/opendoc/openDocument.faces?logonSuccessful=true&shareId=1

Banco Central Ecuador. (2018). *Síntesis de PIB per cápita anual.* Obtenido de https://sintesis.bce.fin.ec/BOE/OpenDocument/1602171408/OpenDocument/opendoc/openDocument.faces?logonSuccessful=true&shareId=6

Banco de la República Colombia. (2018). *La economía colombiana y la fuerte volatilidad internacional*. Obtenido de http://www.banrep.gov.co/es/publicaciones/informe-del-gerente-septiembre-2018

Banco de la República Colombia. (2019, Marzo 04). *Boletín de Indicadores Económicos*. Obtenido de http://www.banrep.gov.co/economia/pli/bie.pdf

Banco Mundial. (2018, Octubre 04). *Colombia: Panorama General*. Obtenido de https://www.bancomundial.org/es/country/colombia/overview#1

Banco Mundial. (2018). *Inflación, precios al consumidos (%anual)*. Obtenido de https://datos.bancomundial.org/indicador/FP.CPI.TOTL.ZG?locations=PA&start=1960

Banco Mundial. (2018, Octubre 22). *Panamá: panorama general*. Obtenido de http://www.bancomundial.org/es/country/panama/overview

Banco Mundial. (2018). *PIB (US$ a precios vigentes)*. Obtenido de https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?locations=PA

Banco Mundial. (2019). *Crecimiento del PIB per cápita (% anual)*. Obtenido de https://datos.bancomundial.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD.ZG?locations=CO&start=2015

Banco Mundial. (2019). *PIB (US$ a precios vigentes) Colombia*. Obtenido de https://datos.bancomundial.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CO&start=2015

Berrocal, Ó. (2018). *De manera gradual, la economía sigue mejorando*. Obtenido de https://www.eltiempo.com/economia/sectores/crecimiento-del-pib-del-segundo-trimestre-del-2018-256474

Bianchi, J. (208, Julio 24). *EPC, concesiones y licitaciones públicas: lo que debes saber de los contratos de construcción*. Obtenido de https://idealex.press/mercado-legal/epc-concesiones-y-licitaciones-publicas-lo-que-debes-saber-de-los-contratos-en-construccion/

Borgogna, P. (2018). Proyectos vigentes y por ejecutar. (M. Zurita, Interviewer)

Bouza, O. (2010, Septiembre). *Tesis Doctoral Desarrollo del ámbito internacional desde la perspectiva de la sistematización de la Vigilancia Científica y Tecnológica (VCT) en organizaciones empresariales.* Obtenido de http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/15411/19563085.pdf;jsessionid=6D2C77436A8A32BE049FEB49C4489424?sequence=1

BSI. (s.f.). *BSI Case Study: Britannia Construction Ltd.* Obtenido de https://www.bsigroup.com/Documents/iso-9001/case-studies/BSI-ISO-14001-ISO-9001-OHSAS-18001-case-study-Britannia-Construction-UK-EN.pdf

Caja de Seguro Social Panamá. (1970). *Legislación Vigente sobre Riesgos Profesionales.* Obtenido de https://panama.eregulations.org/media/acuerdo%20n°%202.pdf

Cámara Panameña de la Construcción. (2015, Abril 27). *Desempeño del Sector Construcción en la Economía Panameña*. Obtenido de http://apfpasa.ch/eventos/2015-Asamblea-Panama/pdf/programa/esp/Lunes%2027/27.4%20Panel%20Actualidad%20panameña%20Fernández%202015%2004%2023%20sp%20original.pdf

Carvajal, G., Wilfredo, V., Lemoine, F., & Alcívar, V. (2017, Julio). *Gestión por procesos. Un principio de la gestión de calidad.* Obtenido de https://issuu.com/marabiertouleam/docs/gestion_por_procesos

Cea, G. (2017, Agosto). *Tesis Propuesta de Modelo de Gestión por Procesos para el Hospital Nacional de la Mujer "Dra. María Isabel Rodríguez"*. Obtenido de http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/14257/1/Propuesta%20de%20modelo%20de%20gestión%20por%20procesos%20para%20el%20Hospital%20Nacional%20de%20la%20Mujer%20Dra.%20Mar%C3%ADa%20Isabel%20Rodr%C3%ADguez.pdf

Central America Data. (2016, Agosto 16). *Panamá: Más incentivos a energía solar*. Obtenido de https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Panam_Ms_incentivos_a_energa_solar

Centro Nacional de Despacho. (2017, Diciembre). *Código de Redes Fotovoltaico*. Obtenido de http://www.cnd.com.pa/documentos/codigofotovoltaico_2017.pdf

Centro Nacional de Despacho. (2019, Abril). *Cambios realizados al Reglamento de Operación*. Obtenido de

http://www.cnd.com.pa/documentos/reglamento_de_operacin_abril2019.pdf
CEPAL. (2018, Agosto). *La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe 2018*. Obtenido de https://www.cepal.org/es/publicaciones/43689-la-inversion-extranjera-directa-america-latina-caribe-2018
Certification Europe. (s.f.). *ISO 45001 Occupational Health and Safety*. Obtenido de What is ISO 45001?: https://www.certificationeurope.com/certification/iso-45001-occupational-health-safety/
Código de Trabajo Panamá. (1995). *Código de Trabajo Panamá.* Obtenido de http://sites.ieee.org/panama/files/2013/05/Codigo_Trabajo.pdf
Collado, E. (2015, Junio 29). *Claves en la Operación y Mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas*. Obtenido de https://www.energias-renovables.com/fotovoltaica/claves-en-la-operacion-y-mantenimiento-de-20150629
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica. (2018, julio). *Informe del Mercado Eléctrico Regional del año 2017.* Obtenido de http://crie.org.gt/wp/wp-content/uploads/2018/07/INFORME-ANUAL-DEL-MERCADO-EL%C3%89CTRICO-REGIONAL-A%C3%91O-2017.pdf
DANE. (2018). *Producto Interno Bruto (PIB) Base 2015*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales
DANE. (2019). *Índice de precios al consumidor*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc
Definición.de. (2019). *Definición de duración*. Obtenido de https://definicion.de/duracion/
Definición.de. (2019). *Definición de frecuencia*. Obtenido de https://definicion.de/frecuencia/
Definición.de. (2019). *Definición de intervalo*. Obtenido de https://definicion.de/intervalo/
EAE Business School. (2014, Diciembre 10). *ISO 9001: resumen y principales beneficios*. Obtenido de https://retos-operaciones-logistica.eae.es/iso-9001-resumen-y-principales-beneficios/
El Periódico de la Energía.com. (2019, Julio). *La capacidad renovable de Colombia alcanzará los 5,9 GW en 2030*. Obtenido de https://elperiodicodelaenergia.com/la-capacidad-renovable-de-colombia-alcanzara-los-59-gw-en-2030/
Escuela Europea de Excelencia. (2017). *ISO 14001:2015 - Nueva ISO 14001*. Obtenido de https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf
Espinoza, D. (2014). *Levantamiento y Mejora de Procesos en la EMpresa Car Shopping S.A. y Automatización en Base a BPM.* Obtenido de http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14577/Tesis%20Ricardo%20Espinoza.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Fabara, S. (2018, Enero 17). *Así arrancamos, así estamos y así podemos mejorar la industria de energías renovables en Colombia.* Obtenido de https://www.xataka.com.co/energia/asi-arrancamos-asi-estamos-y-asi-podemos-mejorar-la-industria-de-energias-renovables-en-colombia

Florez, J. (2015). *Energías Alternativas en Colombia bajo la Ley 1715.* Obtenido de https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/7462/ENERG%CDAS%20ALTERNATIVAS%20EN%20COLOMBIA%20BAJO%20LA%20LEY%201715.pdf;jsessionid=ED11376EE31BA276FE215551A0486CF3?sequence=1

Gaceta Oficial Panamá. (2017, Diciembre 27). *Gaceta Oficial Nº 28433-A.* Obtenido de https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28433_A/GacetaNo_28433a_20171227.pdf

González, X. (2015). *El ABC de las prestaciones sociales y los aportes parafiscales*. Obtenido de https://www.larepublica.co/finanzas/el-abc-de-las-prestaciones-sociales-y-los-aportes-parafiscales-2249321

Guerra, S. (2018, Junio 26). *El sector constructor, un termómetro de la economía nacional*. Obtenido de https://revistagestion.ec/economia-y-finanzas-analisis/el-sector-constructor-un-termometro-de-la-economia-nacional

Harrington, J. (1997). *Administración Total del Mejoramiento Continuo.* Bogotá: McGraw-Hill.

Harrington, J. (1998). *Mejoramiento de los procesos de la Empresa.* Santa Fe de Bogotá: McGraw Hill.

Hildebrandt Gruppe. (2016, Mayo 24). *Nuevas aplicaciones e innovación en paneles solares*. Obtenido de http://www.hildebrandt.cl/aplicaciones-innovacion-paneles-solares/

ICONTEC. (s.f.). *Norma Técnica Colombiana 2050 NTC*. Obtenido de https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/ntc%2020500.pdf

ICONTEC. (s.f.). *Normas técnicas colombianas para el sector de la construcción*. Obtenido de https://tienda.icontec.org/?v=06f6a4892091

Ingertec. (s.f.). *ISO 14006 Gestión del Ecodiseño*. Obtenido de https://ingertec.com/iso-14006-gestion-del-ecodiseno/

IRENA. (2017). *Acelerando la transformación energética mundial*. Obtenido de https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jan/IRENA_REthinking_2017_Summary_ESP.PDF?la=en&hash=8D28A5D7C7F8BA3234FA1384A96976807EFE1CD6

IRENA. (2019). *Acerca de nosotros*. Obtenido de https://www.irena.org

ISO Tools. (2016, Diciembre 15). *¿Cómo identificar los procesos en ISO 9001 2015?* Obtenido de https://www.isotools.org/2016/12/15/identificar-los-procesos-iso-9001-2015/

La Estrella de Panamá. (2015, Diciembre 06). *Décimo Tercer Mes, Aguinaldos y Bonificaciones.* Obtenido de http://laestrella.com.pa/economia/decimo-tercer-aguinaldos-bonificaciones/23908065

Lasso, M. (2019, Enero 02). *FMI proyecta que la economía de Panamá crecerá 6.3% en 2019*. Obtenido de http://laestrella.com.pa/economia/proyecta-economia-panama-crecera-68-2019/24099812

León, J. (2016). *La tecnología en la gestión y mejora de procesos*. Obtenido de Repositorio de la Universidad para el Desarrollo Andino (UDEA): http://repositorio.udea.edu.pe/bitstream/handle/123456789/52/Tecnolog

%C3%ADa%20en%20mejora%20de%20procesos%20-%20Javier%20Le%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Maisen, P., & Krumpel, S. (2009). *El potencial de América Latina con referencia a la energía renovable*. Obtenido de https://www.geni.org/globalenergy/research/renewable-energy-potential-of-latin-america/el-potencial-de-america-latina-energia-renovable.pdf
Mendoza Post. (2018, Abril 24). Obtenido de https://www.mendozapost.com/nota/88046-crece-la-tendencia-de-la-instalacion-de-paneles-solares/
Ministerio de Comercio e Industrias. (2019, Agosto 5). *Catálogo de Normas Técnicas*. Obtenido de https://www.mici.gob.pa/uploads/media_ficheros/2019/08/2/normas-y-tecnologia-industrial/catalogo-de-normas-tecnicas-20190805.pdf
Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2018, Febrero). *Norma Ecuatoriana de la Construcción: Instalaciones Eléctricas*. Obtenido de https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/03/NEC-SB-IE-Final.pdf
Ministerio de Minas y Energías. (2013, Agosto 30). *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)*. Obtenido de https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/1179442/Anexo+General+del+RETIE+vigente+actualizado+a%20+2015-1.pdf/57874c58-e61e-4104-8b8c-b64dbabedb13
Ministerio de Salud de Colombia. (s.f.). *FOSYGA*. Obtenido de https://www.adres.gov.co/Inicio/-Que-Hacemos/Financiero/Presupuesto
Muñoz, J., Rojas, M., & Barreto, C. (2017, Diciembre 11). *Incentivo a la Generació Distribuida en el Ecuador.* Obtenido de https://ingenius.ups.edu.ec/index.php/ingenius/article/view/19.2018.06/2145
Negrín, E., Medina, A., Acosta, A., & Nogueiras, D. (2003, Enero). *El mejoramiento de la gestión de operaciones en empresas hoteleras. Un enfoque en procesos.* Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/319723724_El_mejoramiento_de_la_gestion_de_operaciones_en_empresas_hoteleras_Un_enfoque_en_procesos
Nogueira, D., Medina, A., & Nogueira, C. (2004). *Fundamentos del control de gestión empresarial.* La Habana: Pueblo y Educación.
Nolan, J. (2016, Junio 7). *Would construction companies benefit from ISO 9001?* Obtenido de https://advisera.com/9001academy/blog/2016/06/07/would-construction-companies-benefit-from-iso-9001/
Oficina de Información Diplomática. (2019, Febrero). *Ficha País Panamá.* Obtenido de http://www.exteriores.gob.es/Documents/FichasPais/PANAMA_FICHA%20PAIS.pdf
Oracle. (s.f.). *What Is ERP?* Obtenido de https://www.oracle.com/applications/erp/what-is-erp.html
Public Holidays. (2019). *Días feriados en Ecuador 2019*. Obtenido de https://publicholidays.la/ecuador/es/2019-dates/
Public Holidays. (2019). *Días feriados en Panamá 2019*. Obtenido de https://publicholidays.com.pa/es/2019-dates/

Public Holidays. (2019). *Días festivos en Colombia 2019*. Obtenido de https://publicholidays.co/es/2019-dates/
QMS International. (2018). *How ISO certification can help your construction company*. Obtenido de https://www.qmsuk.com/iso-by-industry/construction
Ramos, E. (2008, Julio 01). *Métodos y técnicas de investigación.* Obtenido de https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/
Real Academia Española. (2014). *Definición de cantidad*. Obtenido de https://dle.rae.es/?id=7CUEdL2
Real Academia Española. (2014). *Definición de duración*. Obtenido de https://dle.rae.es/?id=EHLsxh9
Real Academia Española. (2014). *Definición de frecuencia*. Obtenido de https://dle.rae.es/?id=IQkf76l
Real Academia Española. (2014). *Definición de intervalo*. Obtenido de https://dle.rae.es/?id=LxNMdqS
Real Academia Española. (2014). *Definición escala*. Obtenido de https://dle.rae.es/?id=G67txjD
Registro Oficial. (1999, Febrero 11). *Decreto Ejecutivo No.591*. Obtenido de https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/134_ReglamentoOperaci%C3%B3n SNI-Reforma-29.11.2016.doc
Registro Oficial. (2001, Agosto 14). *Decreto Ejecutivo No. 1761*. Obtenido de https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/396_ReglamentoAmbiental.doc
Registro Oficial. (2019, Agosto 20). *Suplemento - Registro Oficial N.21*. Obtenido de https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/08/1620515502.pdf
Revista Ingenius. (2017, Diciembre 11). *Incentivo a la Generación Distribuida en el Ecuador.* Obtenido de https://ingenius.ups.edu.ec/index.php/ingenius/article/view/19.2018.06/2145
Robb, D. (2015). *Best ERP Software 2019: Comparison & Reviews*. Obtenido de Webopedia: https://www.webopedia.com/TERM/E/ERP.html
Rodríguez, M. (2018, Julio 24). *Construcción reduce el crecimiento de Panamá*. Obtenido de http://laestrella.com.pa/economia/construccion-reduce-crecimiento/24074544
Ruiz, D., Almaguer, R., Torres, I., & Hernández, A. (2014). *La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos.* Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/1815/181529929002.pdf
Salario Mínimo Colombia. (2019). *Salario Mínimo Mensual 2019 en Colombia*. Obtenido de https://www.salariominimocolombia.net
SB&Co. (2018, Octubre 12). *Cálculo de nóminas y deducciones salariales en Panamá.* Obtenido de https://www.sucrelaw.com/blog/calculo-de-nominas-y-deducciones-salariales-en-panama/
Secretaría Nacional de Energía. (2017, Diciembre 31). *El Mercado Eléctrico de la República de Panamá*. Obtenido de http://www.energia.gob.pa/energia/wp-content/uploads/sites/2/2018/04/Sector-Eléctrico-Panamá-171231-1.pdf

Segtransa. (s.f.). *Glosario de términos aduaneros, comercio exterior y términos marítimo-portuarios*. Obtenido de Temas de interés: http://segtransa.com/Glosario.pdf

Shinn, L. (2018, Junio 15). *Renewable Energy: The Clean Facts*. Obtenido de https://www.nrdc.org/stories/renewable-energy-clean-facts

SolarLatam. (2014). *TIpos de Sistemas Fotovoltaicos.* Obtenido de https://solarlatam.com/funciona

Swingewood, S. (2018, Abril 27). *How will ISO 45001 change health and safety?* Obtenido de http://www.constructionmanagermagazine.com/management/how-will-iso-45001-change-health-and-safety/

The Global Economy. (2018). *Panamá: PIB per cápita*. Obtenido de https://es.theglobaleconomy.com/Panama/GDP_per_capita_PPP/

Todo el Campo. (2017, Enero 10). *Acorde con la tendencia mundial, aumenta el uso de paneles solares*. Obtenido de http://www.todoelcampo.com.uy/acorde-con-la-tendencia-mundial-aumenta-el-uso-de-paneles-solares-15?nid=27089

Unidad de Planeación Minero Energética. (2019, 01 03). *Indicadores Intercambios*. Obtenido de http://www.upme.gov.co/Reports/Default.aspx?ReportPath=/SIEL+UPME/Indicadores/Indicadores+Intercambios&ViewMode=Detail

Universidad Militar Nueva Granada. (s.f.). *La gestión por procesos.* Obtenido de http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/ovas/administracion_empresas/administracion_iii/unidad_1/DM.pdf

Ureña, D. (2018). Principales empresas de EPC en Latinoamérica: Fortalezas y Debilidades. (M. Zurita, Interviewer)

Ushiña, J. (2015). *Teis Propuesta de Mejoramiento para Proceso de Cobranza que realiza recaudadora del Ecuador S.A.* Obtenido de http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2639/1/CD-0429.pdf

Vázquez, D. (2010). *Tesis Análisis de los problemas que genera la implementación del costeo ABC. Caso: Empresa BHA S.A.* Obtenido de http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/2240/1/T0856-MBA-Vásquez-Análisis%20de%20los%20problemas.pdf

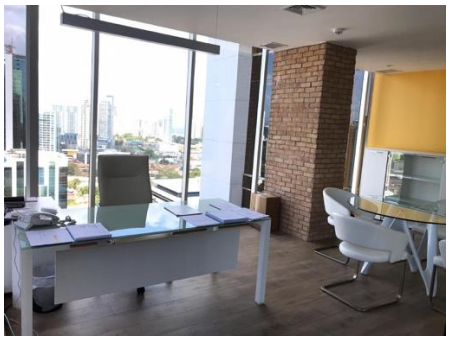
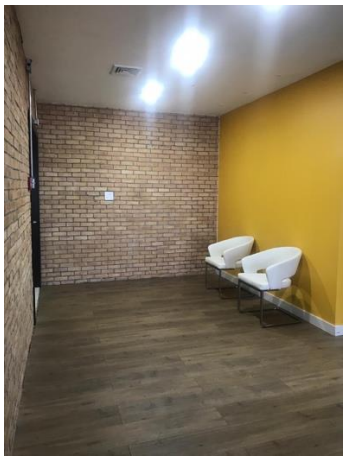
XM. (2017). *Informe de Operación del SIN y Administración del Mercado 2017*. Obtenido de http://informesanuales.xm.com.co/2017/SitePages/operacion/4-1-Demanda-de-energia-nacional.aspx

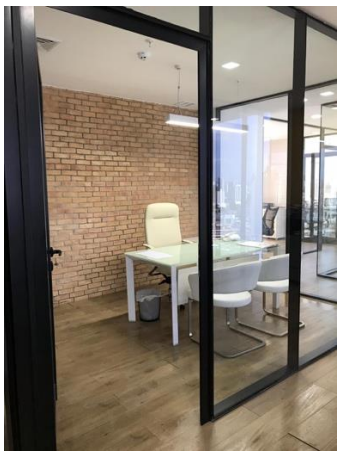
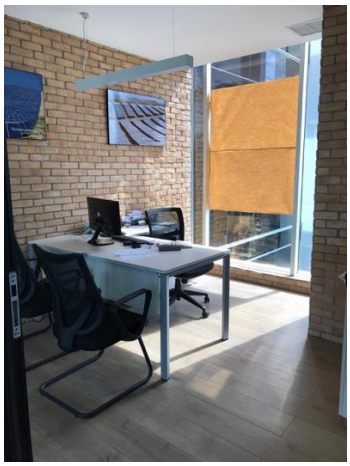
Zamora, M. (2017, Mayo). *Teoría de la gestión por procesos: un análisis del Centro de Fórmulas Lácteas Infantiles del Hospital Sor María Ludovica de La Plata.* Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/61203

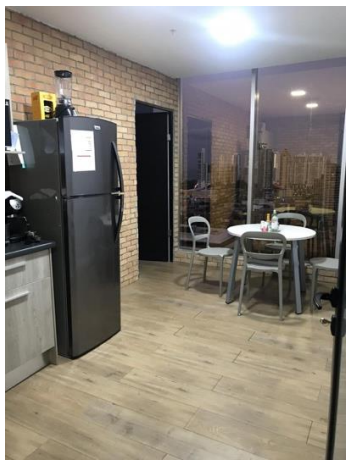
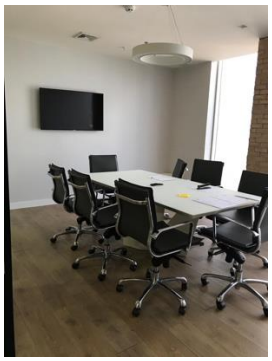
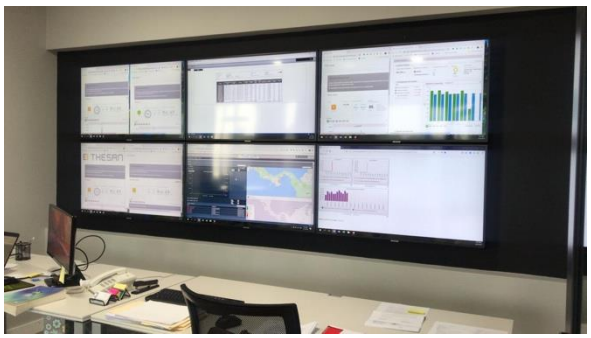
Zipp, K. (2013, Marzo 20). *What Is A Solar Operations And Maintenance Plan?* Obtenido de https://www.solarpowerworldonline.com/2013/03/what-is-a-solar-operations-and-maintenance-plan/

ANEXOS

ANEXO 1: Galería de imágenes de la Oficina THESAN Panamá


ANEXO 2: Galería de imágenes de la Oficina THESAN Colombia



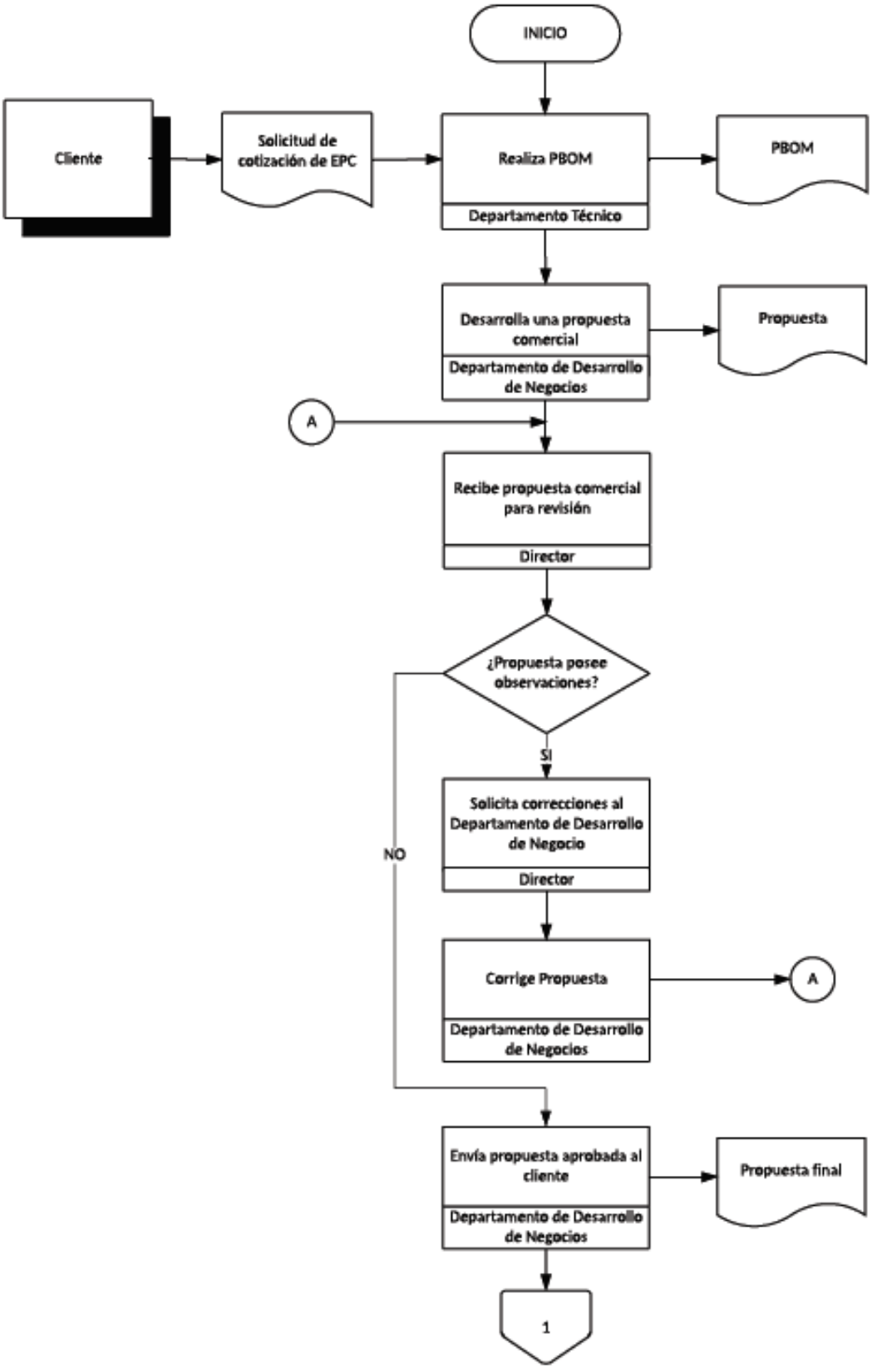
ANEXO 3: Galería de imágenes de la Oficina THESAN Ecuador

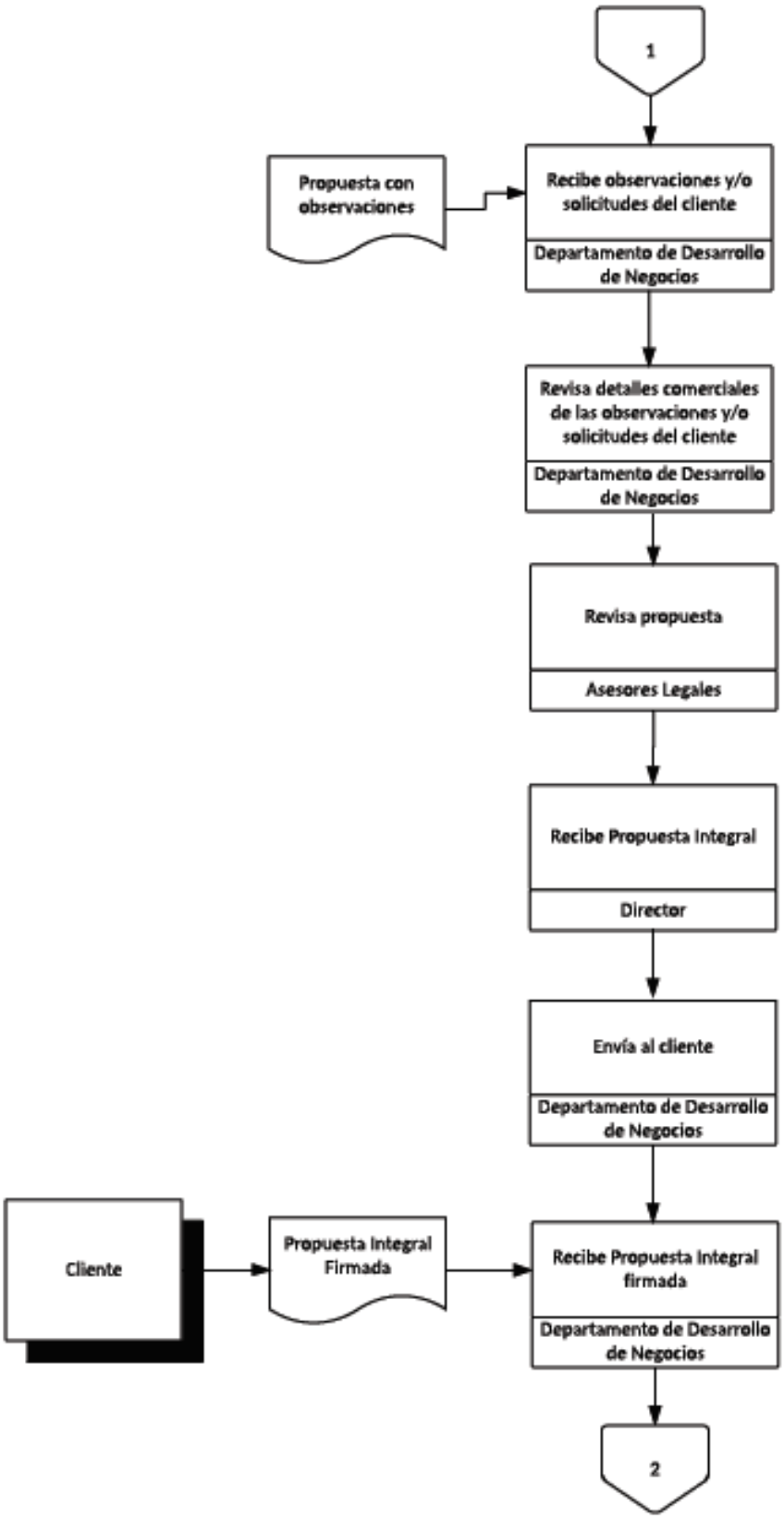


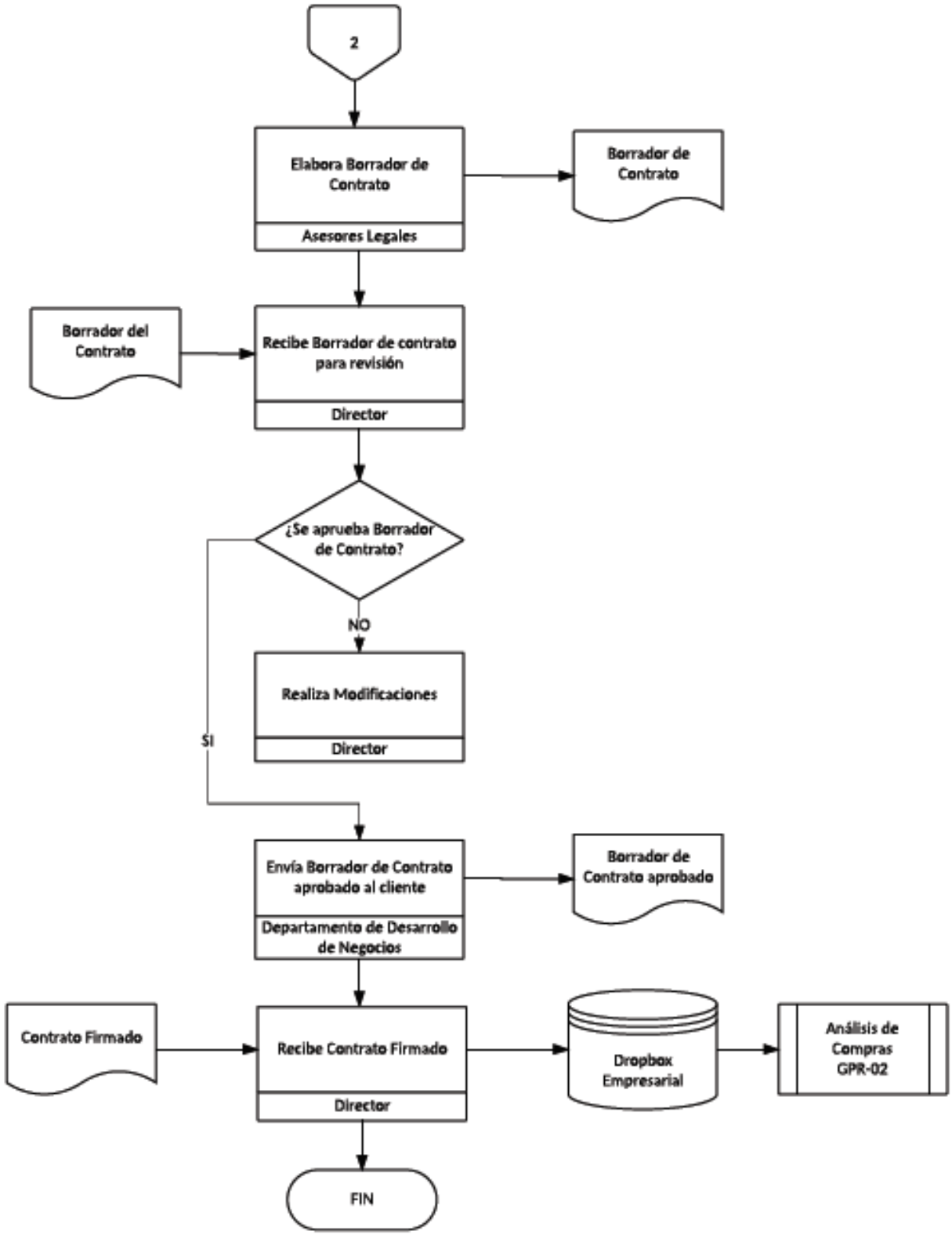
ANEXO 4: Flujograma y Cursograma Adjudicación de Contrato de EPC

Análisis de Valor Agregado Proceso vigente Adjudicación de Contrato de EPC

No.	Actividad	Responsable	Frecuencia	Escala Fre.	Volumen	Escala Vol.	Duración	Escala Dur.	FTE	%	Carga	Costo	O	□	⇨	D	▽	Tipo
1	Realiza PBOM	Ingeniero Senior 1	cada 1	meses	1	PBOM	1	semanas	0.24000000	24.00%	30.5 hrs/mes	$ 869.46	X					VAC
2	Desarrolla una propuesta	arrollor de Negocio Ju	cada 1	meses	1	propuestas	1	semanas	0.24000000	24.00%	30.5 hrs/mes	$ 681.87	X					VAC
3	Recibe propuesta para revisión	Director	cada 1	meses	1	propuestas	10	minutos	0.00013130	0.13%	0.2 hrs/mes	$ 16.99			X			VAN
4	Revisa propuesta	Director	cada 1	meses	1	revisiones	4	horas	0.00787815	3.15%	4.0 hrs/mes	$ 407.72		X				VAN
5	Solicita correcciones al Departamento de Desarrollo de Negocio	Director	cada 1	meses	1	revisiones	30	minutos	0.00013130	0.39%	0.5 hrs/mes	$ 50.97			X			VAN
6	Corrige propuesta	arrollor de Negocio Se	cada 1	meses	1	revisiones	2	días	0.05042017	10.08%	12.8 hrs/mes	$ 1,304.71		X				VAN
7	Envía propuesta aprobada al cliente	arrollor de Negocio Se	cada 1	meses	1	propuestas	45	minutos	0.00013130	0.59%	0.8 hrs/mes	$ 76.45			X			VAC
8	Proceso en espera		cada 1	años	2	revisiones	1	semanas	0.02000000	4.00%	5.1 hrs/mes	$ -				X		VAN
9	Recibe observaciones y/o solicitudes del cliente	arrollor de Negocio Se	cada 1	años	2	revisiones	30	minutos	0.00001094	0.07%	0.1 hrs/mes	$ 8.49			X			VAC
10	Revisa detalles comerciales de las observaciones y/o solicitudes del cliente	arrollor de Negocio Se	cada 1	años	2	revisiones	2	días	0.00420168	1.68%	2.1 hrs/mes	$ 217.45		X				VAC
11	Revisa aspectos legales de la Propuesta	Asesor legal	cada 1	años	2	revisiones	1	días	0.00420168	0.84%	1.1 hrs/mes	$ 42.55		X				VAC
12	Recibe Propuesta Integral para revisión	Director	cada 1	años	2	propuestas	30	minutos	0.00001094	0.07%	0.1 hrs/mes	$ 8.49		X				VAC
13	Envía Propuesta Integral aprobada al cliente	arrollor de Negocio Se	cada 1	años	2	propuestas	1	días	0.00420168	0.84%	1.1 hrs/mes	$ 108.73			X			VAC
14	Proceso en espera		cada 1	años	2	revisiones	1	semanas	0.02000000	4.00%	5.1 hrs/mes	$ -				X		NAV
15	Recibe propuesta Integral firmada	arrollor de Negocio Se	cada 1	años	2	propuestas	30	minutos	0.00001094	0.07%	0.1 hrs/mes	$ 8.49			X			VAC
16	Elabora borrador del Contrato	Asesor legal	cada 1	años	2	borradores	3	días	0.00420168	2.52%	3.2 hrs/mes	$ 127.66	X					VAC
17	Recibe borrador de Contrato	Director	cada 1	años	2	borradores	20	minutos	0.00001094	0.04%	0.1 hrs/mes	$ 5.66			X			VAC
18	Realiza Modificaciones	Director	cada 1	años	2	borradores	2	días	0.00420168	1.68%	2.1 hrs/mes	$ 217.45	X					VAC
19	Envía borrador de Contrato aprobado al cliente	arrollor de Negocio Se	cada 1	años	2	borradores	2	horas	0.00065651	0.26%	0.3 hrs/mes	$ 33.98			X			VAC
20	Proceso en espera		cada 1	años	2	revisiones	1	semanas	0.02000000	4.00%	5.1 hrs/mes	$ -				X		NAV
21	Revisa nuevas observaciones del cliente	ector Técnico (exterr	cada 1	años	2	revisiones	2	días	0.00420168	1.68%	2.1 hrs/mes	$ 119.15		X				VAC
22	Decide cambios y modifica contrato	Director	cada 1	años	2	revisiones	2	días	0.00420168	1.68%	2.1 hrs/mes	$ 217.45	X					VAC
23	Envía Contrato al cliente	Director	cada 1	años	2	borradores	3	días	0.00420168	2.52%	3.2 hrs/mes	$ 326.18			X			VAC
24	Proceso en espera		cada 1	años	2	borradores	1	semanas	0.02000000	4.00%	5.1 hrs/mes	$ -				X		NAV
25	Recibe Contrato Firmado	Director	cada 1	años	2	contratos	1	horas	0.00065651	0.13%	0.2 hrs/mes	$ 16.99			X			VAC


INICIO
Cliente
Solicitud de cotización de EPC
Realiza PBOM
Departamento Técnico
PBOM
Desarrolla una propuesta comercial
Departamento de Desarrollo de Negocios
Propuesta
A
Recibe propuesta comercial para revisión
Director
¿Propuesta posee observaciones?
SI
NO
Solicita correcciones al Departamento de Desarrollo de Negocio
Director
Corrige Propuesta
Departamento de Desarrollo de Negocios
A
Envía propuesta aprobada al cliente
Departamento de Desarrollo de Negocios
Propuesta final
1


1
Propuesta con observaciones
Recibe observaciones y/o solicitudes del cliente
Departamento de Desarrollo de Negocios
Revisa detalles comerciales de las observaciones y/o solicitudes del cliente
Departamento de Desarrollo de Negocios
Revisa propuesta
Asesores Legales
Recibe Propuesta Integral
Director
Envía al cliente
Departamento de Desarrollo de Negocios
Cliente
Propuesta Integral Firmada
Recibe Propuesta Integral firmada
Departamento de Desarrollo de Negocios
2


2
Elabora Borrador de Contrato
Asesores Legales
Borrador de Contrato
Borrador del Contrato
Recibe Borrador de contrato para revisión
Director
¿Se aprueba Borrador de Contrato?
NO
Realiza Modificaciones
Director
SI
Envía Borrador de Contrato aprobado al cliente
Departamento de Desarrollo de Negocios
Borrador de Contrato aprobado
Contrato Firmado
Recibe Contrato Firmado
Director
Dropbox Empresarial
Análisis de Compras GPR-02
FIN

Análisis de Valor Agregado Proceso Propuesto Adjudicación de Contrato

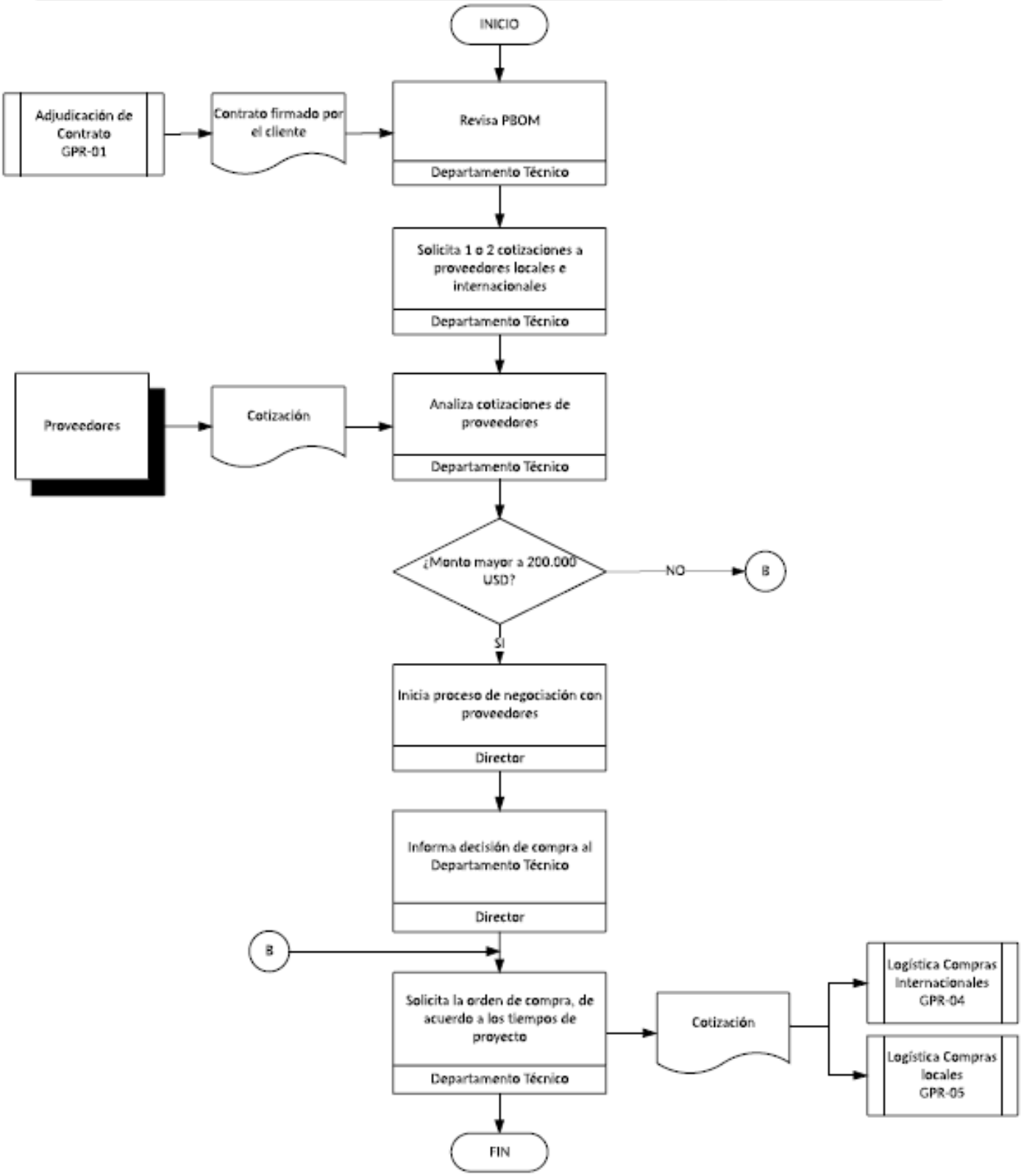
No.	Actividad	Responsable	Frecuencia	Escala Fre.	Volumen	Escala Vol.	Duración	Escala Dur.	FTE	%	Carga	Costo	O	□	⇨	D	▽	Tipo
1	Verifica los posbiles contratos a firmarse en el periodo actual	Director	cada	1 meses	1	revisiones	1	semanas	0.24000000	24.00%	30.5 hrs/mes	$ 3,105.22	X					VAC
2	Realiza PBOM	Ingeniero Senior 1	cada	1 meses	1	PBOM	1	semanas	0.24000000	24.00%	30.5 hrs/mes	$ 869.46	X					VAC
3	Revisa terminos comerciales	arrollor de Negocio Ju	cada	1 meses	1	propuestas	1	semanas	0.24000000	24.00%	30.5 hrs/mes	$ 681.87	X					VAC
4	Revisa propuesta	Director	cada	1 meses	1	revisiones	4	horas	0.00787815	3.15%	4.0 hrs/mes	$ 407.72		X				VAN
5	Solicita correcciones a los Departamentos	Director	cada	1 meses	1	revisiones	30	minutos	0.00013130	0.39%	0.5 hrs/mes	$ 50.97			X			VAN
6	Corrige propuesta	arrollor de Negocio Se	cada	1 meses	1	revisiones	2	días	0.05042017	10.08%	12.8 hrs/mes	$ 1,304.71		X				VAN
7	Envía Propuesta Integral aprobada al cliente	arrollor de Negocio Se	cada	1 años	2	propuestas	1	días	0.00420168	0.84%	1.1 hrs/mes	$ 108.73			X			VAC
8	Proceso en espera		cada	1 años	2	revisiones	1	semanas	0.02000000	4.00%	5.1 hrs/mes	$ -				X		NAV
9	Recibe propuesta Integral firmada	arrollor de Negocio Se	cada	1 años	2	propuestas	30	minutos	0.00001094	0.07%	0.1 hrs/mes	$ 8.49			X			VAC
10	Elabora borrador del Contrato	Asesor legal	cada	1 años	2	borradores	3	días	0.00420168	2.52%	3.2 hrs/mes	$ 127.66	X					VAC
11	Recibe borrador de Contrato	Director	cada	1 años	2	borradores	20	minutos	0.00001094	0.04%	0.1 hrs/mes	$ 5.66			X			VAC
12	Realiza Modificaciones	Director	cada	1 años	2	borradores	2	días	0.00420168	1.68%	2.1 hrs/mes	$ 217.45	X					VAC
13	Envía borrador de Contrato aprobado al cliente	arrollor de Negocio Se	cada	1 años	2	borradores	2	horas	0.00065651	0.26%	0.3 hrs/mes	$ 33.98			X			VAC
14	Proceso en espera		cada	1 años	2	revisiones	1	semanas	0.02000000	4.00%	5.1 hrs/mes	$ -				X		NAV
15	Envía Contrato al cliente	Director	cada	1 años	2	borradores	3	días	0.00420168	2.52%	3.2 hrs/mes	$ 326.18			X			VAC
16	Proceso en espera		cada	1 años	2	borradores	1	semanas	0.02000000	4.00%	5.1 hrs/mes	$ -				X		NAV
17	Recibe Contrato Firmado	Director	cada	1 años	2	contratos	1	horas	0.00065651	0.13%	0.2 hrs/mes	$ 16.99			X			VAC
18	Elabora un formato de nueva planta para que lo llene el cliente	Gerente O&M	cada	1 años	1	formato	10	horas	0.00065651	0.66%	0.8 hrs/mes	$ 3,524.50	X					VAC
19	Organiza visita en sitio y se genera reporte nueva planta	Ingeniero O&M	cada	1 años	1	inspección	24	horas	0.00065651	1.58%	2.0 hrs/mes	$ 3,500.00		X				VAC
20	Elabora un presupuesto y propuesta	Gerente O&M	cada	1 años	1	presupuesto	48	horas	0.00065651	3.15%	4.0 hrs/mes	$ 16,917.60	X					VAC
21	Envía un presupuesto a Director	Gerente O&M	cada	1 años	1	correo	20	minutos	0.00001094	0.02%	0.0 hrs/mes	$ 117.48			X			VAN
22	Revisa Presupuesto	Director	cada	1 años	1	revisión	2	horas	0.00065651	0.13%	0.2 hrs/mes	$ 1,666.67		X				VAN
23	Proceso en espera		cada	1 años	1	revisión	1	meses	0.08333333	8.33%	10.6 hrs/mes	$ -				X		NAV
7	Realiza correcciones en el documento	Gerente O&M	cada	1 años	1	revisión	4	horas	0.00065651	0.26%	0.3 hrs/mes	$ 1,409.80		X				VAN
8	Envía documento al cliente	Director	cada	1 años	1	correo	30	minutos	0.00001094	0.03%	0.0 hrs/mes	$ 416.67			X			VAC
9	Proceso en espera		cada	1 años	1	revisión	1	semanas	0.02000000	2.00%	2.5 hrs/mes	$ -				X		NAV
10	Modifica el documento conforme sugerencias y comentarios del cliente	Gerente O&M	cada	1 años	1	revisión	3	horas	0.00065651	0.20%	0.3 hrs/mes	$ 1,057.35		X				VAN
11	Elabora borrador del contrato	Gerente O&M	cada	1 años	1	contrato	3	horas	0.00065651	0.20%	0.3 hrs/mes	$ 1,057.35	X					VAC
12	Solicita a cliente firmar contrato	Director	cada	1 años	1	correo	30	minutos	0.00001094	0.03%	0.0 hrs/mes	$ 416.67	X					VAC
13	Proceso en espera		cada	1 años	1	revisión	1	semanas	0.02000000	2.00%	2.5 hrs/mes	$ -				X		NAV
13	Firma Contrato	Director	cada	1 años	1	contrato	15	minutos	0.00001094	0.02%	0.0 hrs/mes	$ 208.33	X					VAC
13	Se agrupan los reportes y se genera un nuevo portafolio digital	Gerente O&M	cada	1 años	1	portafolio	4	horas	0.00065651	0.26%	0.3 hrs/mes	$ 1,409.80	X					VAC

ANEXO 5: Flujograma y Cursograma Análisis de Compras

Análisis de Valor Agregado Proceso Vigente Análisis de Compras

No.	Actividad	Responsable	Frecuencia	Escala Fre.	Volumen	Escala Vol.	Duración	Escala Dur.	FTE	% Carga	Carga	Costo	O	□	⇨	D	▽	Tipo
1	Revisa PBOM	Director Técnico (externo)	cada 1	meses	1	revisiones	3	días	0.05042017	15.13%	19.2 hrs/mes	$ 413.21		x				VAN
2	Solicita 1 o 2 cotizaciones a proveedores locales	Ingeniero Senior 1	cada 1	meses	35	solicitudes	2	horas	0.00787815	55.15%	70.0 hrs/mes	$ 434.01	x					VAN
3	Solicita 1 o 2 cotizaciones a proveedores internacionales	Ingeniero Senior 2	cada 4	meses	30	solicitudes	4	horas	0.00787815	23.63%	30.0 hrs/mes	$ 1,012.36	x					VAN
4	Proceso en espera		cada 1	meses	25	cotizaciones	2	días	0.05042017	252.10%	320.0 hrs/mes	$ -				x		NAV
5	Analiza cotizaciones de proveedores	Ingeniero Senior 2	cada 1	meses	25	revisiones	1	horas	0.00787815	19.70%	25.0 hrs/mes	$ 843.63	x					VAN
6	Inicia proceso de negociación cuando la cotización supera los 200.000 USD	Director	cada 1	meses	5	reuniones	1	días	0.05042017	25.21%	32.0 hrs/mes	$ 708.60	x					VAN
7	Informa decisión de compra al Departamento Técnico	Director	cada 1	meses	5	revisiones	40	minutos	0.00013130	2.63%	3.3 hrs/mes	$ 73.81	x					VAN
8	Solicita compras locales de acuerdo a los tiempos del pr	Ingeniero Senior 1	cada 1	meses	25	solicitudes	2	horas	0.00787815	39.39%	50.0 hrs/mes	$ 310.01	x					VAC
9	Solicita compras internacionales de acuerdo a los tiempo	Ingeniero Senior 2	cada 4	meses	10	solicitudes	4	horas	0.00787815	7.88%	10.0 hrs/mes	$ 337.45	x					VAC

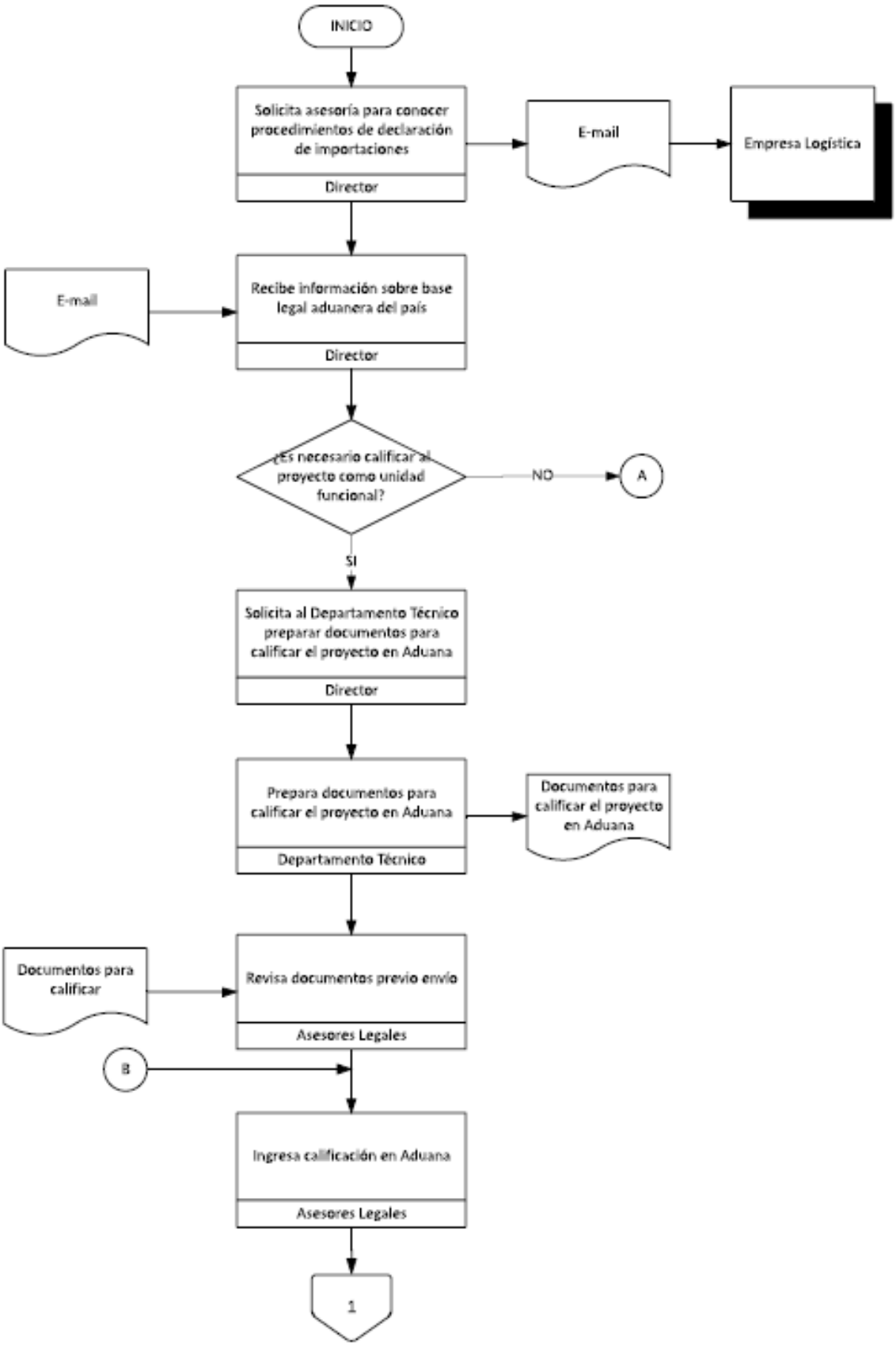
THESAN USA CORP	LEVANTAMIENTO DE PROCESOS
CÓDIGO GPR-02	Proceso: Análisis de Compras
Edición No. 00	Pág. 1 de 1

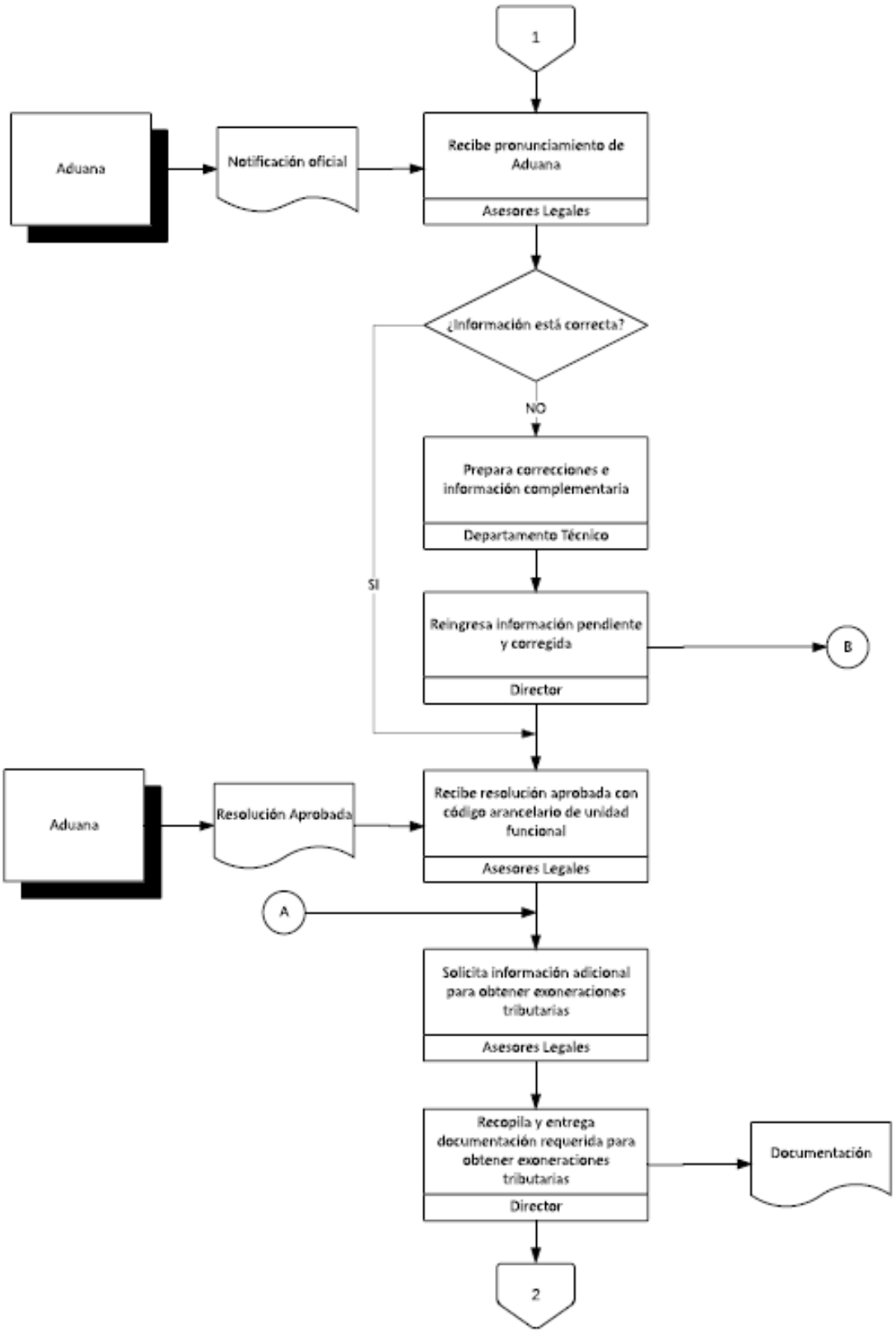


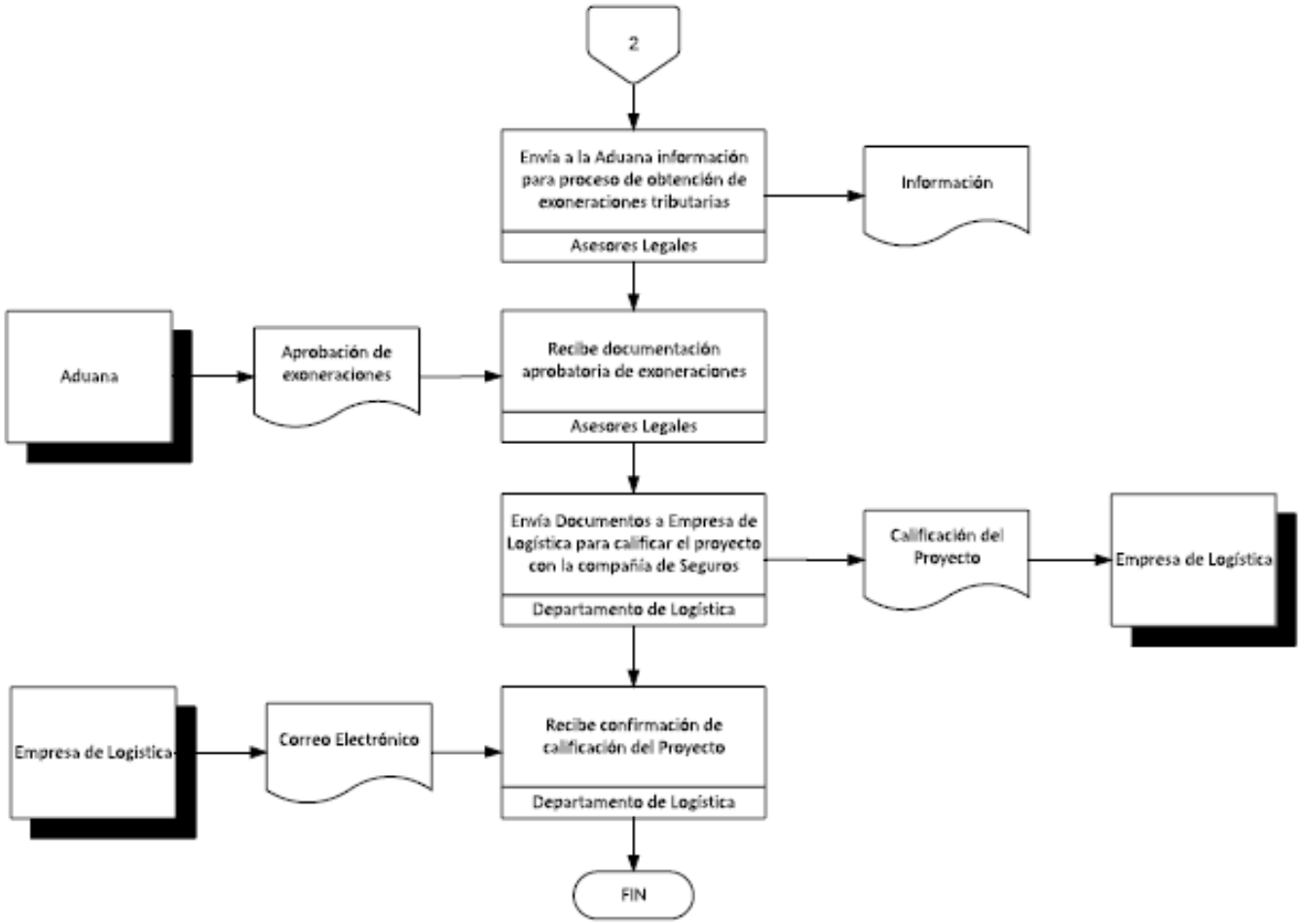
ANEXO 6: Flujograma y Cursograma Preparación Logística

Análisis de Valor Agregado Proceso Vigente Preparación Logística

No.	Actividad	Responsable	Frecuencia	Escala Fre.	Volumen	Escala Vol.	Duración	Escala Dur.	FTE	% Carga	Carga	Costo	O	□	⇨	D	∇	Tipo
1	Solicita asesoría para conocer los procedimientos de declaración de importaciones	Director	cada 1	años	2	reunión	3	horas	0.00065651	0.39%	0.5 hrs/mes	$ 11.07	x					VAC
2	Recibe información sobre base legal aduanera del país	Director	cada 1	años	2	correos	1	semanas	0.02000000	4.00%	5.1 hrs/mes	$ 112.43			x			VAC
3	Solicita al Departamento Técnico preparar documentos para calificar el proyecto en Aduana	Director	cada 1	años	2	correos	1	horas	0.00065651	0.13%	0.2 hrs/mes	$ 3.69	x					VAN
4	Prepara documentos para calificar el proyecto en Aduan	Departamento Técnico	cada 1	años	2	reportes	2	semanas	0.02000000	8.00%	10.2 hrs/mes	$ 162.79	x					VAC
5	Revisa documentos previo envío	Asesor legal	cada 1	años	2	reporte	3	días	0.00420168	2.52%	3.2 hrs/mes	$ 127.66		x				VAN
6	Ingresa calificación en Aduana	Asesor legal	cada 1	años	2	trámite	4	días	0.00420168	3.36%	4.3 hrs/mes	$ 170.21	x					VAC
7	Proceso en espera		cada 1	años	2	trámite	2	meses	0.08333333	33.33%	42.3 hrs/mes	$ -				x		NAV
8	Recibe pronunciamiento de Aduana	Asesor legal	cada 1	años	2	revisión	3	semanas	0.02000000	12.00%	15.2 hrs/mes	$ 607.66			x			VAC
9	Prepara correcciones e información complementaria	Departamento Técnico	cada 1	años	2	revisión	2	semanas	0.02000000	8.00%	10.2 hrs/mes	$ 162.79	x					VAN
10	Reingresa información pendiente y corregida	Director	cada 1	años	2	revisión	3	días	0.00420168	2.52%	3.2 hrs/mes	$ 70.86	x					VAN
11	Proceso en espera		cada 1	años	2	trámite	1	meses	0.08333333	16.67%	21.2 hrs/mes	$ -				x		NAV
12	Recibe resolución aprobada con código arancelario de unidad funcional	Asesor legal	cada 1	años	2	revisión	3	días	0.00420168	2.52%	3.2 hrs/mes	$ 127.66			x			VAC
13	Solicita información adicional para obtener exoneraciones tributarias	Asesor legal	cada 1	años	2	revisión	2	días	0.00420168	1.68%	2.1 hrs/mes	$ 85.11	x					VAN
14	Proceso en espera		cada 1	años	2	trámite	1	meses	0.08333333	16.67%	21.2 hrs/mes	$ -				x		NAV
15	Recopila y entrega documentación requerida para obtener exoneraciones tributarias	Director	cada 1	años	2	reporte	2	semanas	0.02000000	8.00%	10.2 hrs/mes	$ 224.86	x					VAN
16	Envía a la Aduana información para proceso de obtención de exoneraciones tributarias	Asesor legal	cada 1	años	2	reporte	1	semanas	0.02000000	4.00%	5.1 hrs/mes	$ 202.55			x			VAC
17	Proceso en espera		cada 1	años	2	trámite	1	meses	0.08333333	16.67%	21.2 hrs/mes	$ -				x		NAV
18	Recibe documentación aprobatoria de exoneraciones	Asesor legal	cada 1	años	2	revisión	2	semanas	0.02000000	8.00%	10.2 hrs/mes	$ 405.11			x			VAC
19	Envía Documentos a Empresa de Logística para calificar el proyecto con la compañía de Seguros	Departamento Logística	cada 1	años	2	revisión	5	días	0.00420168	4.20%	5.3 hrs/mes	$ 106.38	x					VAN
20	Proceso en espera		cada 1	años	2	trámite	2	semanas	0.02000000	8.00%	10.2 hrs/mes	$ -				x		NAV
21	Recibe confirmación de calificación del Proyecto	Departamento Logística	cada 1	años	2	revisión	1	semanas	0.02000000	4.00%	5.1 hrs/mes	$ 101.28			x			VAC


INICIO
Solicita asesoría para conocer procedimientos de declaración de importaciones
Director
E-mail
Empresa Logística
E-mail
Recibe información sobre base legal aduanera del país
Director
¿Es necesario calificar al proyecto como unidad funcional?
NO
A
SI
Solicita al Departamento Técnico preparar documentos para calificar el proyecto en Aduana
Director
Prepara documentos para calificar el proyecto en Aduana
Departamento Técnico
Documentos para calificar el proyecto en Aduana
Documentos para calificar
Revisa documentos previo envío
Asesores Legales
B
Ingresa calificación en Aduana
Asesores Legales
1


1
Aduana
Notificación oficial
Recibe pronunciamiento de Aduana
Asesores Legales
¿Información está correcta?
NO
SI
Prepara correcciones e información complementaria
Departamento Técnico
Reingresa información pendiente y corregida
Director
B
Aduana
Resolución Aprobada
Recibe resolución aprobada con código arancelario de unidad funcional
Asesores Legales
A
Solicita información adicional para obtener exoneraciones tributarias
Asesores Legales
Recopila y entrega documentación requerida para obtener exoneraciones tributarias
Director
Documentación
2


2
Envía a la Aduana información para proceso de obtención de exoneraciones tributarias
Asesores Legales
Información
Aduana
Aprobación de exoneraciones
Recibe documentación aprobatoria de exoneraciones
Asesores Legales
Envía Documentos a Empresa de Logística para calificar el proyecto con la compañía de Seguros
Departamento de Logística
Calificación del Proyecto
Empresa de Logística
Empresa de Logistica
Correo Electrónico
Recibe confirmación de calificación del Proyecto
Departamento de Logística
FIN

ANEXO 7: Flujograma y Cursograma Logística de Compras

Análisis de Valor Agregado Proceso Vigente Logística de Compras

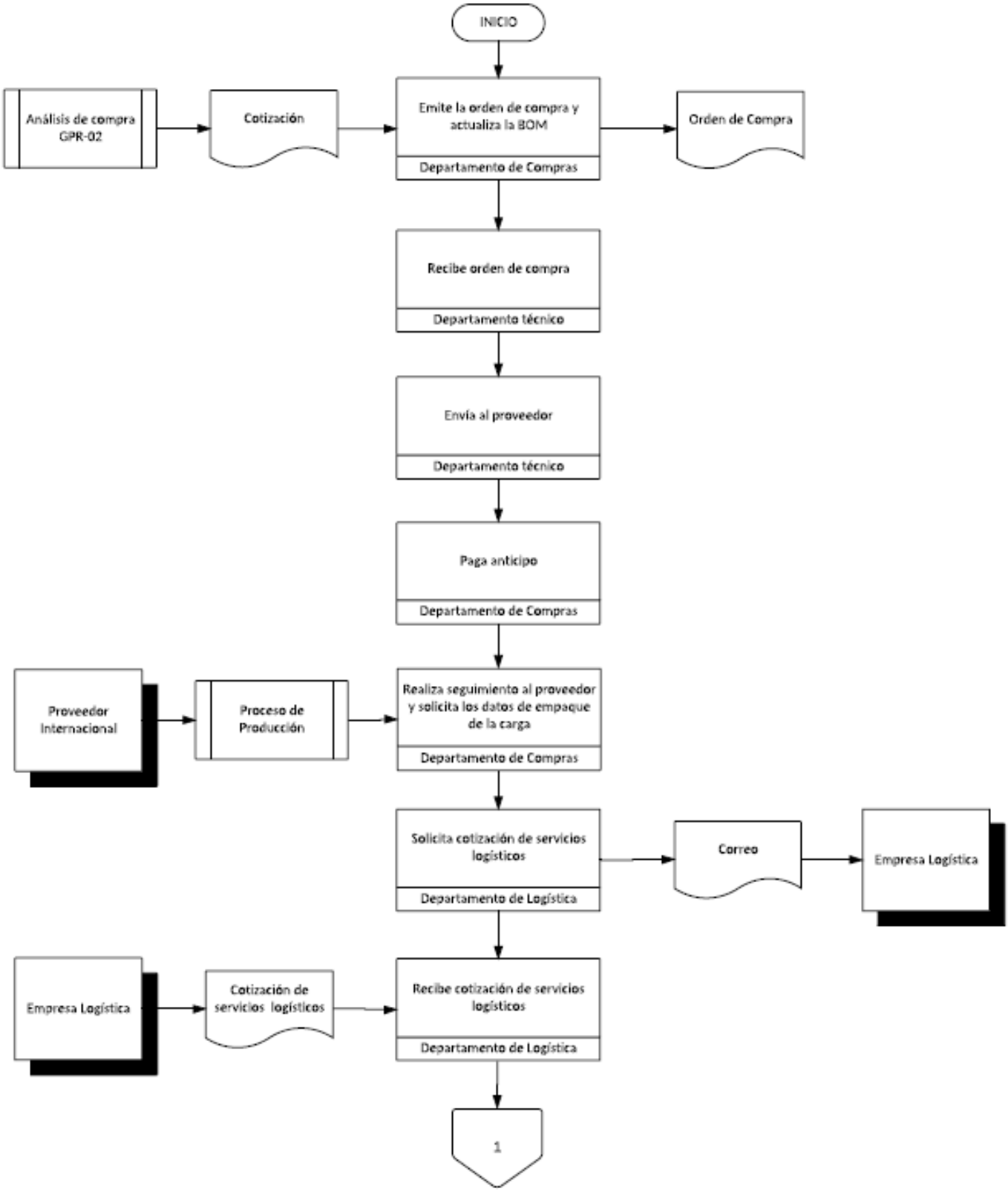
No.	Actividad	Responsable	Frecuencia	Escala Fre.	Volumen	Escala Vol.	Duración	Escala Dur.	FTE	% Carga	Carga	Costo	O	□	⇨	D	▽	Tipo
1	Emite la orden de compra y actualiza la BOM	Departamento de Compra	cada 4	meses	10	órdenes	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 14.39	x					VAN
2	Recibe Orden de Compra	Departamento Técnico	cada 4	meses	10	correos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 20.04			x			VAN
3	Envía al proveedor internacional	Departamento Técnico	cada 4	meses	10	correos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 20.04			x			VAN
4	Paga anticipo	Departamento de Compra	cada 4	meses	10	pagos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 7.20	x					VAN
5	Realiza Seguimiento al proveedor y solicita los datos de empaque de la carga	Departamento de Compra	cada 4	meses	10	revisiones	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 7.20	x					VAN
6	Proceso en espera		cada 4	meses	10	respuestas	2	días	0.05042017	25.21%	32.0 hrs/mes	$ -				x		NAV
7	Solicita Cotización de manejo logístico	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	solicitudes	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 6.92	x					VAN
8	Recibe Cotización de servicios logísticos	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	revisiones	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 6.92			x			VAN
9	Emite la orden de compra	Departamento de Compra	cada 4	meses	10	órdenes	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 14.39	x					VAN
10	Envía Factura al Departamento Contable para registro	Departamento de Compra	cada 4	meses	10	correos	20	minutos	0.00013130	0.66%	0.8 hrs/mes	$ 4.80			x			VAN
11	Realiza pago de saldo pendiente al proveedor	Departamento de Compra	cada 4	meses	10	pagos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 7.20	x					VAN
12	Recibe factura comercial y lista de empaque y envía al Departamento Contable	Departamento de Compra	cada 4	meses	10	correos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 7.20			x			VAN
13	Coordina proceso de embarque con el Proveedor	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	correos	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 13.84	x					VAN
14	Emite factura y lista de empaque al cliente	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	facturas	2	horas	0.00787815	3.94%	5.0 hrs/mes	$ 27.68	x					VAC
15	Corrige Documentos	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	revisiones	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 13.84	x					NAV
16	Realiza seguimiento de embarque con Empresa Logística	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	correos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 6.92	x					VAN
17	Proceso en espera		cada 4	meses	10	embaques	20	días	0.05042017	252.10%	320.0 hrs/mes	$ -				x		NAV
18	Recibe Documentos de embarque, Aviso de llegada y guía de remisión	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	correos	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 13.84			x			VAN
19	Notifica al Gerente de Obra sobre la entrega de Carga	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	correos	40	minutos	0.00013130	1.31%	1.7 hrs/mes	$ 9.23	x					VAN
20	Recibe acta de entrega y registro fotográfico	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	correos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 6.92			x			VAN
21	Recibe notificación fotográfica de los daños y reporte definitivo por escrito, enviado por el Gerente de Obra	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	notificaciones	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 13.84			x			VAN
22	Analiza magnitud de daños o faltantes	Departamento Técnico	cada 4	meses	10	análisis	2	horas	0.00787815	3.94%	5.0 hrs/mes	$ 80.15	x					VAN
23	Notifica a Proveedor y a la empresa de logística para recibir propuesta de solución	Departamento Técnico	cada 4	meses	10	correos	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 40.08	x					VAN

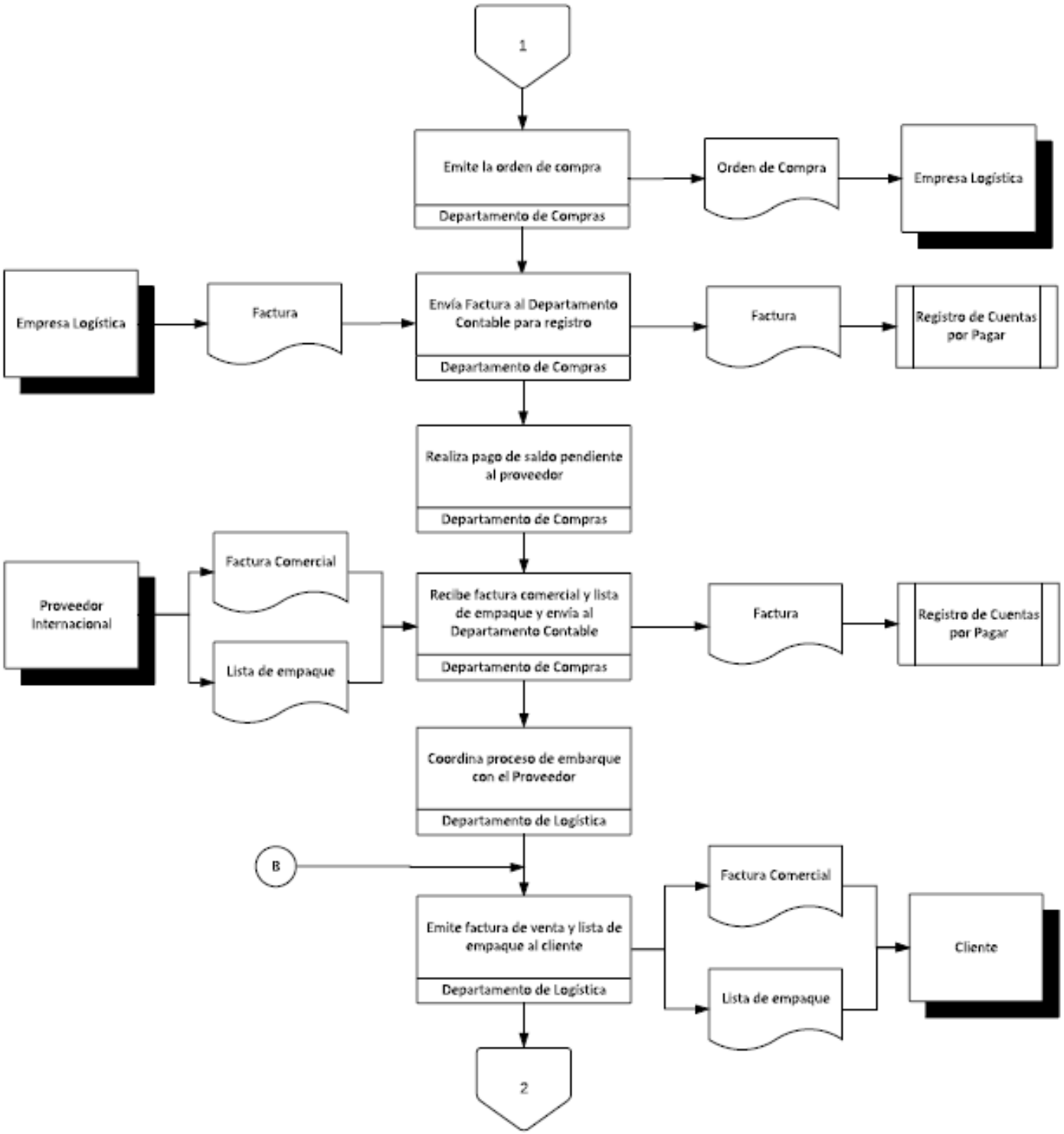
Análisis de Valor Agregado Proceso Propuesto Compras

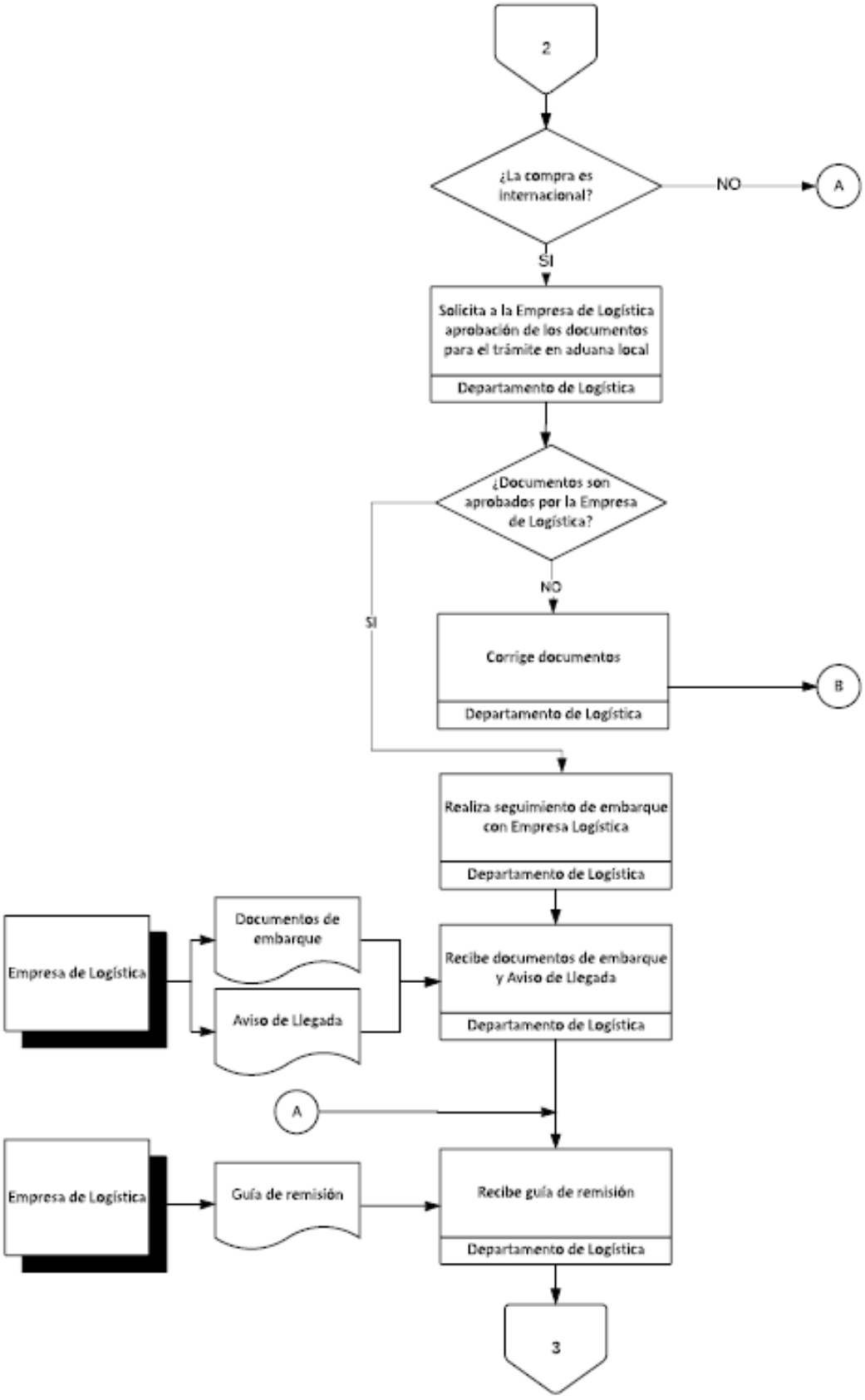
No.	Actividad	Responsable	Frecuencia	Escala Fre.	Volumen	Escala Vol.	Duración	Escala Dur.	FTE	% Carga	Carga	Costo	O	□	⇨	D	▽	Tipo
1	Revisa PBOM	Director Técnico (externo	cada 1	meses	1	revisiones	3	días	0.05042017	15.13%	19.2 hrs/mes	$ 413.21		x				VAN
2	Solicita 1 o 2 cotizaciones a proveedores locales	Ingeniero Senior 1	cada 1	meses	35	solicitudes	2	horas	0.00787815	55.15%	70.0 hrs/mes	$ 434.01	x					VAN
3	Solicita 1 o 2 cotizaciones a proveedores internacionales	Ingeniero Senior 2	cada 4	meses	30	solicitudes	4	horas	0.00787815	23.63%	30.0 hrs/mes	$ 1,012.36	x					VAN
4	Proceso en espera		cada 1	meses	25	cotizaciones	2	días	0.05042017	252.10%	320.0 hrs/mes	$ -				x		NAV
5	Analiza cotizaciones de proveedores	Ingeniero Senior 2	cada 1	meses	25	revisiones	1	horas	0.00787815	19.70%	25.0 hrs/mes	$ 843.63	x					VAN
6	Inicia proceso de negociación cuando la cotización supera los 200.000 USD	Director	cada 1	meses	5	reuniones	1	días	0.05042017	25.21%	32.0 hrs/mes	$ 708.60	x					VAN
7	Informa decisión de compra al Departamento Técnico	Director	cada 1	meses	5	revisiones	40	minutos	0.00013130	2.63%	3.3 hrs/mes	$ 73.81	x					VAN
8	Solicita compras locales de acuerdo a los tiempos del pr	Ingeniero Senior 1	cada 1	meses	25	solicitudes	2	horas	0.00787815	39.39%	50.0 hrs/mes	$ 310.01	x					VAC
9	Solicita compras internacionales de acuerdo a los tiempo	Ingeniero Senior 2	cada 4	meses	10	solicitudes	4	horas	0.00787815	7.88%	10.0 hrs/mes	$ 337.45	x					VAC
10	Emite la orden de compra y actualiza la BOM	Departamento de Compra	cada 4	meses	10	órdenes	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ -	x					VAN
11	Recibe Orden de Compra	Departamento Técnico	cada 4	meses	10	correos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 80.15			x			VAN
12	Envía al proveedor internacional	Departamento Técnico	cada 4	meses	10	correos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 80.15			x			VAN
13	Paga anticipo	Departamento de Compra	cada 4	meses	10	pagos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ -	x					VAN
14	Realiza Seguimiento al proveedor y solicita los datos de empaque de la carga	Departamento de Compra	cada 4	meses	10	revisiones	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ -	x					VAN
15	Proceso en espera		cada 4	meses	10	respuestas	2	días	0.05042017	25.21%	32.0 hrs/mes	$ -				x		NAV
16	Solicita Cotización de manejo logístico	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	solicitudes	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 6.92	x					VAN
17	Recibe Cotización de servicios logísticos	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	revisiones	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 6.92			x			VAN
18	Emite la orden de compra	Departamento de Compra	cada 4	meses	10	órdenes	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ -	x					VAN
19	Envía Factura al Departamento Contable para registro	Departamento de Compra	cada 4	meses	10	correos	20	minutos	0.00013130	0.66%	0.8 hrs/mes	$ -			x			VAN
20	Realiza pago de saldo pendiente al proveedor	Departamento de Compra	cada 4	meses	10	pagos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ -	x					VAN
21	Recibe factura comercial y lista de empaque y envía al Departamento Contable	Departamento de Compra	cada 4	meses	10	correos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ -			x			VAN
22	Coordina proceso de embarque con el Proveedor	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	correos	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 13.84	x					VAN
23	Emite factura y lista de empaque al cliente	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	facturas	2	horas	0.00787815	3.94%	5.0 hrs/mes	$ 27.68	x					VAC
24	Corrige Documentos	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	revisiones	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 13.84	x					NAV
25	Realiza seguimiento de embarque con Empresa Logística	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	correos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 6.92	x					VAN
26	Proceso en espera		cada 4	meses	10	embaques	20	días	0.05042017	252.10%	320.0 hrs/mes	$ -				x		NAV
27	Recibe Documentos de embarque, Aviso de llegada y guía de remisión	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	correos	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 13.84			x			VAN
28	Notifica al Gerente de Obra sobre la entrega de Carga	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	correos	40	minutos	0.00013130	1.31%	1.7 hrs/mes	$ 9.23	x					VAN
29	Recibe acta de entrega y registro fotográfico	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	correos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 6.92			x			VAN
30	Recibe notificación fotográfica de los daños y reporte definitivo por escrito, enviado por el Gerente de Obra	Departamento de Logística	cada 4	meses	10	notificaciones	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 13.84			x			VAN
31	Analiza magnitud de daños o faltantes	Departamento Técnico	cada 4	meses	10	análisis	2	horas	0.00787815	3.94%	5.0 hrs/mes	$ 320.62	x					VAN
32	Notifica a Proveedor y a la empresa de logística para recibir propuesta de solución	Departamento Técnico	cada 4	meses	10	correos	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 160.31	x					VAN

Análisis de Valor Agregado Proceso Propuesto Logística

No.	Actividad	Responsable	Frecuencia	Escala Fre.	Volumen	Escala Vol.	Duración	Escala Dur.	FTE	% Carga	Carga	Costo	O	□	⇨	D	▽	Tipo
1	Recibe datos de empaque de la carga	Departamento de Logística	cada	4 meses	10	correos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 6.92			x			VAN
2	Solicita Cotización de manejo logístico	Departamento de Logística	cada	4 meses	10	solicitudes	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 6.92	x					VAN
3	Recibe Cotización de servicios logísticos	Departamento de Logística	cada	4 meses	10	revisiones	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 6.92			x			VAN
4	Realiza observaciones a cotización de Empresa Logística	Departamento de Compra	cada	4 meses	10	cotizaciones	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 7.20	x					VAN
5	Recibe factura comercial y lista de empaque	Departamento de Compra	cada	4 meses	10	correos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 7.20			x			VAN
6	Coordina proceso de embarque con el Proveedor	Departamento de Logística	cada	4 meses	10	correos	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 13.84	x					VAN
7	Emite factura y lista de empaque al cliente	Departamento de Logística	cada	4 meses	10	facturas	2	horas	0.00787815	3.94%	5.0 hrs/mes	$ 27.68	x					VAC
8	Solicita a laEmpresa de Logística aprobación de los documentos para el trámite en aduana local	Departamento de Logística	cada	4 meses	10	revisiones	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 6.92	x					NAV
9	Corrige Documentos	Departamento de Logística	cada	4 meses	10	revisiones	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 13.84	x					NAV
10	Realiza seguimiento de embarque con Empresa Logística	Departamento de Logística	cada	4 meses	10	correos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 6.92	x					VAN
11	Proceso en espera		cada	4 meses	10	embaques	20	días	0.05042017	252.10%	320.0 hrs/mes	$ -				x		NAV
12	Recibe Documentos de embarque, Aviso de llegada y guía de remisión	Departamento de Logística	cada	4 meses	10	correos	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 13.84			x			VAN
13	Notifica al Gerente de Obra sobre la entrega de Carga	Departamento de Logística	cada	4 meses	10	correos	40	minutos	0.00013130	1.31%	1.7 hrs/mes	$ 9.23	x					VAN
14	Recibe acta de entrega y registro fotográfico	Departamento de Logística	cada	4 meses	10	correos	30	minutos	0.00013130	0.98%	1.3 hrs/mes	$ 6.92			x			VAN
15	Recibe notificación fotográfica de los daños y reporte definitivo por escrito, enviado por el Gerente de Obra	Departamento de Logística	cada	4 meses	10	notificaciones	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 13.84			x			VAN
16	Analiza los daños ocasionados por transporte y realiza reclamo a la Empresa Logística	Departamento de Logística	cada	4 meses	10	análisis	2	horas	0.00787815	3.94%	5.0 hrs/mes	$ 27.68	x					VAN
17	Cierra el proceso de reclamo y archiva soportes	Departamento de Logística	cada	4 meses	10	correos	1	horas	0.00787815	1.97%	2.5 hrs/mes	$ 13.84	x					VAN


INICIO
Análisis de compra GPR-02
Cotización
Emite la orden de compra y actualiza la BOM
Departamento de Compras
Orden de Compra
Recibe orden de compra
Departamento técnico
Envía al proveedor
Departamento técnico
Paga anticipo
Departamento de Compras
Proveedor Internacional
Proceso de Producción
Realiza seguimiento al proveedor y solicita los datos de empaque de la carga
Departamento de Compras
Solicita cotización de servicios logísticos
Departamento de Logística
Correo
Empresa Logística
Empresa Logística
Cotización de servicios logísticos
Recibe cotización de servicios logísticos
Departamento de Logística
1


1
Emite la orden de compra
Departamento de Compras
Orden de Compra
Empresa Logística
Empresa Logística
Factura
Envía Factura al Departamento Contable para registro
Departamento de Compras
Factura
Registro de Cuentas por Pagar
Realiza pago de saldo pendiente al proveedor
Departamento de Compras
Proveedor Internacional
Factura Comercial
Lista de empaque
Recibe factura comercial y lista de empaque y envía al Departamento Contable
Departamento de Compras
Factura
Registro de Cuentas por Pagar
Coordina proceso de embarque con el Proveedor
Departamento de Logística
B
Emite factura de venta y lista de empaque al cliente
Departamento de Logística
Factura Comercial
Lista de empaque
Cliente
2


2
¿La compra es internacional?
NO
A
SI
Solicita a la Empresa de Logística aprobación de los documentos para el trámite en aduana local
Departamento de Logística
¿Documentos son aprobados por la Empresa de Logística?
NO
SI
Corrige documentos
Departamento de Logística
B
Realiza seguimiento de embarque con Empresa Logística
Departamento de Logística
Empresa de Logística
Documentos de embarque
Aviso de Llegada
Recibe documentos de embarque y Aviso de Llegada
Departamento de Logística
A
Empresa de Logística
Guía de remisión
Recibe guía de remisión
Departamento de Logística
3

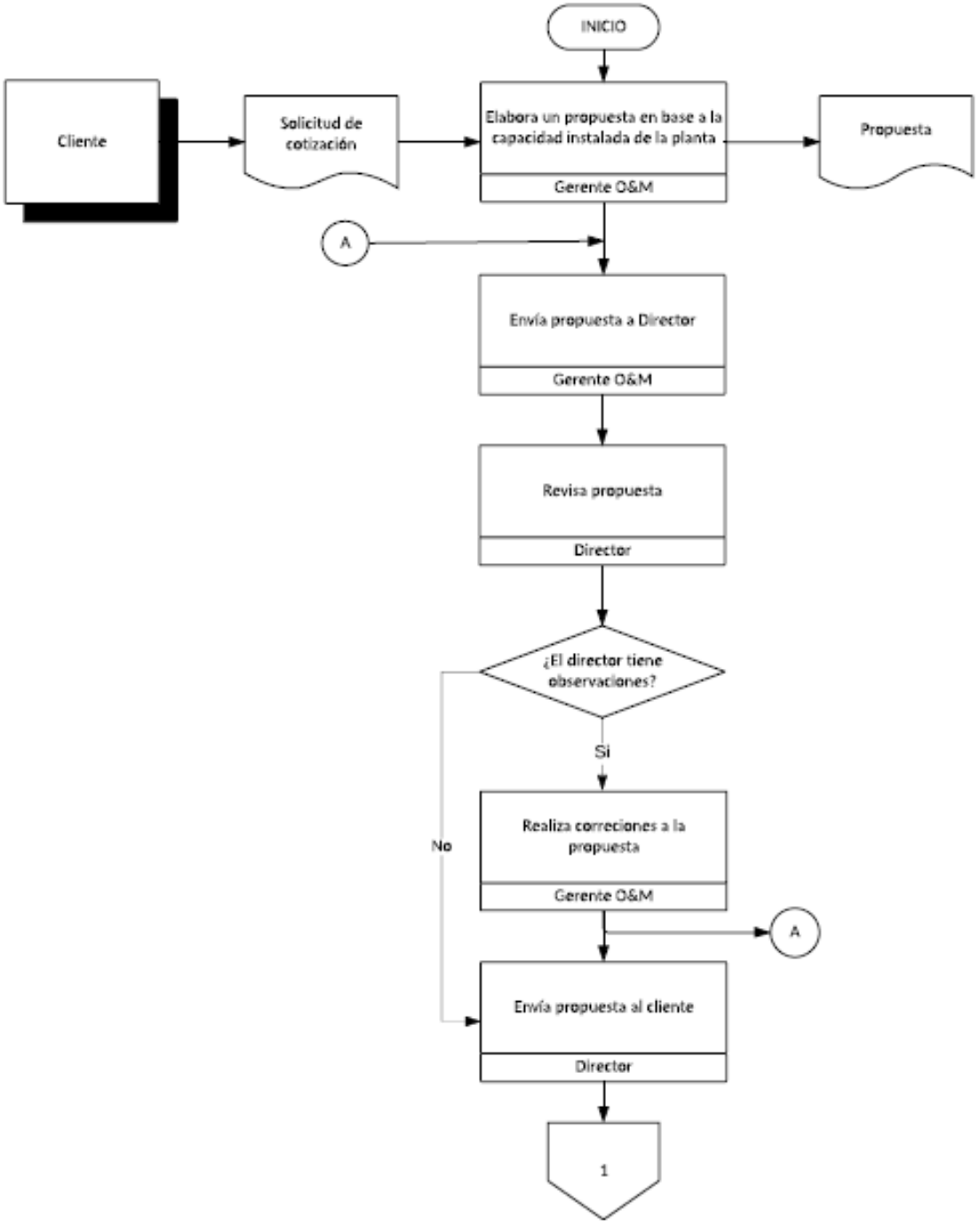

3
Notifica al Gerente de Obra sobre la entrega de carga
Departamento de Logística
¿Carga está en buen estado?
SI
NO
Recibe acta de entrega y registro fotográfico
Departamento de Logística
FIN
Recibe notificación fotográfica de los daños y reporte definitivo por escrito, enviado por Gerente de Obra
Departamento de Logística
Analiza magnitud de daños o faltantes
Departamento Técnico
Notifica a Proveedor y a la empresa de logística para recibir propuesta de solución
Departamento Técnico
FIN

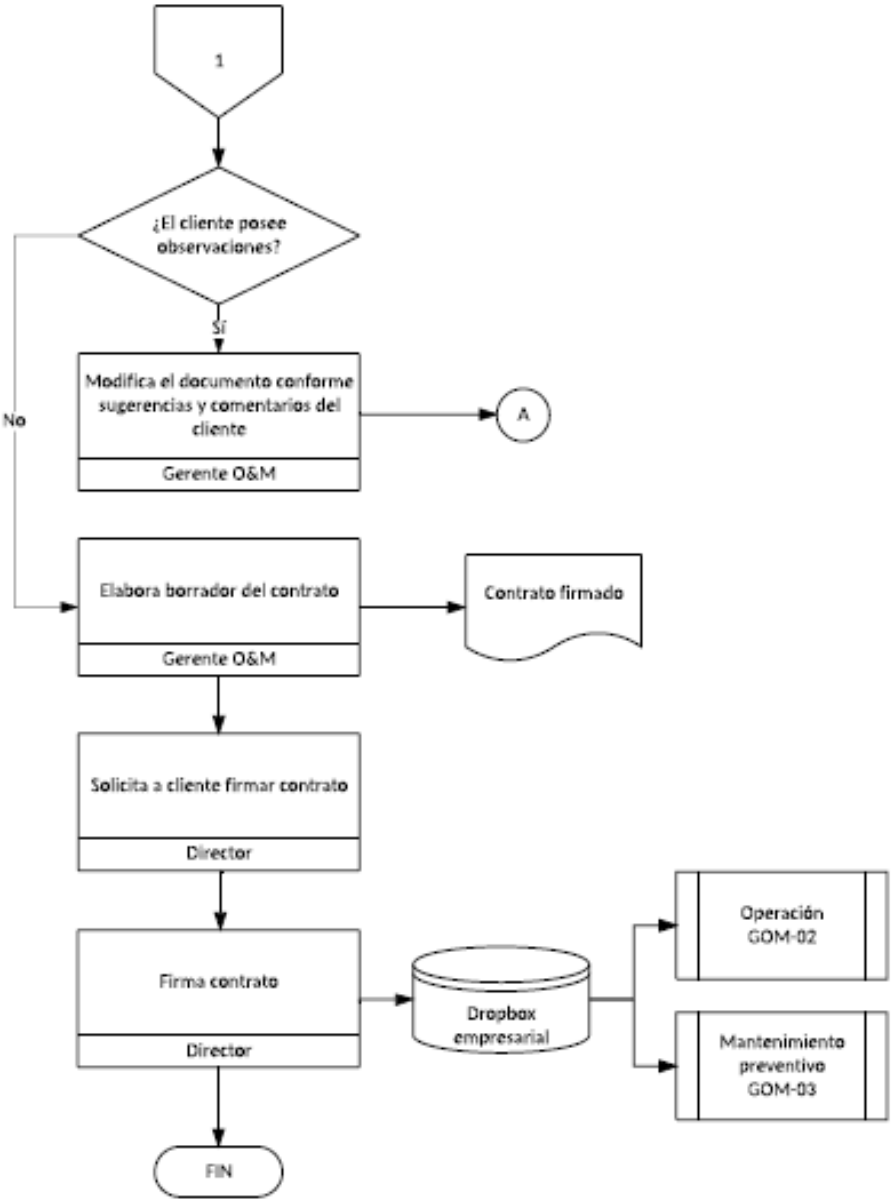
ANEXO 8: Flujograma y Cursograma Adjudicación de Contrato de O&M

Análisis de Valor Agregado Proceso Vigente Adjudicación de Contrato de O&M

No.	Actividad	Responsable	Frecuencia	Escala Fre.	Volumen	Escala Vol.	Duración	Escala Dur.	FTE	%	Carga	Costo	O	□	⇨	D	▽	Tipo
1	Realiza inspección sobre condiciones geneales de la planta	Ingeniero O&M	cada	1 años	1	inspección	16	horas	0.00065651	1.05%	1.3 hrs/mes	$ -		X				VAC
2	Envía reporte de inspección a Gerente O&M	Ingeniero O&M	cada	1 años	1	reporte	8	horas	0.00065651	0.53%	0.7 hrs/mes	$ -	X					VAN
3	Elabora un presupuesto	Gerente O&M	cada	1 años	1	presupuesto	48	horas	0.00065651	3.15%	4.0 hrs/mes	$ 16,917.60	X					VAC
4	Envía un presupuesto a Director	Gerente O&M	cada	1 años	1	correo	20	minutos	0.00001094	0.02%	0.0 hrs/mes	$ 117.48			X			VAN
5	Revisa Presupuesto	Director	cada	1 años	1	revisión	2	horas	0.00065651	0.13%	0.2 hrs/mes	$ 1,666.67		X				VAN
6	Proceso en espera		cada	1 años	1	revisión	1	meses	0.08333333	8.33%	10.6 hrs/mes	$ -				X		NAV
7	Realiza correcciones en el documento	Gerente O&M	cada	1 años	1	revisión	4	horas	0.00065651	0.26%	0.3 hrs/mes	$ 1,409.80		X				VAN
8	Envía documento al cliente	Director	cada	1 años	1	correo	30	minutos	0.00001094	0.03%	0.0 hrs/mes	$ 416.67			X			VAC
9	Proceso en espera		cada	1 años	1	revisión	1	semanas	0.02000000	2.00%	2.5 hrs/mes	$ -				X		NAV
10	Modifica el documento conforme sugerencias y comentarios del cliente	Gerente O&M	cada	1 años	1	revisión	3	horas	0.00065651	0.20%	0.3 hrs/mes	$ 1,057.35		X				VAN
11	Elabora borrador del contrato	Gerente O&M	cada	1 años	1	contrato	3	horas	0.00065651	0.20%	0.3 hrs/mes	$ 1,057.35	X					VAC
12	Solicita a cliente firmar contrato	Director	cada	1 años	1	correo	30	minutos	0.00001094	0.03%	0.0 hrs/mes	$ 416.67	X					VAC
13	Proceso en espera		cada	1 años	1	revisión	1	semanas	0.02000000	2.00%	2.5 hrs/mes	$ -				X		NAV
14	Firma Contrato	Director	cada	1 años	1	contrato	15	minutos	0.00001094	0.02%	0.0 hrs/mes	$ 208.33	X					VAC

THESAN USA CORP	LEVANTAMIENTO DE PROCESOS
CÓDIGO GOM-01	Proceso Adjudicación de Contrato O&M
Edición No. 00	Pág. 1 de 2




1
¿El cliente posee observaciones?
Sí
No
Modifica el documento conforme sugerencias y comentarios del cliente
Gerente O&M
A
Elabora borrador del contrato
Gerente O&M
Contrato firmado
Solicita a cliente firmar contrato
Director
Firma contrato
Director
Dropbox empresarial
Operación GOM-02
Mantenimiento preventivo GOM-03
FIN

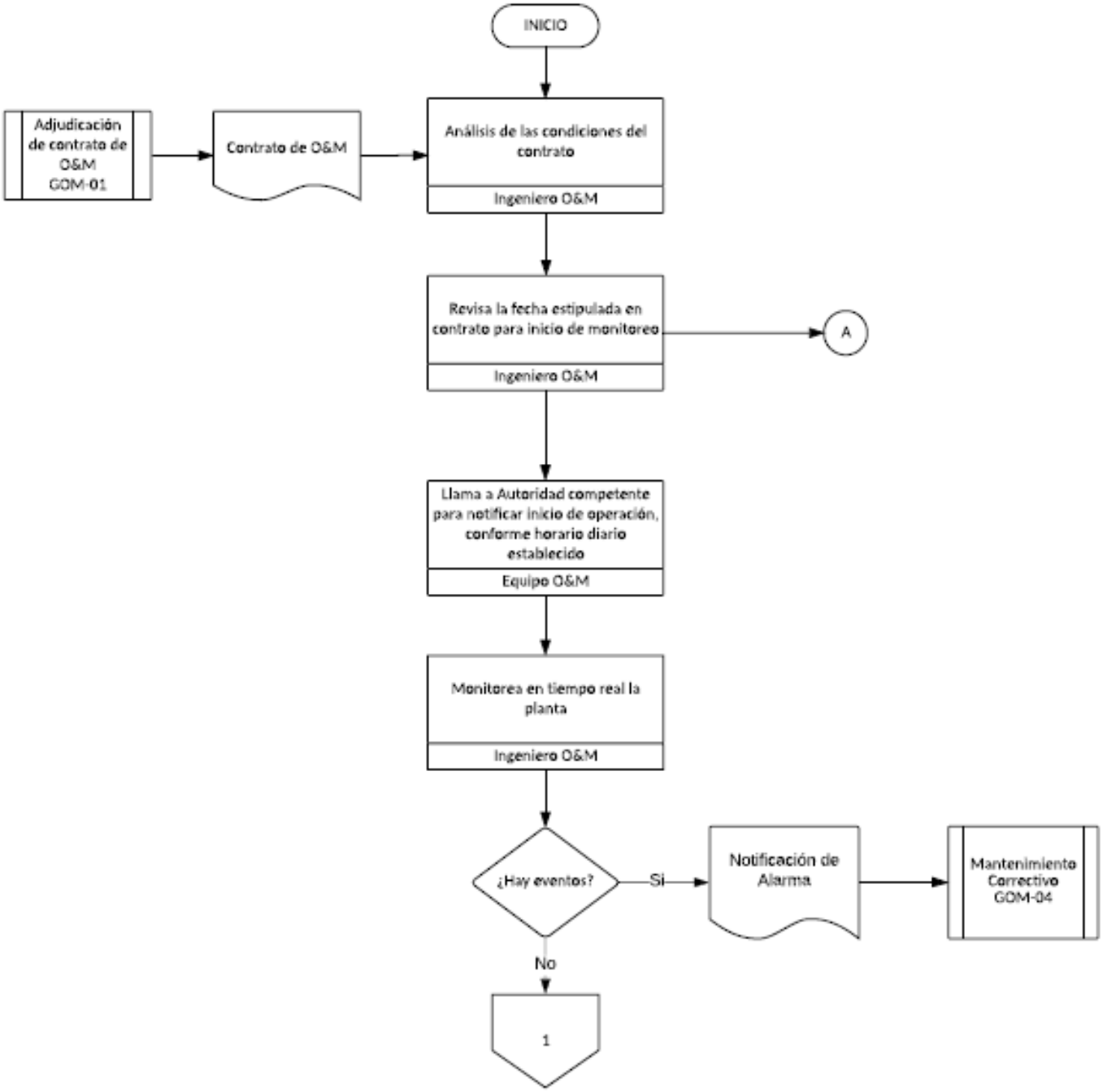
ANEXO 9: Flujograma y Cursograma Operación

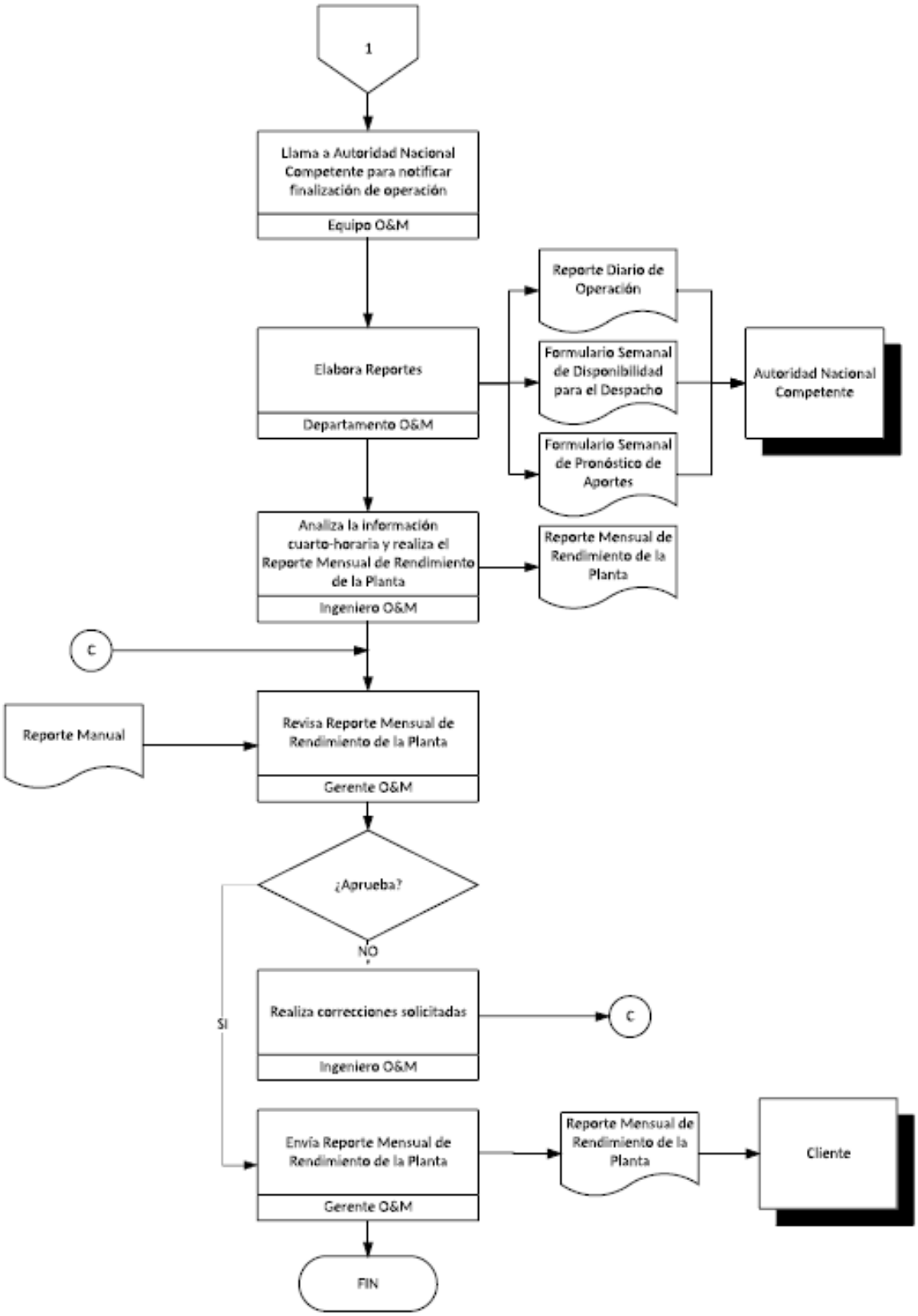
Análisis de Valor Agregado Proceso Vigente de Operación

No.	Actividad	Responsable	Frecuencia	Escala Fre.	Volumen	Escala Vol.	Duración	Escala Dur.	FTE	%	Carga	Costo	O	□	⇨	D	▽	Tipo
1	Análisis de las condiciones del contrato	Ingeniero O&M	cada 1	años	1	análisis	3	horas	0.00065651	0.20%	0.3 hrs/mes	$ 4.46	X					VAC
2	Revisa la fecha estipulada en el contrato para inicio de monitoreo	Ingeniero O&M	cada 1	años	1	revisión	60	minutos	0.00001094	0.07%	0.1 hrs/mes	$ 1.49		X				VAN
3	Establece día de inicio de operaciones	Ingeniero O&M	cada 1	años	1	comunicaciones	30	minutos	0.00001094	0.03%	0.0 hrs/mes	$ 0.74	X					VAN
4	Llama a Autoridad Nacional Competente para notificar inicio de operació	Electricista 1	cada 1	días	1	comunicaciones	10	minutos	0.00260417	2.60%	3.3 hrs/mes	$ 20.72	X					VAN
5	Monitorea en tiempo real la planta	Electricista 1	cada 1	horas	6	revisión	5	minutos	0.01666667	50.00%	63.5 hrs/mes	$ 397.86	X					VAC
6	Llama a Autoridad Nacional Competente para notificar finalización de op	Electricista 1	cada 1	días	1	comunicaciones	10	minutos	0.00260417	2.60%	3.3 hrs/mes	$ 20.72	X					VAN
7	Elabora reportes diarios	Electricista Senior	cada 1	días	1	reportes	60	minutos	0.00260417	15.63%	19.8 hrs/mes	$ 323.46	X					VAC
8	Elabora reportes semanales	Electricista Senior	cada 1	semanas	2	reportes	60	minutos	0.00054709	6.57%	8.3 hrs/mes	$ 135.91	X					VAC
9	Analiza la información cuarto- horaria y realiza el Reporte Mensual de Re	Ingeniero O&M	cada 1	meses	1	reportes	48	horas	0.00787815	37.82%	48.0 hrs/mes	$ 856.22	X					VAC
10	Revisa Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta	Gerente O&M	cada 1	meses	1	revisión	1	horas	0.00787815	0.79%	1.0 hrs/mes	$ 47.33	X					VAN
11	Realiza correcciones solicitadas	Ingeniero O&M	cada 1	meses	1	revisión	4	horas	0.00787815	3.15%	4.0 hrs/mes	$ 71.35		X				VAN
12	Envía Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta	Gerente O&M	cada 1	meses	1	correo	15	minutos	0.00013130	0.20%	0.3 hrs/mes	$ 11.83	X					VAC

Análisis de Valor Agregado Proceso Propuesto de Operación

No.	Actividad	Responsable	Frecuencia	Escala Fre.	Volumen	Escala Vol.	Duración	Escala Dur.	FTE	%	Carga	Costo	O	□	⇨	D	▽	Tipo
1	Análisis de las condiciones del contrato	Ingeniero O&M	cada 1	años	1	análisis	3	horas	0.00065651	0.20%	0.3 hrs/mes	$ 4.46	X					VAC
2	Revisa la fecha estipulada en el contrato para inicio de monitoreo	Ingeniero O&M	cada 1	años	1	revisión	60	minutos	0.00001094	0.07%	0.1 hrs/mes	$ 1.49		X				VAN
3	Establece día de inicio de operaciones	Ingeniero O&M	cada 1	años	1	comunicaciones	30	minutos	0.00001094	0.03%	0.0 hrs/mes	$ 0.74	X					VAN
4	Tiempo de espera		cada 1	años	1	seguimiento	1	meses	0.08333333	8.33%	10.6 hrs/mes	$ -				X		NAV
5	Llama a Autoridad Nacional Competente para notificar inicio de operación, conform	Operador 1	cada 1	días	1	comunicaciones	10	minutos	0.00260417	2.60%	3.3 hrs/mes	$ 20.72	X					VAN
6	Monitorea en tiempo real la planta	Operador 1	cada 1	horas	6	revisión	5	minutos	0.01666667	50.00%	63.5 hrs/mes	$ 397.86		X				VAC
7	Notifica a ingeniero de O&M el estatus de la planta	Operador 1	cada 1	horas	2	comunicaciones	1	minutos	0.01666667	3.33%	4.2 hrs/mes	$ 26.52	X					VAN
8	Llama a Autoridad Nacional Competente para notificar finalización de operación	Operador 1	cada 1	días	1	comunicaciones	10	minutos	0.00260417	2.60%	3.3 hrs/mes	$ 20.72	X					VAN
9	Elabora reportes diarios	Electricista Senior	cada 1	días	1	reportes	60	minutos	0.00260417	15.63%	19.8 hrs/mes	$ 323.46	X					VAC
10	Elabora reportes semanales	Electricista Senior	cada 1	semanas	2	reportes	60	minutos	0.00054709	6.57%	8.3 hrs/mes	$ 135.91	X					VAC
11	Analiza la información cuarto- horaria y realiza el Reporte Mensual de Rendimiento	Ingeniero O&M	cada 1	meses	8	reportes	6	horas	0.00787815	37.82%	48.0 hrs/mes	$ 856.22	X					VAC
12	Revisa Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta	Gerente O&M	cada 1	meses	1	revisión	1	horas	0.00787815	0.79%	1.0 hrs/mes	$ 47.33		X				VAN
13	Realiza correcciones solicitadas	Ingeniero O&M	cada 1	meses	1	revisión	4	horas	0.00787815	3.15%	4.0 hrs/mes	$ 71.35	X					VAN
14	Envía Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta	Gerente O&M	cada 1	meses	1	correo	15	minutos	0.00013130	0.20%	0.3 hrs/mes	$ 11.83	X					VAC


INICIO
Adjudicación de contrato de O&M GOM-01
Contrato de O&M
Análisis de las condiciones del contrato
Ingeniero O&M
Revisa la fecha estipulada en contrato para inicio de monitoreo
Ingeniero O&M
A
Llama a Autoridad competente para notificar inicio de operación, conforme horario diario establecido
Equipo O&M
Monitorea en tiempo real la planta
Ingeniero O&M
¿Hay eventos?
Si
Notificación de Alarma
Mantenimiento Correctivo GOM-04
No
1


1
Llama a Autoridad Nacional Competente para notificar finalización de operación
Equipo O&M
Elabora Reportes
Departamento O&M
Reporte Diario de Operación
Formulario Semanal de Disponibilidad para el Despacho
Formulario Semanal de Pronóstico de Aportes
Autoridad Nacional Competente
Analiza la información cuarto-horaria y realiza el Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta
Ingeniero O&M
Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta
C
Reporte Manual
Revisa Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta
Gerente O&M
¿Aprueba?
NO
SI
Realiza correcciones solicitadas
Ingeniero O&M
C
Envía Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta
Gerente O&M
Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta
Cliente
FIN

ANEXO 10: Flujograma y Cursograma Mantenimiento Preventivo

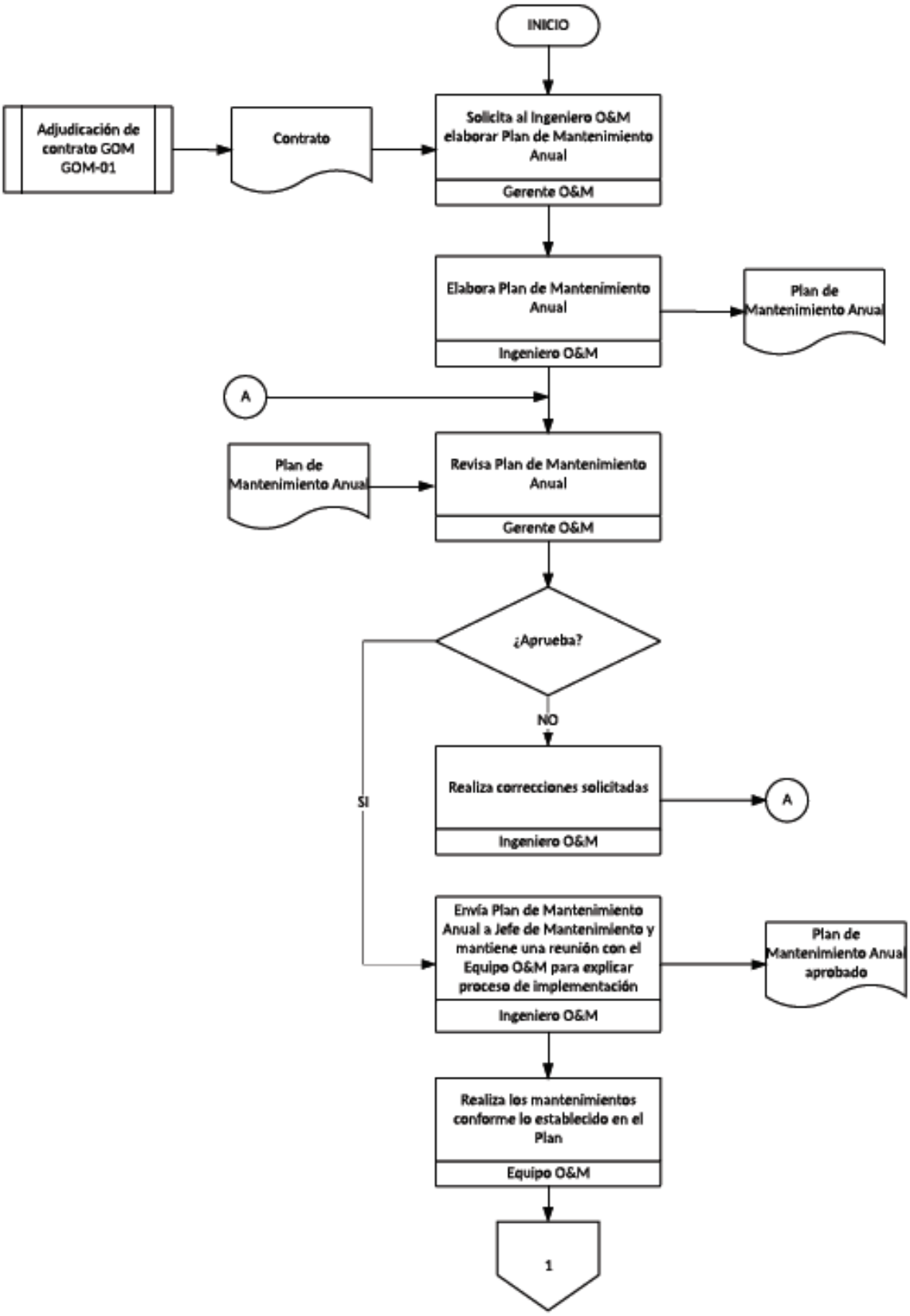
Análisis de Valor Agregado Proceso Vigente de Mantenimiento Preventivo

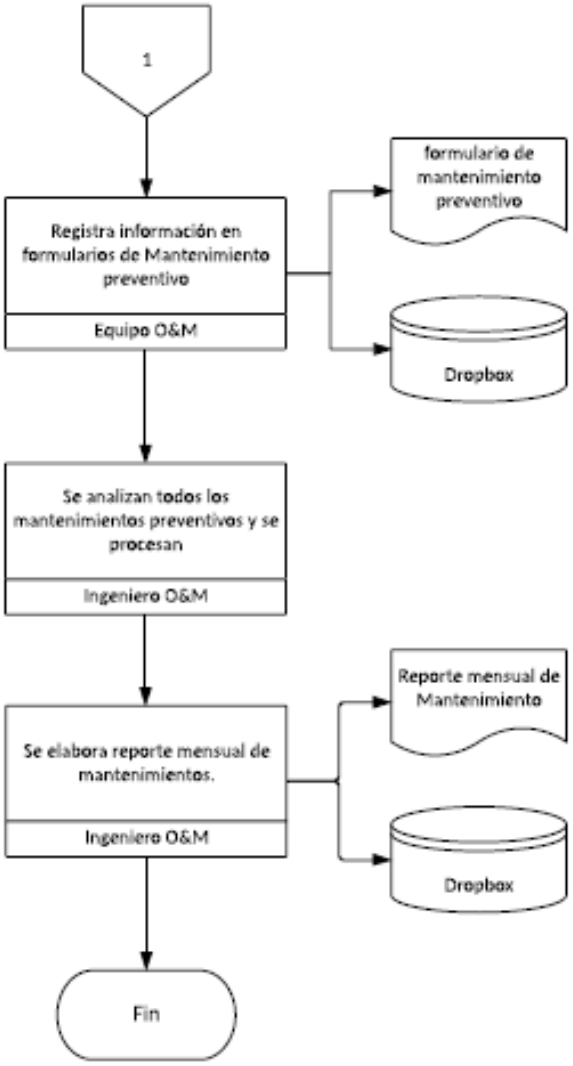
No.	Actividad	Responsable	Frecuencia	Escala Fre.	Volumen	Escala Vol.	Duración	Escala Dur.	FTE	%	Carga	Costo	O	□	⇨	D	▽	Tipo
1	Solicita al Ingeniero O&M elaborar Plan de Mantenimiento Anual	Gerente O&M	cada 1	años	1	correo	40	minutos	0.00001094	0.04%	0.1 hrs/mes	$ 2.63			X			VAN
2	Elabora Plan de Mantenimiento Anual	Ingeniero O&M	cada 1	años	1	plan	16	horas	0.00065651	1.05%	1.3 hrs/mes	$ 23.78	X					VAC
3	Revisa Plan de Mantenimiento Anual	Gerente O&M	cada 1	años	1	revisión	1	horas	0.00065651	0.07%	0.1 hrs/mes	$ 3.94		X				VAN
4	Realiza Correcciones solicitadas	Ingeniero O&M	cada 1	años	1	revisión	1	horas	0.00065651	0.07%	0.1 hrs/mes	$ 1.49		X				VAN
5	Envía Plan de Mantenimiento Anual a Jefe de Mantenimiento y mantiene una reunión con el Equipo O&M para explicar proceso de implementación	Ingeniero O&M	cada 1	semanas	1	reunión	1	horas	0.03282563	3.28%	4.2 hrs/mes	$ 74.32	X					VAN
6	Realiza los mantenimientos conforme lo establecido en el Plan	Equipo O&M	cada 1	días	2	mantenimiento	6	horas	0.15625000	187.50%	238.0 hrs/mes	$ 2,074.19	X					VAC
7	Atender llamadas por consultas de mantenimientos	Ingeniero O&M	cada 3	días	1	llamada	1	horas	0.15625000	5.21%	6.6 hrs/mes	$ 117.93	X					NAV
8	Registra información en Formulario de Mantenimiento	Electricista Senior	cada 1	días	1	formularios	1	horas	0.15625000	15.63%	19.8 hrs/mes	$ 323.46	X					VAN
9	Corregir registros llenados erróneamente	Ingeniero O&M	cada 1	semanas	2	formularios	30	minutos	0.00054709	3.28%	4.2 hrs/mes	$ 74.32	X					NAV
10	Se analizan todos los mantenimientos preventivos y se procesan	Ingeniero O&M	cada 1	meses	20	formularios	15	minutos	0.00013130	3.94%	5.0 hrs/mes	$ 89.19	X					VAC
11	Se elabora reporte mensual de mantenimientos	Ingeniero O&M	cada 1	meses	1	reporte	2	días	0.05042017	10.08%	12.8 hrs/mes	$ 228.33	X					VAC
12	Notificar que se publicaron los reportes mensuales de mantenimiento	Ingeniero O&M	cada 1	meses	1	notificación	5	minutos	0.00013130	0.07%	0.1 hrs/mes	$ 1.49	X					VAN

Análisis de Valor Agregado Proceso Propuesto de Mantenimiento Preventivo

No.	Actividad	Responsable	Frecuencia	Escala Fre.	Volumen	Escala Vol.	Duración	Escala Dur.	FTE	%	Carga	Costo	O	□	⇨	D	▽	Tipo
1	Solicita al Ingeniero O&M elaborar Plan de Mantenimiento Anual	Gerente O&M	cada 1	años	1	correo	40	minutos	0.00001094	0.04%	0.1 hrs/mes	$ 2.63			X			VAN
2	Elabora Plan de Mantenimiento Anual	Ingeniero O&M	cada 1	años	1	plan	16	horas	0.00065651	1.05%	1.3 hrs/mes	$ 23.78	X					VAC
3	Revisa Plan de Mantenimiento Anual	Gerente O&M	cada 1	años	1	revisión	1	horas	0.00065651	0.07%	0.1 hrs/mes	$ 3.94		X				VAN
4	Realiza Correcciones solicitadas	Ingeniero O&M	cada 1	años	1	revisión	1	horas	0.00065651	0.07%	0.1 hrs/mes	$ 1.49		X				VAN
5	Envía Plan de Mantenimiento Anual a Jefe de Mantenimiento y mantiene una reunión con el Equipo O&M para explicar proceso de implementación	Ingeniero O&M	cada 1	semanas	1	reunión	1	horas	0.03282563	3.28%	4.2 hrs/mes	$ 74.32	X					VAN
6	Realiza los mantenimientos conforme lo establecido en el Plan	Equipo O&M	cada 1	días	2	mantenimiento	6	horas	0.15625000	187.50%	238.0 hrs/mes	$ 2,074.19	X					VAC
7	Programa un mantenimiento nuevo en el plan anual	Equipo O&M	cada 2	meses	1	mantenimiento	30	minutos	0.00013130	0.20%	0.3 hrs/mes	$ 2.18	X					VAC
8	Actualiza plan de mantenimiento anual	Ingeniero O&M	cada 2	meses	1	mantenimiento	30	minutos	0.00013130	0.20%	0.3 hrs/mes	$ 4.46	X					VAN
9	Atender llamadas por consultas de mantenimientos	Ingeniero O&M	cada 15	días	1	llamada	1	horas	0.15625000	1.04%	1.3 hrs/mes	$ 23.59	X					NAV
10	Registra información en Formulario de Mantenimiento	Electricista Senior	cada 1	días	1	formularios	1	horas	0.15625000	15.63%	19.8 hrs/mes	$ 323.46	X					VAN
11	Corregir registros llenados erróneamente	Ingeniero O&M	cada 1	semanas	2	formularios	30	minutos	0.00054709	3.28%	4.2 hrs/mes	$ 74.32	X					NAV
12	Se analizan todos los mantenimientos preventivos y se procesan	Ingeniero O&M	cada 1	meses	20	formularios	15	minutos	0.00013130	3.94%	5.0 hrs/mes	$ 89.19	X					VAC
13	Se elabora reporte mensual de mantenimientos	Ingeniero O&M	cada 1	meses	1	reporte	2	días	0.05042017	10.08%	12.8 hrs/mes	$ 228.33	X					VAC
14	Notificar que se publicaron los reportes mensuales de mantenimiento	Ingeniero O&M	cada 1	meses	1	notificación	5	minutos	0.00013130	0.07%	0.1 hrs/mes	$ 1.49	X					VAN

THESAN USA CORP	LEVANTAMIENTO DE PROCESOS
CÓDIGO GOM-03	Proceso Mantenimiento Preventivo
Edición No. 00	Pág. 1 de 2




1
Registra información en formularios de Mantenimiento preventivo
Equipo O&M
formulario de mantenimiento preventivo
Dropbox
Se analizan todos los mantenimientos preventivos y se procesan
Ingeniero O&M
Se elabora reporte mensual de mantenimientos.
Ingeniero O&M
Reporte mensual de Mantenimiento
Dropbox
Fin

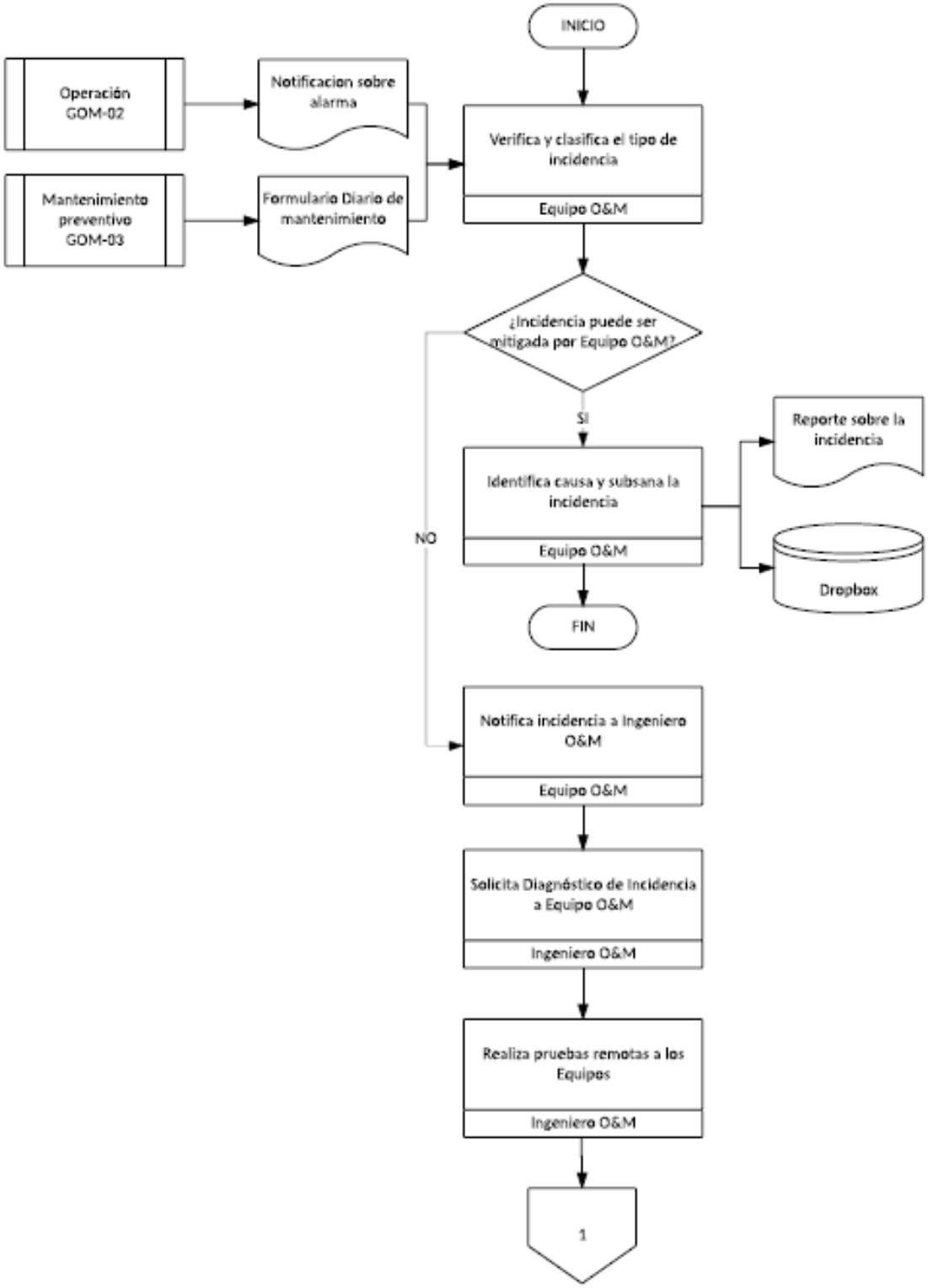
ANEXO 11: Flujograma y Cursograma Mantenimiento Correctivo

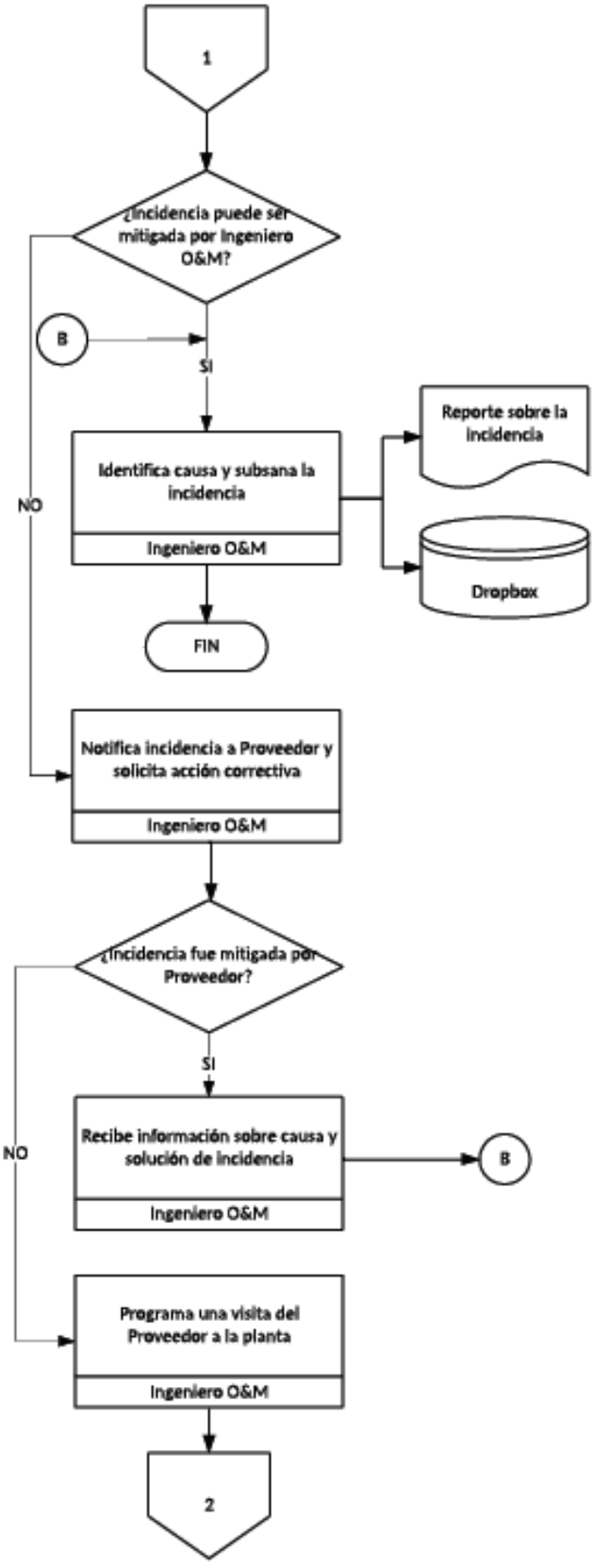
Análisis de Valor Agregado Proceso Vigente de Mantenimiento Correctivo

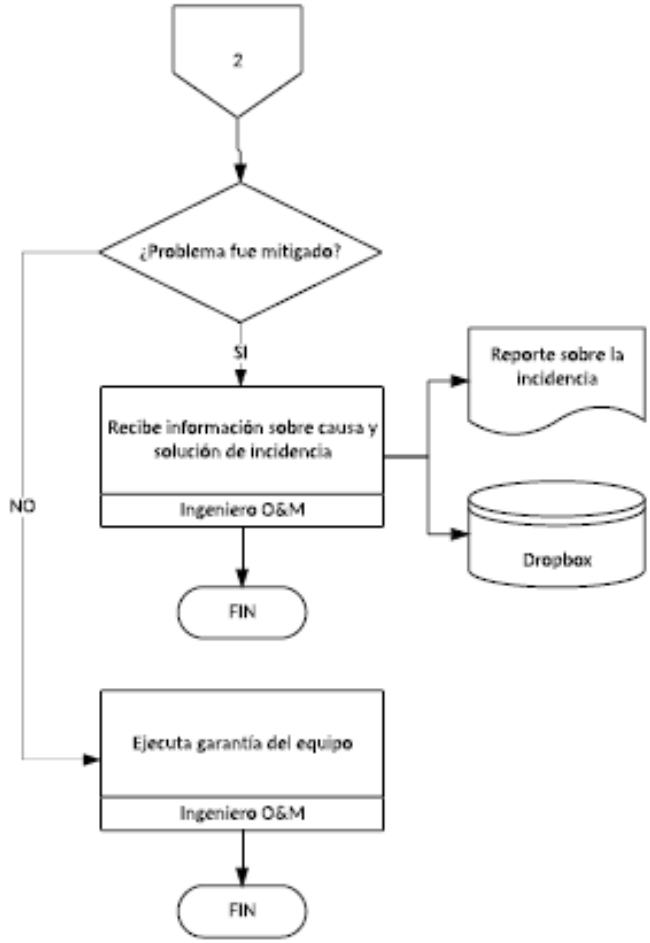
No.	Actividad	Responsable	Frecuencia	Escala Fre.	Volumen	Escala Vol.	Duración	Escala Dur.	FTE	%	Carga	Costo	O	□	⇨	D	▽	Tipo
1	Verifica y clasifica el tipo de incidencia	Electricista 1	cada 1	semanas	20	incidencias	10	minutos	0.00054709	10.94%	13.9 hrs/mes	$ 87.07	X					VAN
2	Identifica causa y subsana la incidencia	Equipo O&M	cada 1	semanas	10	incidencias	3	horas	0.03282563	98.48%	125.0 hrs/mes	$ 1,089.39	X					VAC
3	Genera reporte de incidencia	Electricista Senior	cada 1	semanas	10	incidencias	1	horas	0.03282563	32.83%	41.7 hrs/mes	$ -	X					VAC
4	Notifica Incidencia a Ingeniero O&M	Equipo O&M	cada 1	semanas	5	incidencias	20	minutos	0.00054709	5.47%	6.9 hrs/mes	$ 60.52			X			VAN
5	Solicita Diagnóstico de Incidencia a Equipo O&M	Ingeniero O&M	cada 1	meses	5	incidencias	1	horas	0.00787815	3.94%	5.0 hrs/mes	$ 89.19	X					VAN
6	Realiza pruebas remotas a los Equipos	Ingeniero O&M	cada 1	meses	5	pruebas	3	horas	0.00787815	11.82%	15.0 hrs/mes	$ 267.57	X					VAC
7	Identifica causa y subsana la incidencia	Ingeniero O&M	cada 1	meses	5	incidencias	3	horas	0.00787815	11.82%	15.0 hrs/mes	$ 267.57	X					VAC
8	Genera reporte de incidencia	Ingeniero O&M	cada 1	meses	5	incidencias	1	horas	0.00787815	3.94%	5.0 hrs/mes	$ 89.19	X					VAC
9	Notifica incidencia a Proveedor y solicita acción correctiva	Ingeniero O&M	cada 6	meses	1	solicitudes	30	minutos	0.00013130	0.07%	0.1 hrs/mes	$ 1.49			X			VAN
10	Proceso en espera		cada 6	meses	1	solicitudes	3	días	0.05042017	2.52%	3.2 hrs/mes	$ -				X		NAV
11	Recibe información sobre causa y solución de incidencia	Ingeniero O&M	cada 6	meses	1	correo	15	minutos	0.00013130	0.03%	0.0 hrs/mes	$ 0.74			X			VAN
12	Programa una visita del Proveedor a la planta	Ingeniero O&M	cada 6	meses	1	correo	15	minutos	0.00013130	0.03%	0.0 hrs/mes	$ 0.74	X					VAN
13	Proceso en espera		cada 6	meses	1	visita	2	semanas	0.24000000	8.00%	10.2 hrs/mes	$ -				X		NAV
14	Recibe información sobre causa y solución de incidencia	Ingeniero O&M	cada 6	meses	1	correo	15	minutos	0.00013130	0.03%	0.0 hrs/mes	$ 0.74			X			VAN
15	Ejecuta garantía del equipo	Ingeniero O&M	cada 2	años	1	garantía	5	días	0.00420168	1.05%	1.3 hrs/mes	$ 23.78	X					VAC

Análisis de Valor Agregado Proceso Propuesto de Mantenimiento Correctivo

No.	Actividad	Responsable	Frecuencia	Escala Fre.	Volumen	Escala Vol.	Duración	Escala Dur.	FTE	%	Carga	Costo	O	□	⇨	D	▽	Tipo
1	Verifica y clasifica el tipo de incidencia	Equipo O&M	cada 1	semanas	20	incidencias	10	minutos	0.00054709	10.94%	13.9 hrs/mes	$ 121.04	X					VAN
2	Sigue la guía de incidencias previas	Equipo O&M	cada 1	semanas	5	incidencias	1	horas	0.03282563	16.41%	20.8 hrs/mes	$ 181.56	X					VAC
3	Identifica causa y subsana la incidencia	Equipo O&M	cada 1	semanas	5	incidencias	3	horas	0.03282563	49.24%	62.5 hrs/mes	$ 544.69	X					VAC
4	Genera reporte de incidencia	Electricista Senior	cada 1	semanas	10	incidencias	1	horas	0.03282563	32.83%	41.7 hrs/mes	$ 679.54	X					VAC
5	Notifica Incidencia a Ingeniero O&M	Equipo O&M	cada 1	semanas	2	incidencias	20	minutos	0.00054709	2.19%	2.8 hrs/mes	$ 24.21			X			VAN
6	Solicita Diagnóstico de Incidencia a Equipo O&M	Ingeniero O&M	cada 1	meses	1	incidencias	1	horas	0.00787815	0.79%	1.0 hrs/mes	$ 17.84	X					VAN
7	Realiza pruebas remotas a los Equipos	Ingeniero O&M	cada 1	meses	1	pruebas	3	horas	0.00787815	2.36%	3.0 hrs/mes	$ 53.51	X					VAC
8	Identifica causa y subsana la incidencia	Ingeniero O&M	cada 1	meses	1	incidencias	3	horas	0.00787815	2.36%	3.0 hrs/mes	$ 53.51	X					VAC
9	Genera reporte de incidencia	Ingeniero O&M	cada 1	meses	1	incidencias	1	horas	0.00787815	0.79%	1.0 hrs/mes	$ 17.84	X					VAC
10	Notifica incidencia a Proveedor y solicita acción correctiva	Ingeniero O&M	cada 6	meses	1	solicitudes	30	minutos	0.00013130	0.07%	0.1 hrs/mes	$ 1.49			X			VAN
11	Proceso en espera		cada 6	meses	1	solicitudes	3	días	0.05042017	2.52%	3.2 hrs/mes	$ -				X		NAV
12	Recibe información sobre causa y solución de incidencia	Ingeniero O&M	cada 6	meses	1	correo	15	minutos	0.00013130	0.03%	0.0 hrs/mes	$ 0.74			X			VAN
13	Programa una visita del Proveedor a la planta	Ingeniero O&M	cada 6	meses	1	correo	15	minutos	0.00013130	0.03%	0.0 hrs/mes	$ 0.74	X					VAN
14	Proceso en espera		cada 6	meses	1	visita	2	semanas	0.24000000	8.00%	10.2 hrs/mes	$ -				X		NAV
15	Recibe información sobre causa y solución de incidencia	Ingeniero O&M	cada 6	meses	1	correo	15	minutos	0.00013130	0.03%	0.0 hrs/mes	$ 0.74			X			VAN
16	Ejecuta garantía del equipo	Ingeniero O&M	cada 2	años	1	garantía	5	días	0.00420168	1.05%	1.3 hrs/mes	$ 23.78	X					VAC


INICIO
Operación GOM-02
Mantenimiento preventivo GOM-03
Notificacion sobre alarma
Formulario Diario de mantenimiento
Verifica y clasifica el tipo de incidencia
Equipo O&M
¿Incidencia puede ser mitigada por Equipo O&M?
SI
NO
Identifica causa y subsana la incidencia
Equipo O&M
Reporte sobre la incidencia
Dropbox
FIN
Notifica incidencia a Ingeniero O&M
Equipo O&M
Solicita Diagnóstico de Incidencia a Equipo O&M
Ingeniero O&M
Realiza pruebas remotas a los Equipos
Ingeniero O&M
1


1
¿Incidencia puede ser mitigada por Ingeniero O&M?
B
SI
Identifica causa y subsana la incidencia
Ingeniero O&M
Reporte sobre la incidencia
Dropbox
FIN
NO
Notifica incidencia a Proveedor y solicita acción correctiva
Ingeniero O&M
¿Incidencia fue mitigada por Proveedor?
SI
Recibe información sobre causa y solución de incidencia
Ingeniero O&M
B
NO
Programa una visita del Proveedor a la planta
Ingeniero O&M
2


2
¿Problema fue mitigado?
SI
NO
Recibe información sobre causa y solución de incidencia
Ingeniero O&M
Reporte sobre la incidencia
Dropbox
FIN
Ejecuta garantía del equipo
Ingeniero O&M
FIN

ANEXO 12
GESTIÓN ESTRATÉGICA

1. PROPÓSITO

Definir las acciones y normas bajo las cuales se identificarán, los diferentes objetivos, responsabilidades y ambiciones de la gestión de THESAN, así como la forma en que se medirá el cumplimiento de los mismo en tiempo y forma, y su posterior comunicación a todo el talento humano de THESAN

2. ALCANCE

Aplica a toda la compañía. Se genera por parte de la gerencia, y se extiende para su cumplimiento a todos los niveles.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Director

4. DEFINICIONES

- **Estados financieros:** Informes que utilizan las instituciones para dar a conocer la situación económica y financiera; así como los cambios que experimenta la misma en estos rubros.
- **Bienestar Empresarial:** compromete el conjunto de programas y beneficios que se estructuran como solución a las necesidades del individuo, que influyen como elemento importante dentro de una comunidad funcional o empresa.
- **Plan Estratégico:** herramienta que recoge lo que la organización quiere conseguir para cumplir su misión y alcanzar su propia visión. Ofrece el diseño y la construcción del futuro para una organización, aunque éste futuro sea imprevisible.
- **Informe de Gestión:** documento que incluye las actividades de coordinación, gestión, administración y dirección que se han efectuado durante un período de tiempo en una empresa

5. POLÍTICAS

- El cumplimiento del Plan Estratégico tendrá una vigencia determinada y documentada dentro del procedimiento y se establecerá una fecha para su revisión, de acuerdo con la discreción de los responsables.

- El plan y los objetivos que resulten de este procedimiento, serán publicados y comunicados a todos los colaboradores, dentro de un periodo de 10 días máximo posterior a su finalización.
- Los informes parciales se presentarán de manera semestral y su elaboración estará a cargo del gerente de cada departamento.
- El director debe revisar y aprobar el Plan Estratégico en 1 semana como máximo.

6. INDICADORES

Nombre	**Índice de cumplimiento de objetivos**
Descripción	Medir el porcentaje de cumplimiento del Plan Estratégico a en base a los objetivos establecidos
Fórmula de cálculo	$\frac{\text{Q objetivos cumplidos}}{\text{Q objetivos establecidos}}$ x 100
Frecuencia	Por período
Sentido	Positivo
LI	75%
LS	100%
Responsable de medición	director
Responsable de análisis	director

Nombre	**Índice de alcance de implementación**
Descripción	Medir el porcentaje de implementación del Plan Estratégico en la organización
Fórmula de cálculo	$\frac{\text{Q colaboradores informados}}{\text{Q colaboradores}}$ x 100
Frecuencia	Por período
Sentido	Positivo
LI	90%
LS	100%
Responsable de medición	director
Responsable de análisis	director

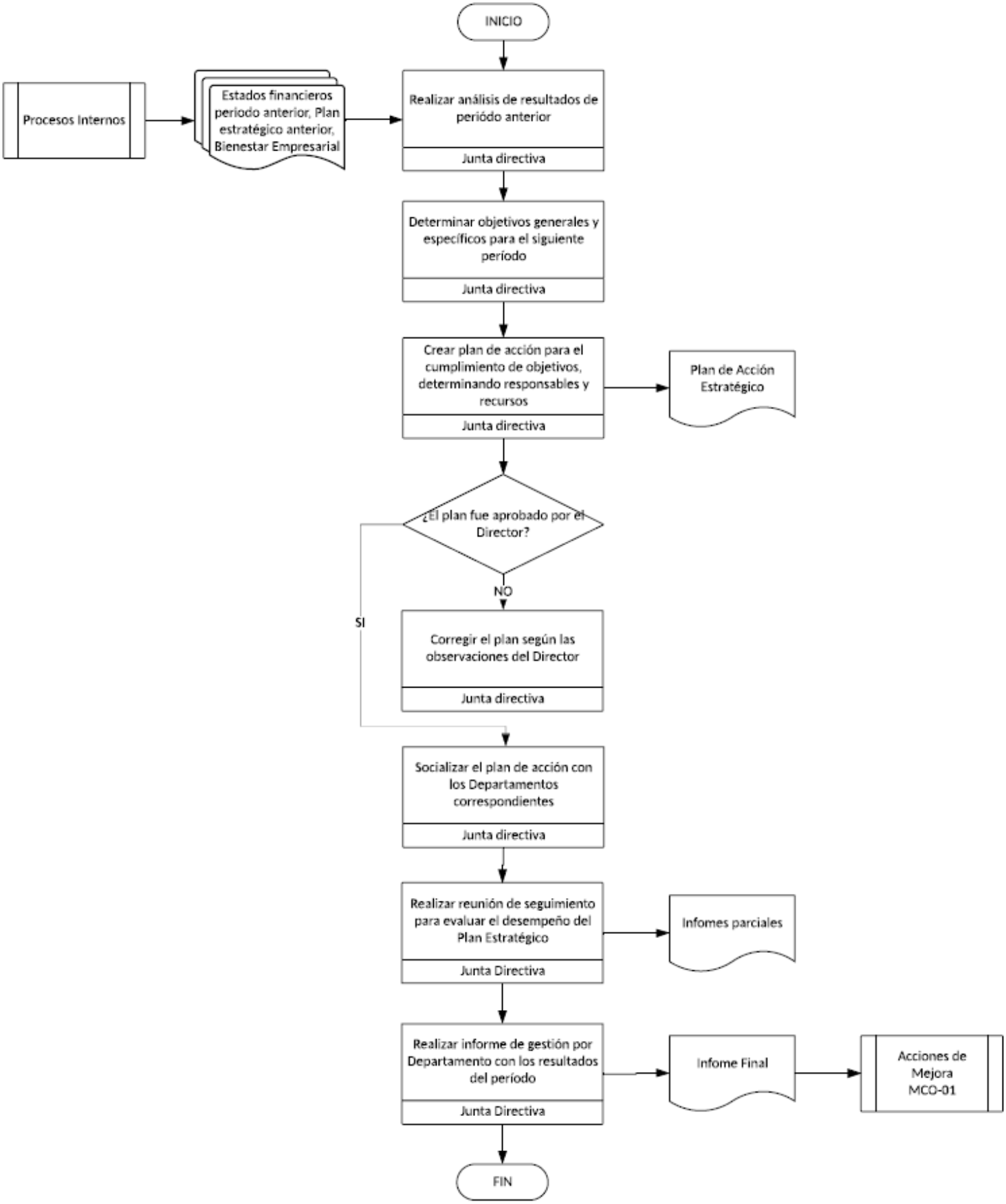
7. DOCUMENTOS

Código	**Nombre**
D1-GES01	Estados financieros periodo anterior
D2-GES01	Plan Estratégico periodo anterior
D3-GES01	Informes Bienestar Empresarial

8. REGISTROS

Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-GES01	Plan de Acción Estratégico	Digital e Impreso	3 años	Archivo digitalizado
R2-GES01	Informes Parciales	Digital	2 años	Archivo digitalizado
R3-GS01	Informe Final	Digital e Impreso	3 años	Archivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


INICIO
Procesos Internos
Estados financieros periodo anterior, Plan estratégico anterior, Bienestar Empresarial
Realizar análisis de resultados de periódo anterior
Junta directiva
Determinar objetivos generales y específicos para el siguiente período
Junta directiva
Crear plan de acción para el cumplimiento de objetivos, determinando responsables y recursos
Junta directiva
Plan de Acción Estratégico
¿El plan fue aprobado por el Director?
NO
SI
Corregir el plan según las observaciones del Director
Junta directiva
Socializar el plan de acción con los Departamentos correspondientes
Junta directiva
Realizar reunión de seguimiento para evaluar el desempeño del Plan Estratégico
Junta Directiva
Infomes parciales
Realizar informe de gestión por Departamento con los resultados del período
Junta Directiva
Infome Final
Acciones de Mejora MCO-01
FIN

1. PROPÓSITO

Alcanzar un mayor porcentaje de mercado y ganancias mediante la promoción de servicios de la empresa.

2. ALCANCE

Aplica a todos los planes de Publicidad y Promoción a implementar en la empresa.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Gerente de Desarrollo de Negocio.

4. DEFINICIONES

- **Contrato:** Acuerdo escrito, en el que las partes se comprometen de forma recíproca a respetar y cumplir una serie de condiciones.
- **Parámetros Generales:** elementos esenciales para el desarrollo de el plan: objetivos, responsables, presupuesto, medibles, entre otros.
- **Plan de Publicidad y Promoción:** permite a las compañías atravesar el proceso de identificar cuáles son esas diferencias y ajustar los mensajes de marketing y presentación de la compañía y los productos y servicios del negocio para cumplir con las necesidades individuales de los diferentes segmentos.

5. POLÍTICAS

- Se solicitarán mínimo 3 cotizaciones a Agencias para la elaboración de un plan de Promoción y Publicidad.
- Las propuestas contempladas deberán tener un tiempo de ejecución de máximo 9 meses.
- La elección de una propuesta deberá ser unánime por la Junta Directiva
- Modificaciones a un plan en ejecución deberán ser autorizados por La Junta Directiva.

6. INDICADORES

Nombre	Índice de cumplimiento de objetivos
Descripción	Medir el porcentaje de cumplimiento del Plan de Publicidad y Promoción

Fórmula de cálculo	$\frac{\text{Q objetivos cumplidos}}{\text{Q objetivos establecidos}}$ x 100
Frecuencia	Por período
Sentido	Positivo
LI	75%
LS	100%
Responsable de medición	director
Responsable de análisis	director

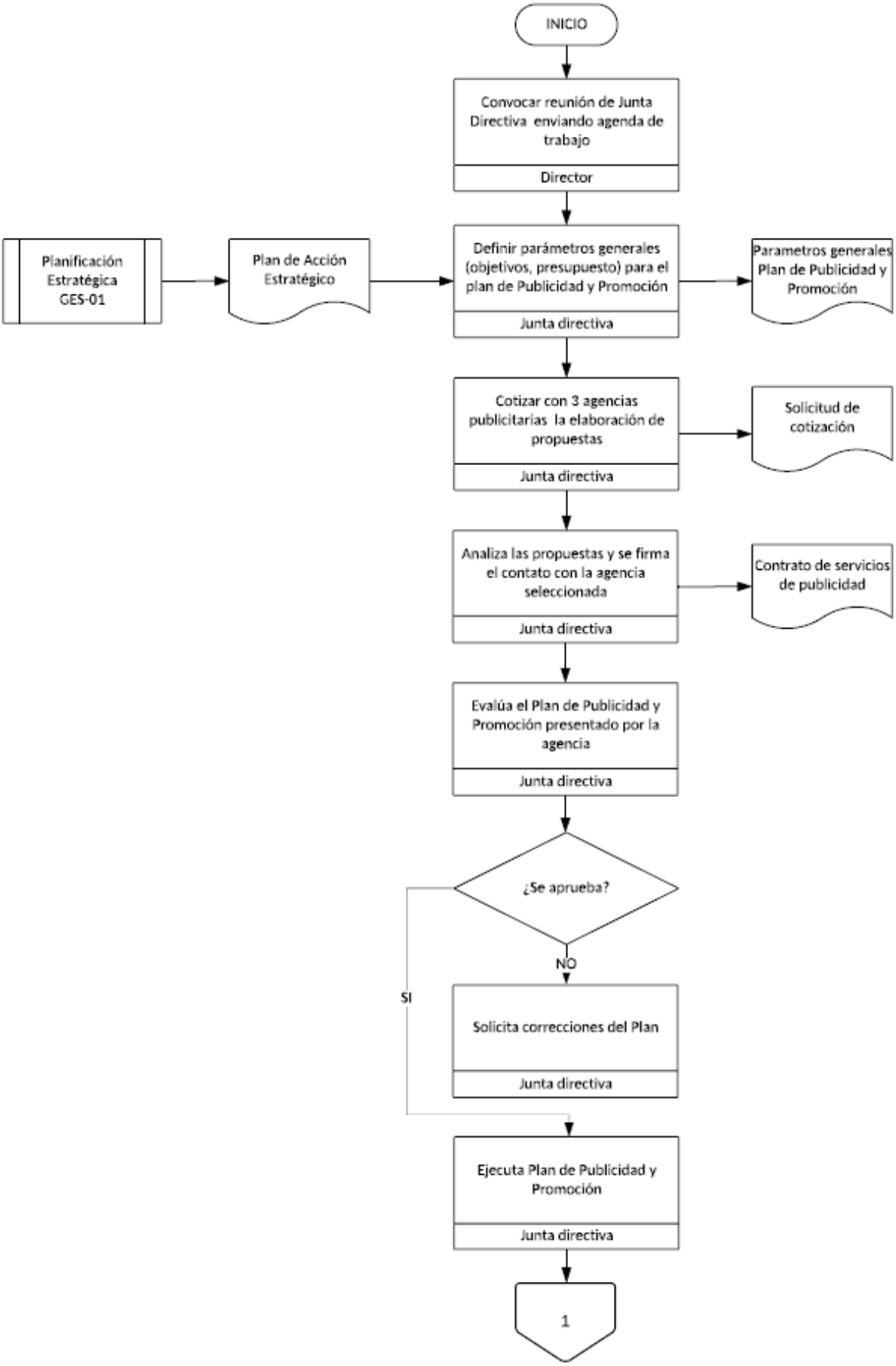
7. DOCUMENTOS

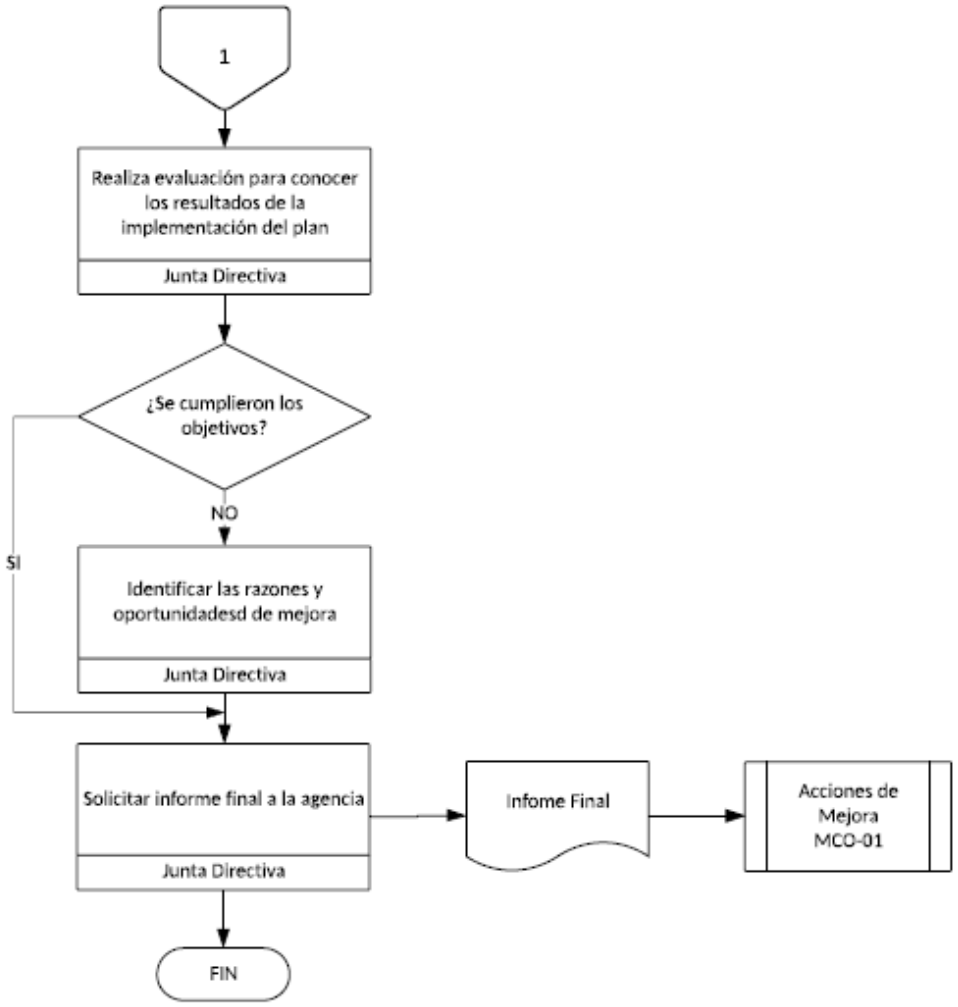
Código	Nombre
D1-GES02	Análisis de Mercados
D2-GES02	Plan de Acción Estratégico

8. REGISTROS

Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-GES02	Parámetros generales del Plan de P y P	Digital	2 años	Archivo pasivo digitalizado
R2-GES02	Solicitud de cotización	Digital	2 años	Archivo pasivo digitalizado
R3-GES02	Contrato de servicios de publicidad	Digital e Impreso	3 años	Archivo digitalizado
R3-GES02	Informe final	Digital e Impreso	3 años	Archivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


INICIO
Convocar reunión de Junta Directiva enviando agenda de trabajo
Director
Planificación Estratégica GES-01
Plan de Acción Estratégico
Definir parámetros generales (objetivos, presupuesto) para el plan de Publicidad y Promoción
Junta directiva
Parametros generales Plan de Publicidad y Promoción
Cotizar con 3 agencias publicitarias la elaboración de propuestas
Junta directiva
Solicitud de cotización
Analiza las propuestas y se firma el contato con la agencia seleccionada
Junta directiva
Contrato de servicios de publicidad
Evalúa el Plan de Publicidad y Promoción presentado por la agencia
Junta directiva
¿Se aprueba?
NO
SI
Solicita correcciones del Plan
Junta directiva
Ejecuta Plan de Publicidad y Promoción
Junta directiva
1


1
Realiza evaluación para conocer los resultados de la implementación del plan
Junta Directiva
¿Se cumplieron los objetivos?
NO
SI
Identificar las razones y oportunidadesd de mejora
Junta Directiva
Solicitar informe final a la agencia
Junta Directiva
Infome Final
Acciones de Mejora MCO-01
FIN

ANEXO 13

MEJORA CONTINUA

1. PROPÓSITO

Mejorar de manera continua y sostenible los procesos internos de la empresa mediante el diagnóstico efectivo de oportunidades.

2. ALCANCE

Aplica a todas las acciones de mejora que se quieran implementar en la organización.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Dueño del procedimiento bajo el cual se propone la acción de mejora.

4. DEFINICIONES

- **Análisis Causa Raíz:** Proceso mediante el cual se busca descubrir las razones de un problema, a través del uso de herramientas de las ciencias industriales.
- **Oportunidad de Mejora:** Se refiere a aquellos acciones, procedimientos o procesos, en los cuales se identifica una oportunidad de mejorar sus resultados.
- **Plan de Acción de Mejora:** Documento que establece los pasos a seguir para llevar para obtener resultados diferentes a partir de una acción, procedimiento o proceso dentro de la compañía.

5. POLÍTICAS

- El presente procedimiento se implementará para todas las acciones de mejora que se quieran llevar a cabo en la compañía.
- Se deberán documentas las acciones que presentarán cambios y el resultado posterior a dichos cambios.
- Se deberá dejar evidenciado en el manual las herramientas de las ciencias industriales utilizadas, así como el proceso de análisis realizado.
- Si la acción de mejora representa un cambio en el presupuesto del área deberá contar con la autorización de la junta y será solicitada por el gerente del departamento a estos.
- La implementación de un plan de acciones de mejora no deberá interrumpir la operación regular de la compañía en ningún momento.

6. INDICADORES

Nombre	Índice de cambio en el rendimiento
Descripción	Medir el cambio porcentual en el rendimiento del procedimiento. Evaluado, luego de implementar un Plan de Mejora.
Fórmula de cálculo	$\frac{Q\ actividades\ valor\ agregado\ actuales}{\text{Q actividades valor agregado anteriores}}$ x 100
Frecuencia	Anual
Sentido	Positivo
LI	15%
LS	10%
Responsable de medición	Dueño del proceso
Responsable de análisis	Dueño del proceso

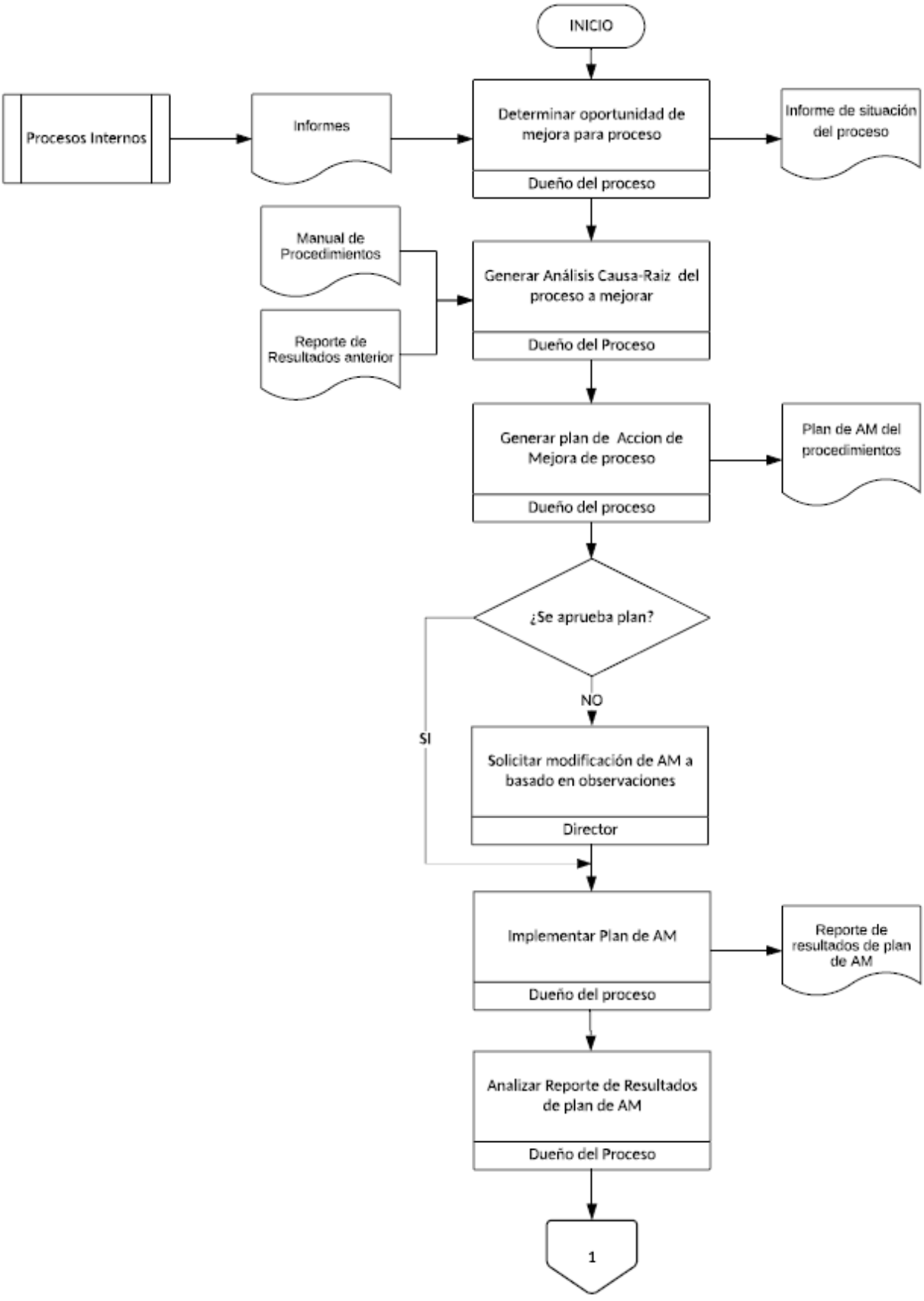
7. DOCUMENTOS

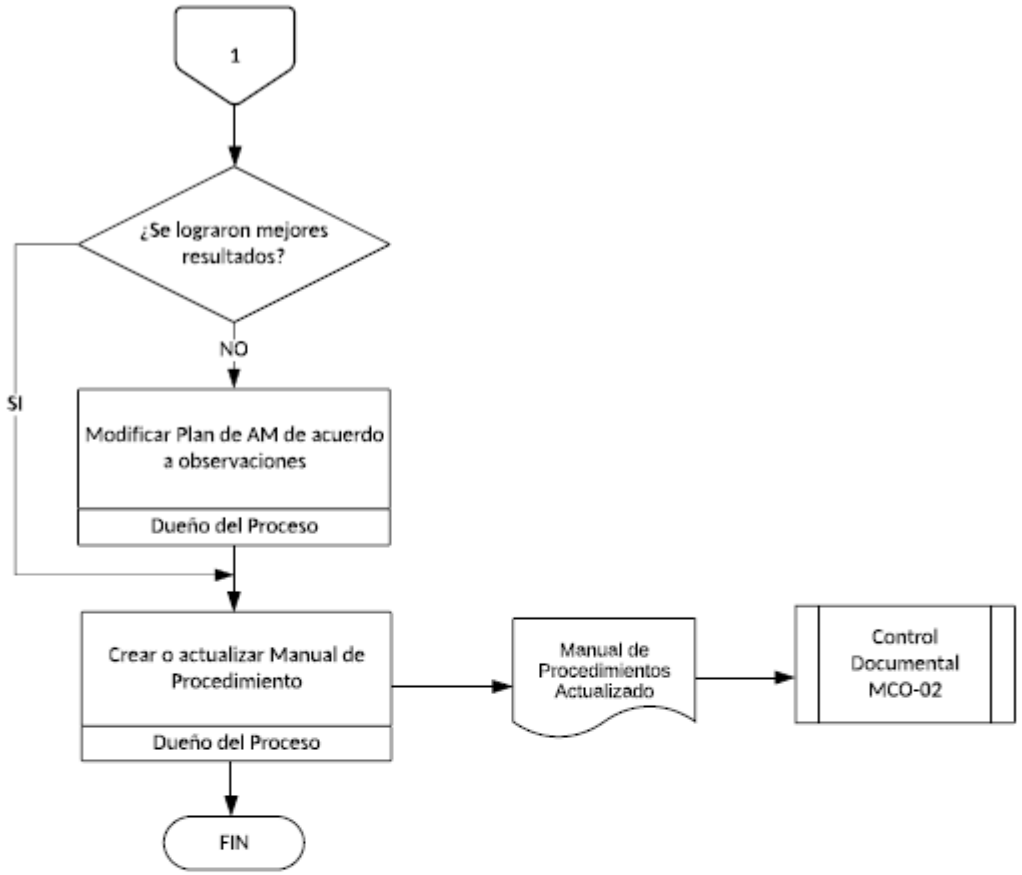
Código	Nombre
D1-MCO01	Manual de Procedimientos

8. REGISTROS

Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-MCO01	Informe situación del proceso	Digital	1	Archivo pasivo digitalizado
R2-MCO01	Plan de Acciones de Mejora	Digital	2 años	Archivo digitalizado
R3-MCO01	Reporte de Resultados del Plan	Digital	2 años	Archivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


INICIO
Procesos Internos
Informes
Determinar oportunidad de mejora para proceso
Dueño del proceso
Informe de situación del proceso
Manual de Procedimientos
Reporte de Resultados anterior
Generar Análisis Causa-Raiz del proceso a mejorar
Dueño del Proceso
Generar plan de Accion de Mejora de proceso
Dueño del proceso
Plan de AM del procedimientos
¿Se aprueba plan?
NO
SI
Solicitar modificación de AM a basado en observaciones
Director
Implementar Plan de AM
Dueño del proceso
Reporte de resultados de plan de AM
Analizar Reporte de Resultados de plan de AM
Dueño del Proceso
1


1
¿Se lograron mejores resultados?
NO
SI
Modificar Plan de AM de acuerdo a observaciones
Dueño del Proceso
Crear o actualizar Manual de Procedimiento
Dueño del Proceso
Manual de Procedimientos Actualizado
Control Documental MCO-02
FIN

1. PROPÓSITO

Facilitar el manejo de información mediante la homogenización de formatos y la creación de documentos para el manejo de operaciones diaria y reportes.

2. ALCANCE

Aplica a todos los formatos, manuales, planes, y demás documentos tanto físicos como digitales en THESAN.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Gerente de Departamento.

4. DEFINICIONES

- **Base de Datos de Documentos:** Registro que enumera describe y evidencia todos los documentos existentes en la organización, de uso interno y externo.
- **Documento:** Todo Formato, manual, plan, formulario, creado y destinado a brindar soporte físico de información dentro y fuera de la compañía.
- **Divulgación:** Hacer que un hecho, una noticia, una lengua, un conjunto de conocimientos, etc., llegue a conocimiento de muchas personas.
- **Email informativo:** Correspondencia digital que tiene como objetivo dar a conocer alguna información.
- **Manual de Procedimiento:** Guía escrita que determina la manera de realizar, documentar y evaluar con eficiencia un procedimiento dentro de la organización.

5. POLÍTICAS

- Cada gerente de área verificara que los documentos debajo de su departamento estén registrados en la base de Datos de documentos.
- El gerente general evaluará el cumplimiento de los indicadores con cada departamento un mínimo de 2 veces por año calendario de forma aleatoria.
- Cada documento debe mostrar en su descripción la última fecha de actualización que recibió.
- Todos los documentos creados para ser registrados en la Base de Datos de Documentos deben ser aprobados por el Gerente de departamento.

6. INDICADORES

Nombre	Tasa de difusión de documentos
Descripción	Medir la eficiencia del tiempo de difusión e implementación de documentos nuevos y/o modificados
Fórmula de cálculo	$\frac{Fecha\ de\ notificación - Fecha\ de\ actualización}{Tiempo\ ideal}$
Frecuencia	Semestral
Sentido	Negativo
LI	=1
LS	1
Responsable de medición	Dueño del proceso
Responsable de análisis	Gerente de Departamento

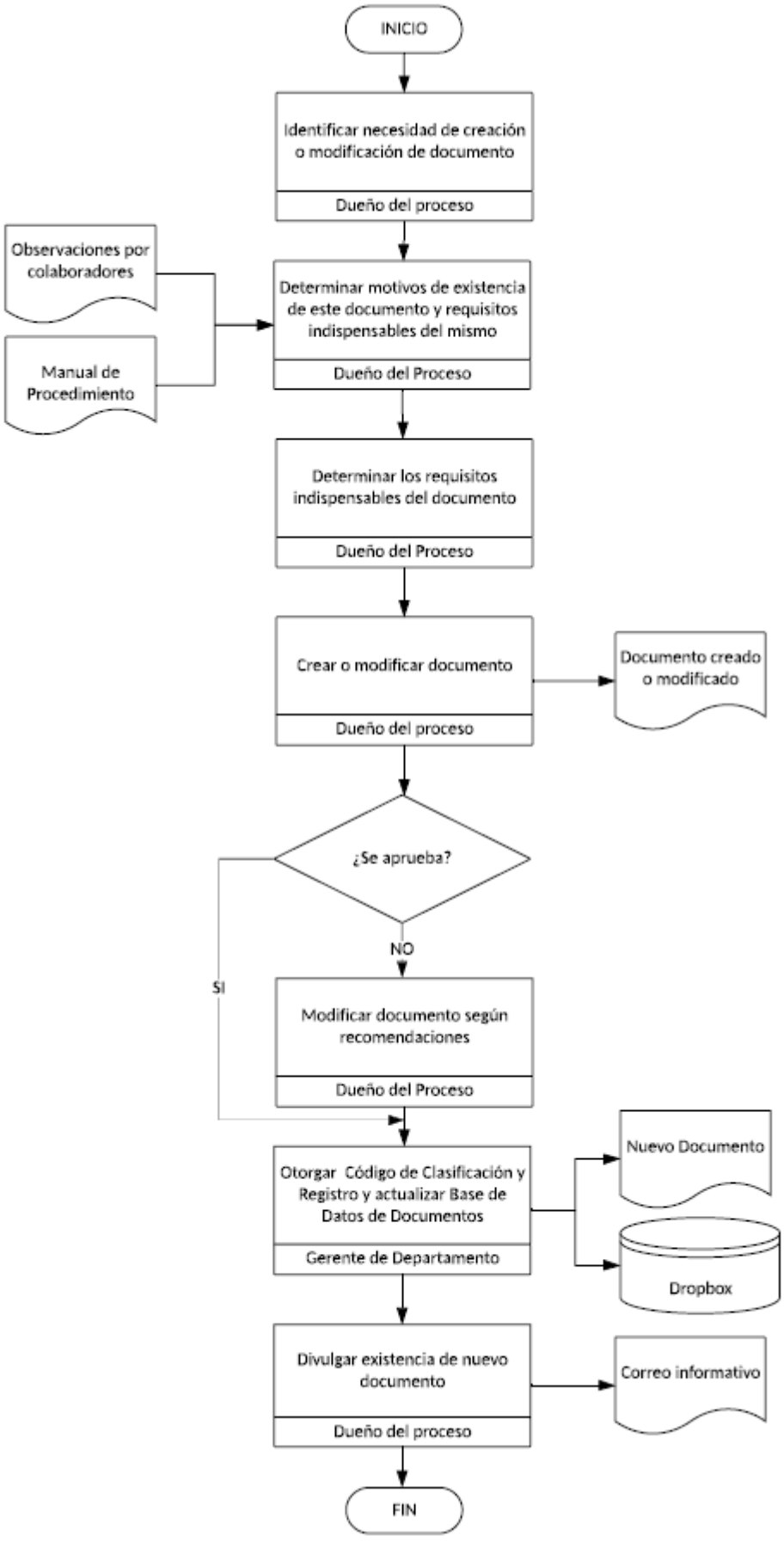
7. DOCUMENTOS

Código	Nombre
D1-MCO02	Manual de Procedimiento
D2-MCO02	Base de Datos de Documentos

8. REGISTROS

Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-GEN01	Documentos existentes	Digital e Impreso	3 años	Archivo digitalizado
R2-GEN01	Documento modificado o creado	Digital e Impreso	3 años	Archivo digitalizado
R3-GEN01	Correo informativo	Digital	1 años	Archivo pasivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


INICIO
Identificar necesidad de creación o modificación de documento
Dueño del proceso
Observaciones por colaboradores
Manual de Procedimiento
Determinar motivos de existencia de este documento y requisitos indispensables del mismo
Dueño del Proceso
Determinar los requisitos indispensables del documento
Dueño del Proceso
Crear o modificar documento
Dueño del proceso
Documento creado o modificado
¿Se aprueba?
NO
SI
Modificar documento según recomendaciones
Dueño del Proceso
Otorgar Código de Clasificación y Registro y actualizar Base de Datos de Documentos
Gerente de Departamento
Nuevo Documento
Dropbox
Divulgar existencia de nuevo documento
Dueño del proceso
Correo informativo
FIN

ANEXO 14

DESARROLLO DE NEGOCIO

1. PROPÓSITO

Alcanzar los objetivos financieros y comerciales de la empresa, e identificar nuevas oportunidades de negocio mediante la presentación de ofertas efectivas y de calidad en licitaciones públicas y privadas.

2. ALCANCE

Aplica a todos las licitaciones que la empresa participe.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Gerente de Desarrollo de Negocio.

4. DEFINICIONES

- **EPC:** Engineering, Procurement and Construction, es español, Ingeniería, Adquisiciones y Construcción, es un mecanismo de contratación, donde el diseño y la construcción de la obra es un solo proceso conjunto, al realizar todos los trabajos necesarios para la puesta en marcha de un proyecto por un precio acordado y en un tiempo determinado.
- **Análisis de Mercados:** Proporciona información sobre industrias, clientes, competidores y otras variables de un mercado. Permite determinar la relación entre la oferta y la demanda de un determinado producto o servicio con el fin de tomar decisiones fundamentadas sobre posibles estrategias de negocio.
- **Licitaciones:** Proceso reglado para las adquisiciones de bienes y servicios, convocadas de manera general para asegurar las mejores condiciones en cuanto a calidad, precio, financiamiento, oportunidad, crecimiento económico, entre otros.
- **Planificación anual:** Objetivos financieros y comerciales planificados durante un período determinado, según el número y tipo de proyectos a construir.
- **Pliego de licitación:** Documentos que contienen las condiciones de una licitación, un contrato o un permiso administrativo.

- **Informe de rechazo de oferta:** Informe de retroalimentación por parte del cliente donde se especifican las razones por las cuales la oferta no fue aceptada.

5. POLÍTICAS

- La planificación anual debe compartirse con los diferentes Departamentos para que estos puedan organizar sus actividades según los objetivos.
- El Gerente de Desarrollo debe cerciorarse que la licitación cumpla los requerimientos mínimos para pasar a la siguiente ronda de negociaciones.
- Se debe realizar una reunión para analizar los puntos del informe del cliente de rechazo de oferta para que cada Departamento tome acciones correctivas para las siguientes licitaciones.
- La aplicación a una nueva licitación deberá comunicarse con 2 semanas de anticipación a todos los Departamentos para que no exista sobrecarga de actividades.

6. INDICADORES

Nombre	**Porcentaje de aceptación de ofertas**
Descripción	Medir el porcentaje de aceptación de las ofertas presentadas por la empresa
Fórmula de cálculo	$\frac{\text{Q ofertas aceptadas}}{\text{Q ofertas presentadas}}$ x 100
Frecuencia	Anual
Sentido	Positivo
LI	30%
LS	80%
Responsable de medición	Gerente de Desarrollo de Negocio
Responsable de análisis	Gerente de Desarrollo de Negocio

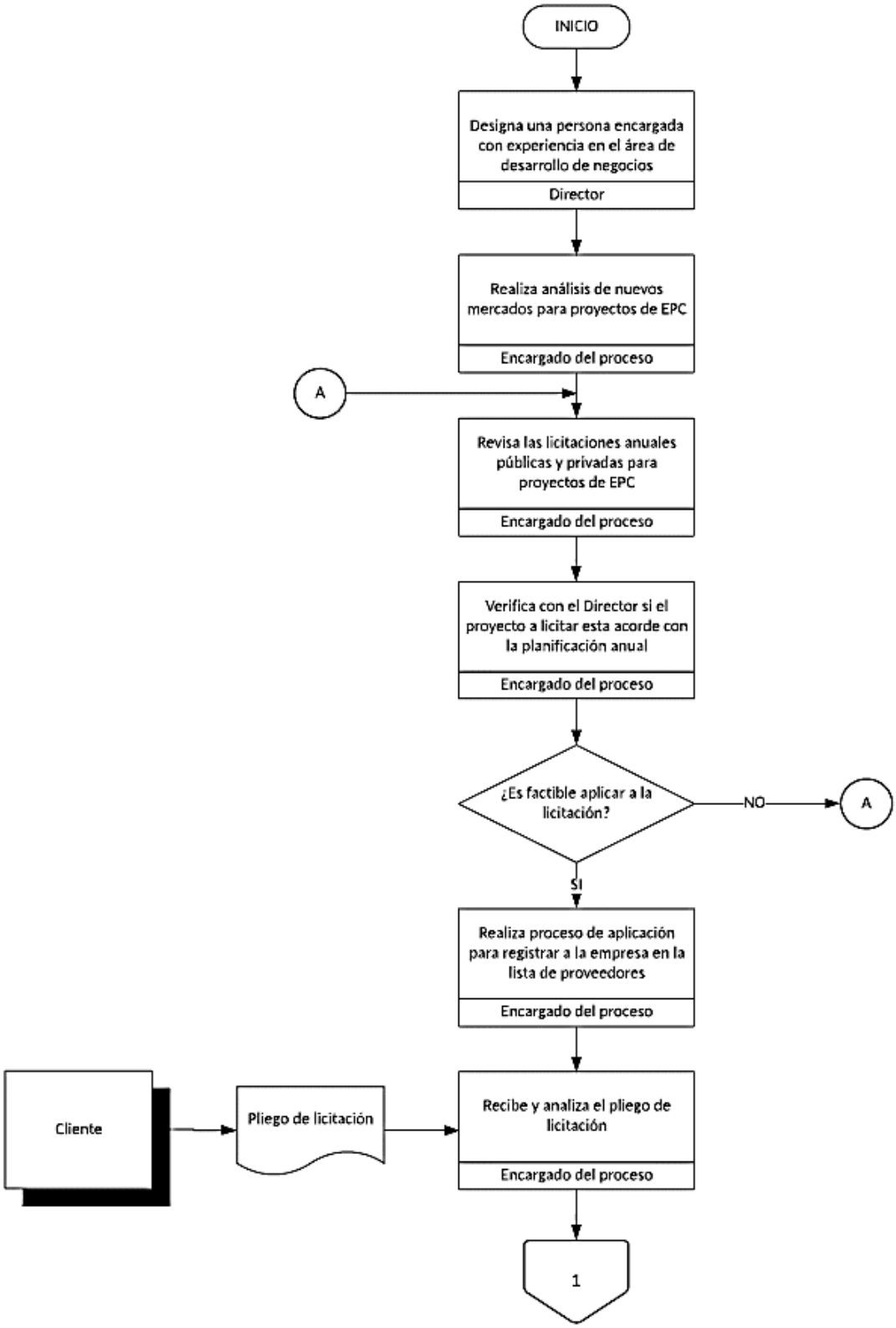
7. DOCUMENTOS

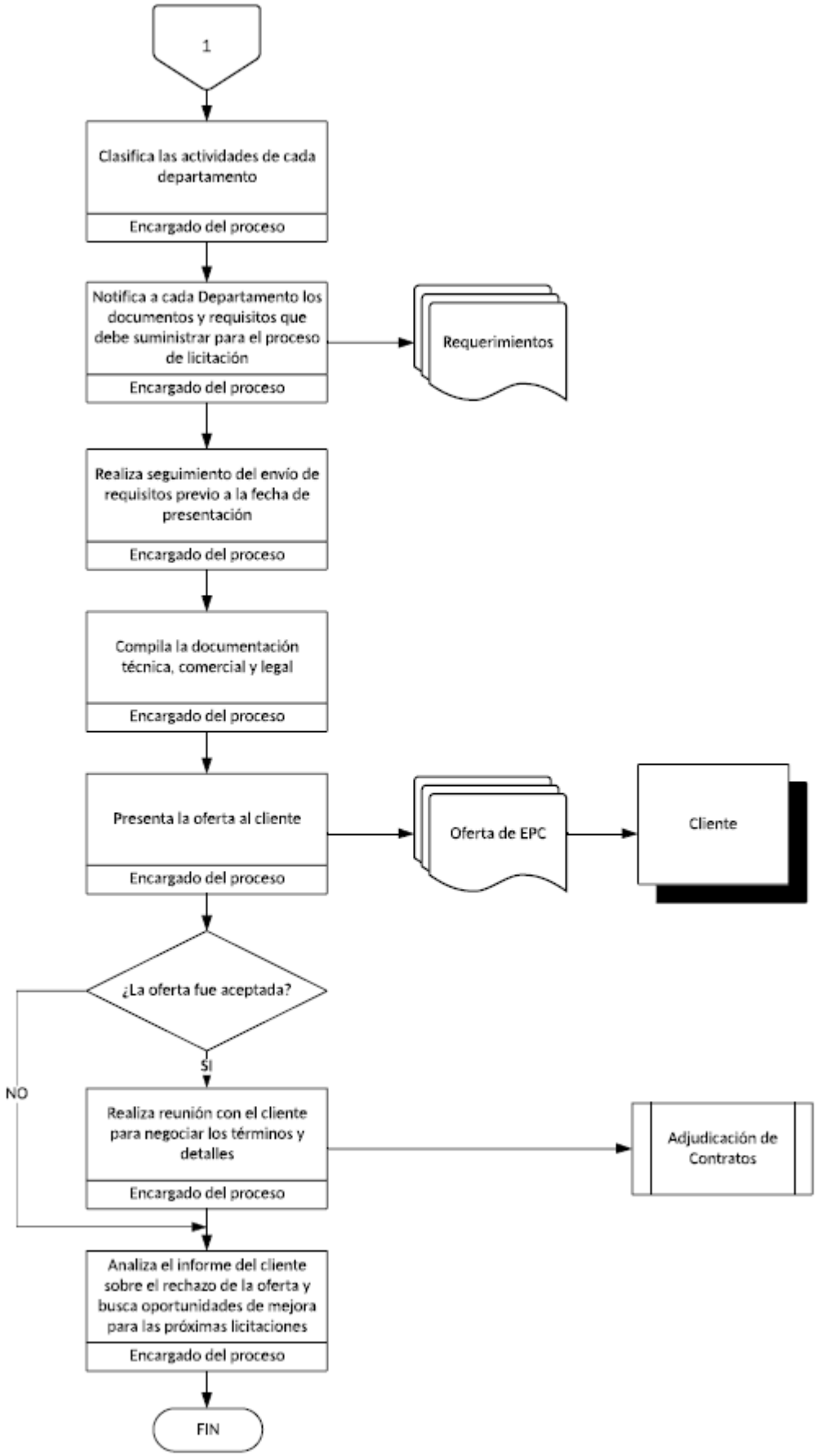
Código	**Nombre**
D1-GNE01	Planificación Anual
D2-GNE01	Presentación de concurso para licitación

8. REGISTROS

Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-GEN01	Pliego de licitación	Digital e Impreso	3 años	Archivo pasivo digitalizado
R2-GEN01	Reporte de Análisis de Mercados	Digital	2 años	Archivo digitalizado
R3-GEN01	Oferta para licitación	Digital e Impreso	3 años	Archivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


INICIO
Designa una persona encargada con experiencia en el área de desarrollo de negocios
Director
Realiza análisis de nuevos mercados para proyectos de EPC
Encargado del proceso
A
Revisa las licitaciones anuales públicas y privadas para proyectos de EPC
Encargado del proceso
Verifica con el Director si el proyecto a licitar esta acorde con la planificación anual
Encargado del proceso
¿Es factible aplicar a la licitación?
NO
A
SI
Realiza proceso de aplicación para registrar a la empresa en la lista de proveedores
Encargado del proceso
Cliente
Pliego de licitación
Recibe y analiza el pliego de licitación
Encargado del proceso
1


1
Clasifica las actividades de cada departamento
Encargado del proceso
Notifica a cada Departamento los documentos y requisitos que debe suministrar para el proceso de licitación
Encargado del proceso
Requerimientos
Realiza seguimiento del envío de requisitos previo a la fecha de presentación
Encargado del proceso
Compila la documentación técnica, comercial y legal
Encargado del proceso
Presenta la oferta al cliente
Encargado del proceso
Oferta de EPC
Cliente
¿La oferta fue aceptada?
SI
NO
Realiza reunión con el cliente para negociar los términos y detalles
Encargado del proceso
Adjudicación de Contratos
Analiza el informe del cliente sobre el rechazo de la oferta y busca oportunidades de mejora para las próximas licitaciones
Encargado del proceso
FIN

1. PROPÓSITO

Asegurar la firma de nuevos contratos de EPC y O&M mediante la revisión oportunidad y efectiva de los detalles técnicos, legales y comerciales de cada proyecto.

2. ALCANCE

Aplica a todos los contratos y proyectos de EPC y O&M que se hayan licitado o cotizado.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Gerente de Desarrollo de Negocio y Gerente de O&M.

4. DEFINICIONES

- **EPC:** Engineering, Procurement and Construction, es español, Ingeniería, Adquisiciones y Construcción, es un mecanismo de contratación, donde el diseño y la construcción de la obra es un solo proceso conjunto, al realizar todos los trabajos necesarios para la puesta en marcha de un proyecto por un precio acordado y en un tiempo determinado.
- **O&M:** El objetivo de la Operación y Mantenimiento de una planta fotovoltaica es maximizar el rendimiento de esta a través del correcto y continuo funcionamiento de sus instalaciones y equipos.
- **PBOM:** Preliminary Bill of Material o Lista Preliminar de Materiales se realiza en la primera fase del proceso. Su objetivo es permitirle al director realizar una estimación de los costos de un proyecto. Suele darse que, el PBOM se realiza con valores referenciales de proyectos anteriores. En caso de no tener estimativos actualizados, se debe solicitar cotizaciones reales a proveedores.
- **Reporte visita de planta:** Informe de la visita técnica que consiste en contabilizar los activos de una planta existente y su desempeño vigente para identificar posibles riesgos y/u oportunidades.
- **Presupuesto O&M nueva planta:** Reporte que documenta el plan de negocio del servicio de Operación y Mantenimiento que comprende los

gastos en personal, gastos en actividades de mantenimiento e ingresos por facturación.

5. POLÍTICAS

- La revisión de los términos comerciales y técnicos debe socializarse entre Departamentos previo el envío de la información al cliente. Esto debido a que detalles y modificaciones en la parte técnica pueden afectar los términos comerciales y viceversa.
- Entre los asesores legales debe constar una persona experta en regulaciones del sector de la construcción y mercado eléctrico, esto al considerar que si no se toman en cuenta todas las regulaciones locales esto podría afectar la fase de construcción
- La inspección física debe realizarla siempre el Ingeniero de O&M, no un técnico, esto debido a que pueden existir condiciones en la planta que un técnico no pueda visualizar ni considerar al momento de realizar el presupuesto.
- Las modificaciones que realice el cliente en la planta solar no son responsabilidad de THESAN. Se deberá efectuar una nueva inspección física para recalcular los costos y el valor de facturación.
- En el caso de contratos de EPC, el tiempo máximo permitido hasta la firma del contrato (en lo que se refiere a las responsabilidades de THESAN) es de 3 meses. En el caso de contratos de O&M, el tiempo máximo permitido para este proceso es de 1 mes.

6. INDICADORES

Nombre	Tiempo de firma de contratos
Descripción	Medir el cumplimiento de tiempos desde la licitación y solicitud de cotización hasta la firma de contratos
Fórmula de cálculo	$\frac{Meses\ transcurridos\ hasta\ la\ firma}{\text{Meses planificados para la firma}}$
Frecuencia	Anual
Sentido	Negativo
LI	0
LS	1

Responsable de medición	Gerente de Desarrollo de Negocio y Gerente O&M
Responsable de análisis	Gerente de Desarrollo de Negocio y Gerente O&M

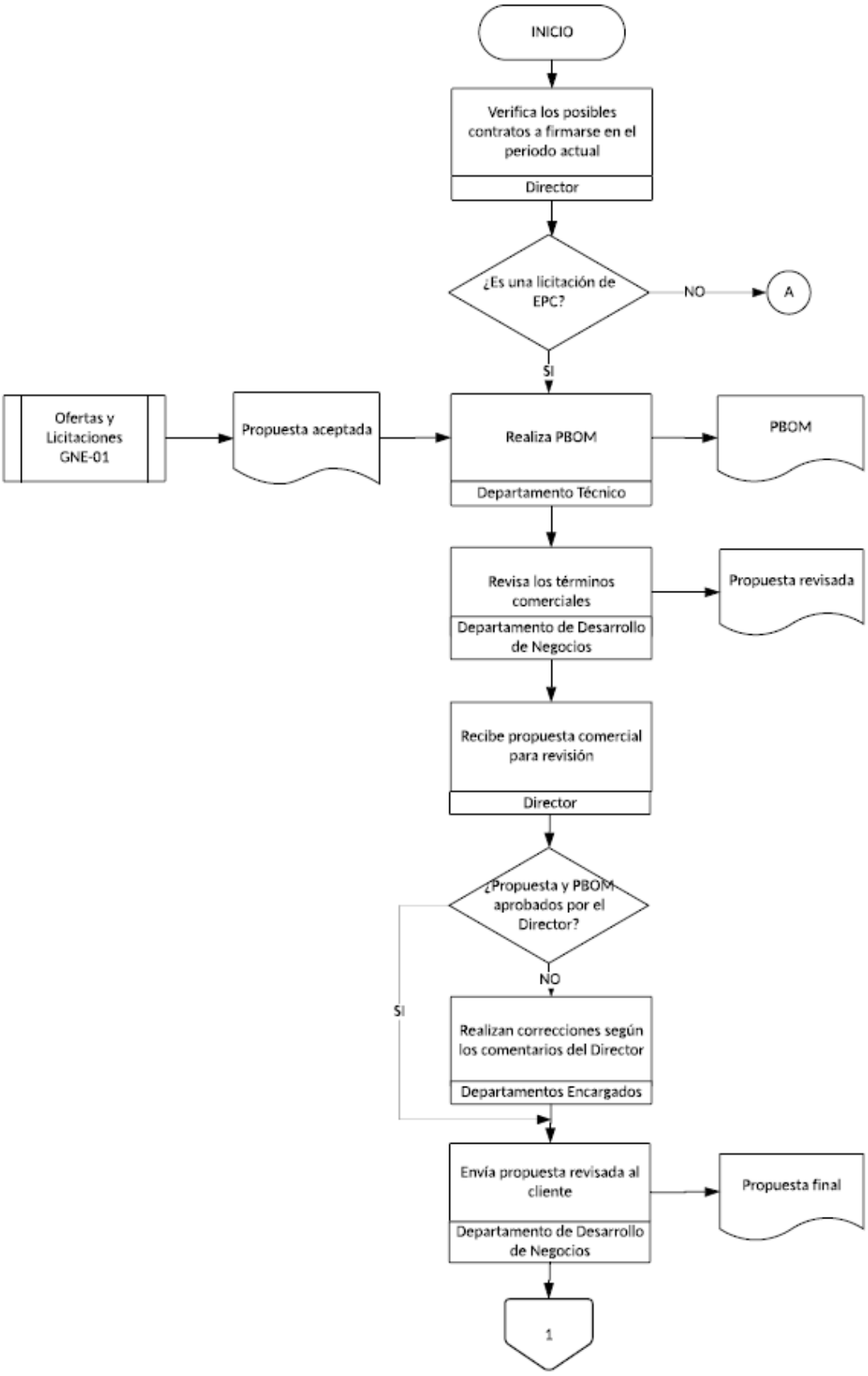
7. DOCUMENTOS

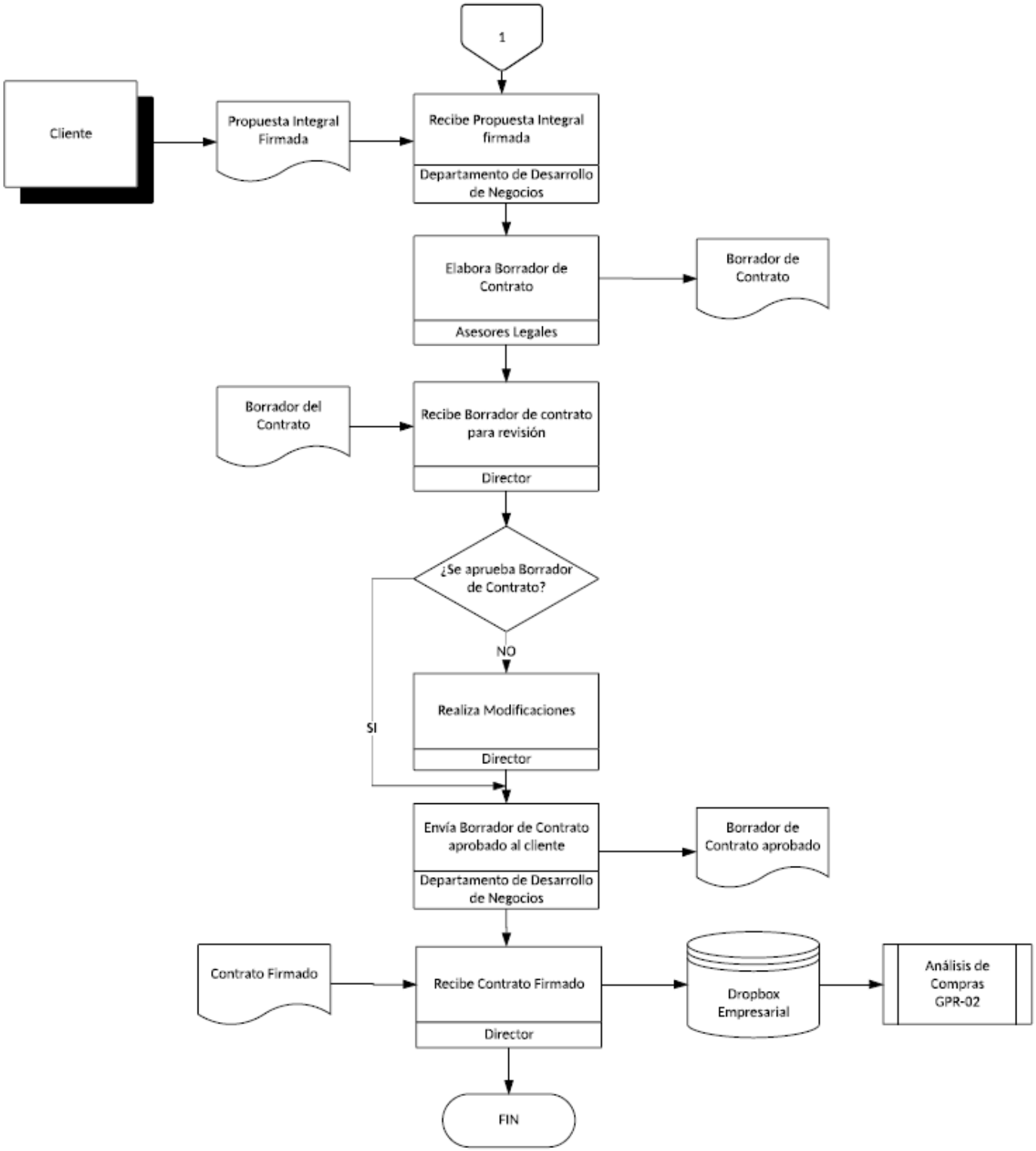
Código	Nombre
D1-GEN02	Registro Tributario, Estados Financieros de ambas partes
D2-GNE02	Código de la Construcción
D3-GNE02	Ley Aduanera
D4-GNE02	Ley Mercantil

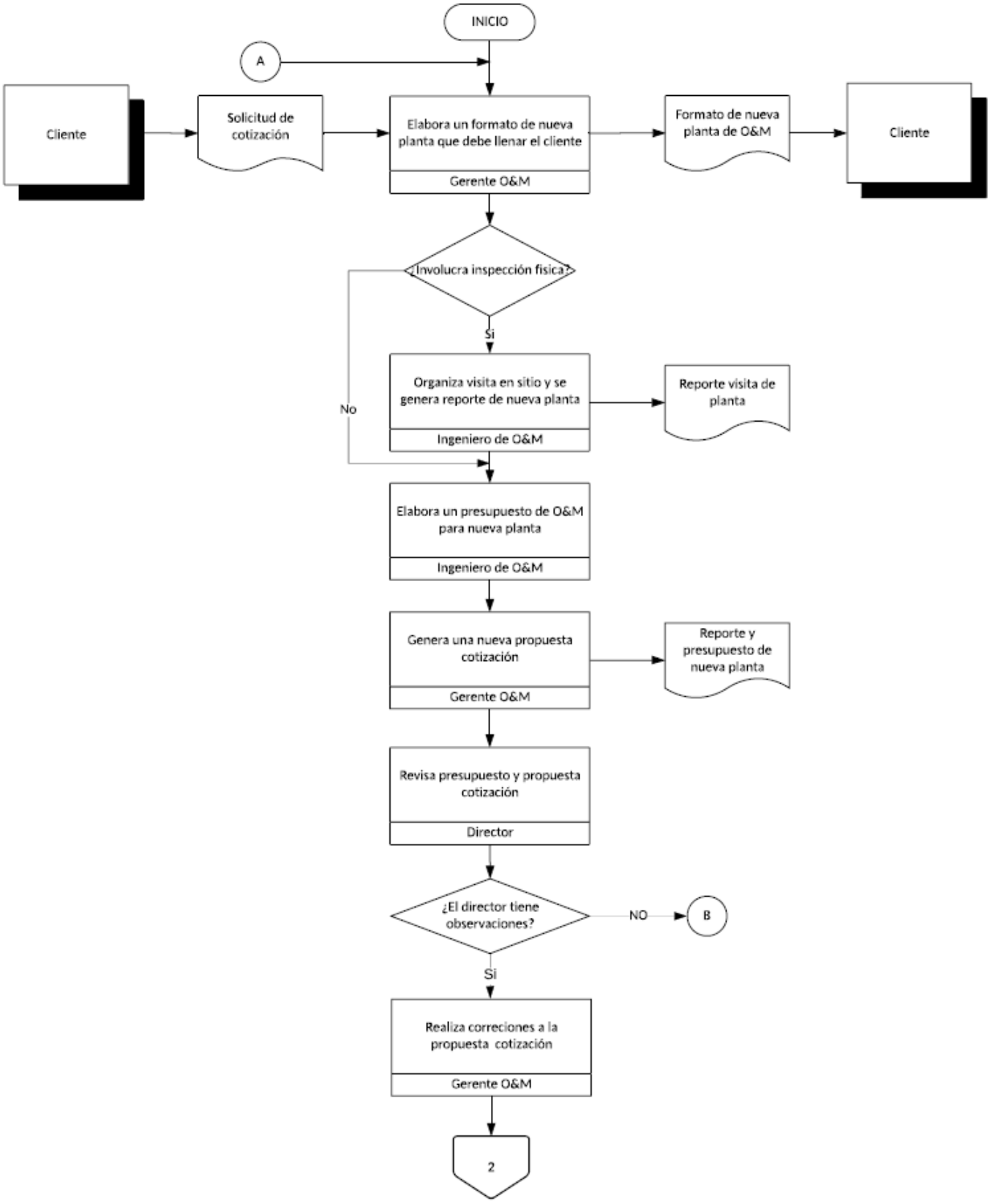
8. REGISTROS

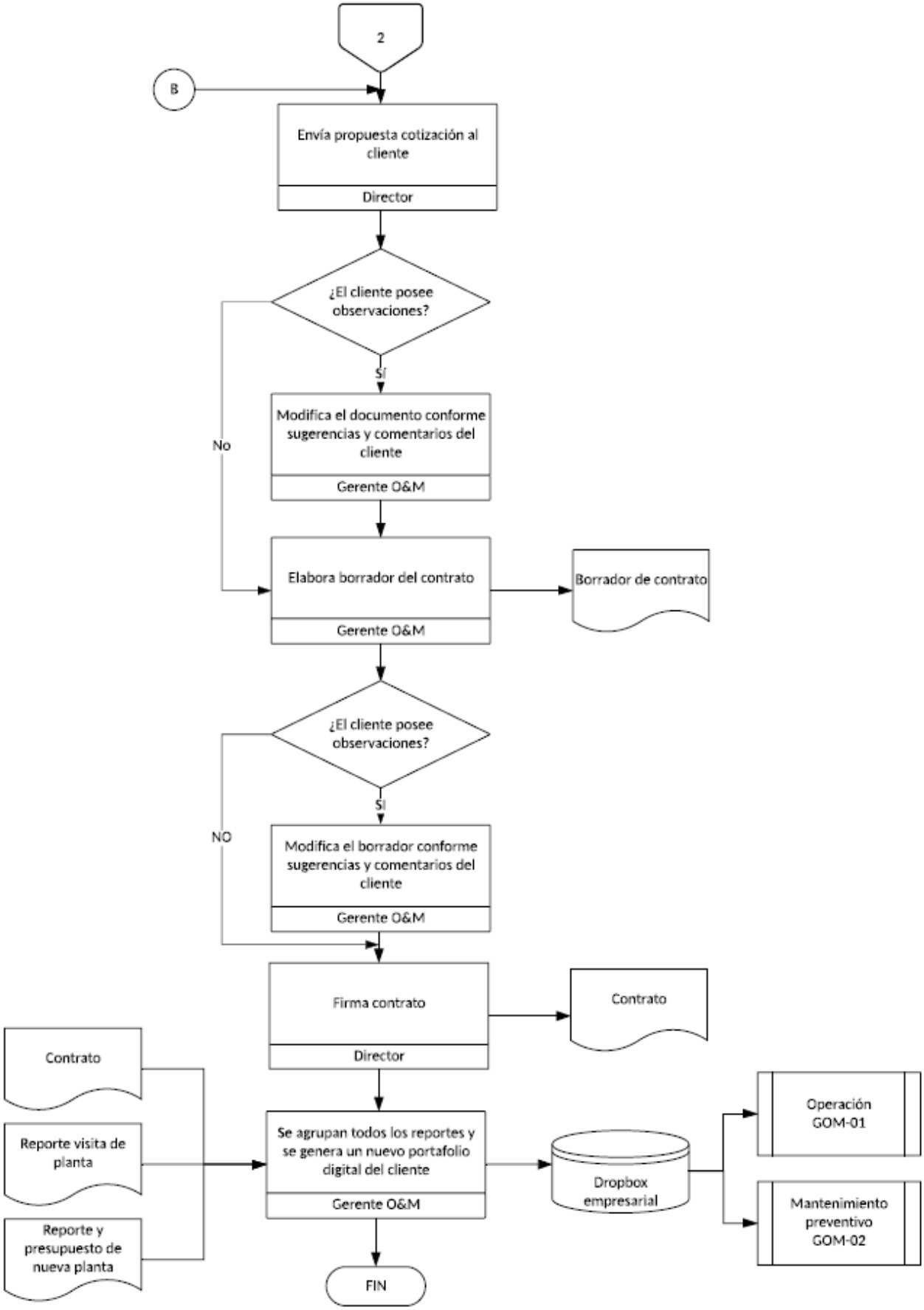
Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-GEN02	Propuesta aceptada	Digital	4 años	Archivo pasivo digitalizado
R2-GEN02	PBOM	Digital	4 años	Archivo digitalizado
R3-GEN02	Borrador de contrato	Digital	4 años	Archivo pasivo digitalizado
R4-GEN02	Contrato firmado	Digital e Impreso	10 años	Archivo digitalizado
R5-GEN02	Formato de nueva planta de O&M	Digital	4 años	Archivo digitalizado
R6-GEN02	Reporte visita de planta	Digital	3 años	Archivo pasivo digitalizado
R7-GEN02	Presupuesto de O&M nueva planta	Digital	3 años	Archivo pasivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


INICIO
Verifica los posibles contratos a firmarse en el periodo actual
Director
¿Es una licitación de EPC?
NO
A
SI
Ofertas y Licitaciones GNE-01
Propuesta aceptada
Realiza PBOM
Departamento Técnico
PBOM
Revisa los términos comerciales
Departamento de Desarrollo de Negocios
Propuesta revisada
Recibe propuesta comercial para revisión
Director
¿Propuesta y PBOM aprobados por el Director?
NO
SI
Realizan correcciones según los comentarios del Director
Departamentos Encargados
Envía propuesta revisada al cliente
Departamento de Desarrollo de Negocios
Propuesta final
1


1
Cliente
Propuesta Integral Firmada
Recibe Propuesta Integral firmada
Departamento de Desarrollo de Negocios
Elabora Borrador de Contrato
Asesores Legales
Borrador de Contrato
Borrador del Contrato
Recibe Borrador de contrato para revisión
Director
¿Se aprueba Borrador de Contrato?
NO
SI
Realiza Modificaciones
Director
Envía Borrador de Contrato aprobado al cliente
Departamento de Desarrollo de Negocios
Borrador de Contrato aprobado
Contrato Firmado
Recibe Contrato Firmado
Director
Dropbox Empresarial
Análisis de Compras GPR-02
FIN


INICIO
A
Cliente
Solicitud de cotización
Elabora un formato de nueva planta que debe llenar el cliente
Gerente O&M
Formato de nueva planta de O&M
Cliente
¿Involucra inspección física?
Si
No
Organiza visita en sitio y se genera reporte de nueva planta
Ingeniero de O&M
Reporte visita de planta
Elabora un presupuesto de O&M para nueva planta
Ingeniero de O&M
Genera una nueva propuesta cotización
Gerente O&M
Reporte y presupuesto de nueva planta
Revisa presupuesto y propuesta cotización
Director
¿El director tiene observaciones?
NO
B
Si
Realiza correciones a la propuesta cotización
Gerente O&M
2


2
B
Envía propuesta cotización al cliente
Director
¿El cliente posee observaciones?
Sí
No
Modifica el documento conforme sugerencias y comentarios del cliente
Gerente O&M
Elabora borrador del contrato
Gerente O&M
Borrador de contrato
¿El cliente posee observaciones?
SI
NO
Modifica el borrador conforme sugerencias y comentarios del cliente
Gerente O&M
Firma contrato
Director
Contrato
Contrato
Reporte visita de planta
Reporte y presupuesto de nueva planta
Se agrupan todos los reportes y se genera un nuevo portafolio digital del cliente
Gerente O&M
Dropbox empresarial
Operación GOM-01
Mantenimiento preventivo GOM-02
FIN

1. PROPÓSITO

Maximizar los beneficios de una colaboración empresarial, al determinar metas y objetivos que eleven el nivel de satisfacción de ambas partes.

2. ALCANCE

Aplica a todos los clientes y proveedores que mantengan vínculos comerciales con THESAN.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Gerente de desarrollo de negocio y director.

4. DEFINICIONES

- **Alianzas Estratégicas:** acuerdo realizado por dos o más sociedades para alcanzar un conjunto de objetivos deseados por cada parte de forma independiente. Esto permite un crecimiento sostenido de las relaciones comerciales.
- **Competencias:** son recursos, habilidades y conocimientos que crean valor agregado a la empresa y que pueden ser utilizados para mejorar las relaciones de colaboración empresarial.
- **Evaluación de desempeño:** es un proceso recurrente en el tiempo que tiene como finalidad principal medir el desempeño de cada proceso y sus partes con el fin de sacar conclusiones que sirvan para elaborar un plan de mejoras.
- **Plan de mejoras:** conjunto de medidas de cambio que se toman en una organización para mejorar su rendimiento.

5. POLÍTICAS

- El proceso debe realizar al menos 1 vez cada 2 años.
- Es indispensable que, a la reunión para presentar el plan de Trabajo de Alianzas Estratégicas, asistan los Gerentes de cada Departamento ya que el trabajo en conjunto de toda la empresa resultará en mejores competencias que se podrán fusionar con otras empresas.
- El informe final deberá presentarse máximo 2 semanas después de la reunión de cierre de proceso.

6. INDICADORES

Nombre	Eficiencia de la colaboración empresarial
Descripción	Medir la eficiencia de los recursos invertidos en la colaboración empresarial
Fórmula de cálculo	$\frac{Total\ de\ recursos\ generados\ a\ partir\ de\ las\ alianzas}{Total\ de\ recursos\ invertidos\ en\ las\ alianzas}$
Frecuencia	Bianual
Sentido	Negativo
LI	20
LS	50
Responsable de medición	Gerente de Desarrollo de Negocio
Responsable de análisis	Gerente de Desarrollo de Negocio

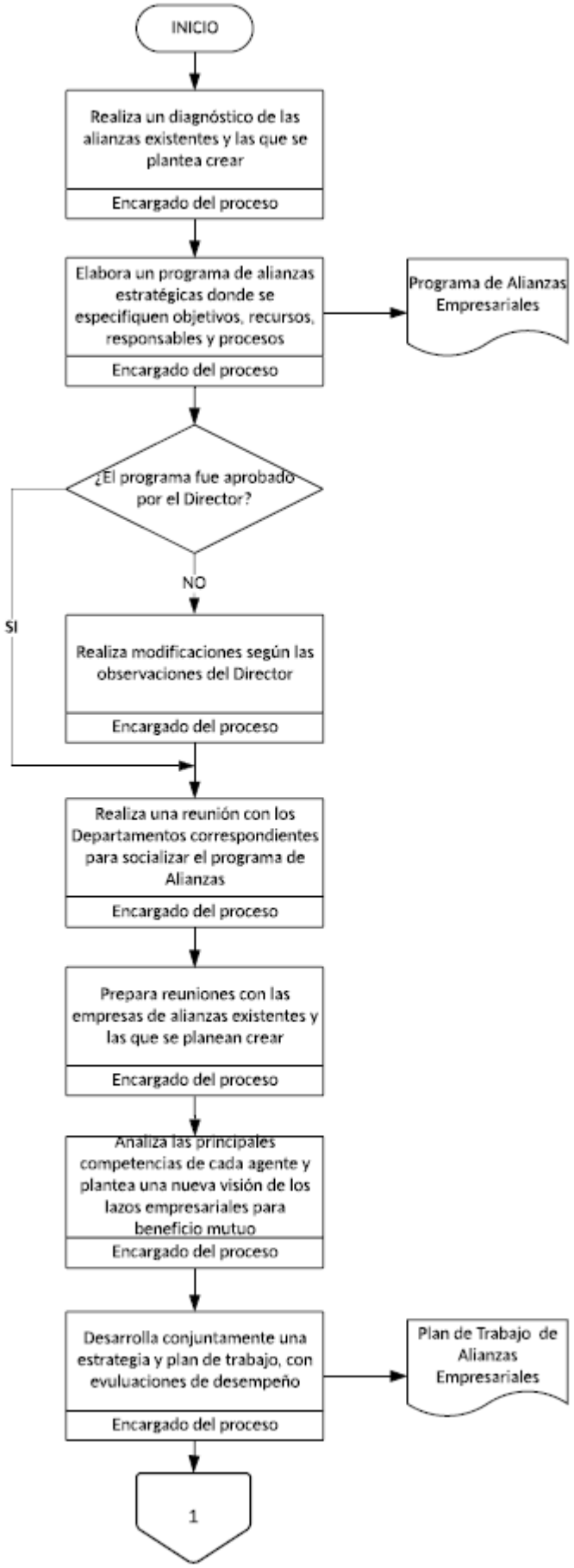
7. DOCUMENTOS

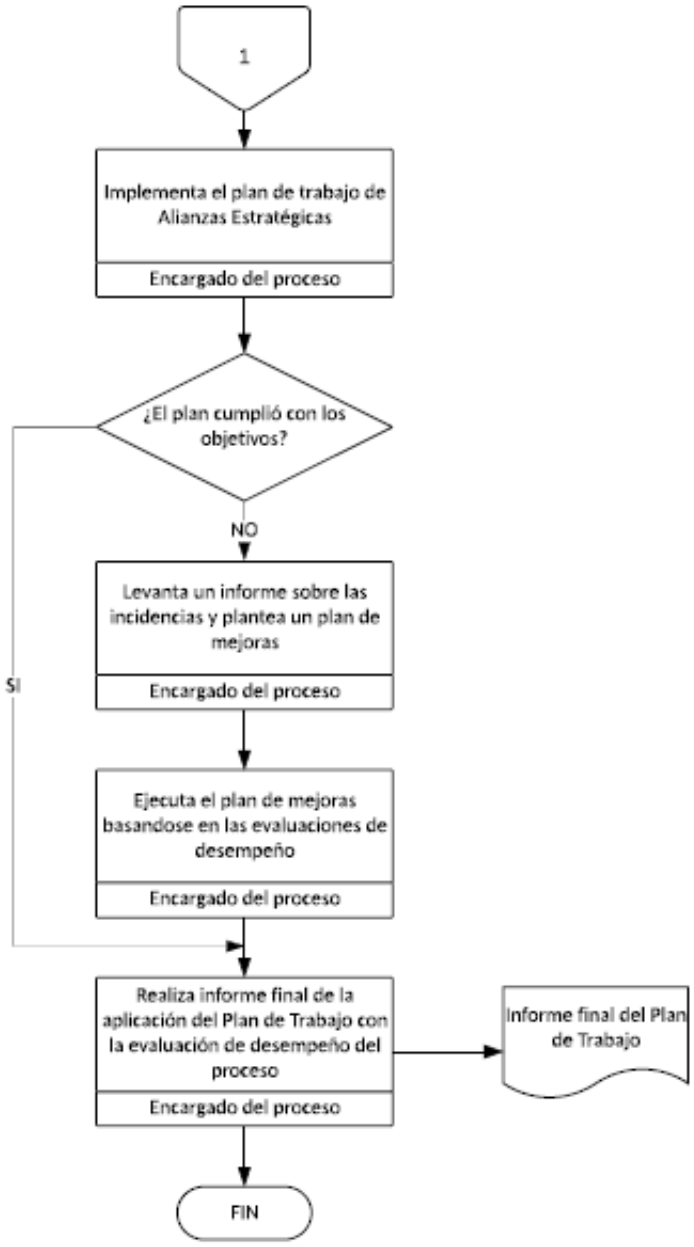
Código	Nombre
D1-GEN02	Planificación Estratégica
D2-GNE02	Acciones de mejora

8. REGISTROS

Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-GEN03	Programa de Alianzas Empresariales	Digital	4 años	Archivo pasivo digitalizado
R2-GEN03	Plan de Trabajo de Alianzas Empresariales	Digital	4 años	Archivo pasivo digitalizado
R3-GEN03	Informe final del Plan de Trabajo	Digital	4 años	Archivo pasivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


INICIO
Realiza un diagnóstico de las alianzas existentes y las que se plantea crear
Encargado del proceso
Elabora un programa de alianzas estratégicas donde se especifiquen objetivos, recursos, responsables y procesos
Encargado del proceso
Programa de Alianzas Empresariales
¿El programa fue aprobado por el Director?
NO
SI
Realiza modificaciones según las observaciones del Director
Encargado del proceso
Realiza una reunión con los Departamentos correspondientes para socializar el programa de Alianzas
Encargado del proceso
Prepara reuniones con las empresas de alianzas existentes y las que se planean crear
Encargado del proceso
Analiza las principales competencias de cada agente y plantea una nueva visión de los lazos empresariales para beneficio mutuo
Encargado del proceso
Desarrolla conjuntamente una estrategia y plan de trabajo, con evuluaciones de desempeño
Encargado del proceso
Plan de Trabajo de Alianzas Empresariales
1


1
Implementa el plan de trabajo de Alianzas Estratégicas
Encargado del proceso
¿El plan cumplió con los objetivos?
NO
SI
Levanta un informe sobre las incidencias y plantea un plan de mejoras
Encargado del proceso
Ejecuta el plan de mejoras basandose en las evaluaciones de desempeño
Encargado del proceso
Realiza informe final de la aplicación del Plan de Trabajo con la evaluación de desempeño del proceso
Encargado del proceso
Informe final del Plan de Trabajo
FIN

ANEXO 15

ADQUISICIONES Y LOGÍSTICA

1. PROPÓSITO

Garantizar la calidad de los productos y servicios que ofrece THESAN a sus clientes mediante la selección de proveedores de excelencia. Controlar los riesgos que pueden afectar de forma directa la cadena de valor.

2. ALCANCE

Aplica a todos los proveedores de la empresa y debe ser aplicado por la Dirección General, el Departamento de Compras, el Departamento Logístico y el Departamento Técnico.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Departamento de Compras

4. DEFINICIONES

- **Proveedor:** Es la empresa que abastece a otra de determinados bienes o servicios que serán utilizados en las actividades principales de la empresa que los adquiere.
- **Proveedor No Aprobado:** Es aquel que una vez entregados los documentos obligatorios obtuvo una calificación total menor al 60% en el Formato Calificación de Proveedores. Estos proveedores NO están calificados para trabajar con THESAN.
- **Proveedor Aprobado:** Es aquel que una vez entregados los documentos obtuvo una calificación total mayor al 60% en el Formato Calificación de Proveedores. Estos proveedores están calificados para trabajar con THESAN.
- **Evaluación anual:** Evaluación que permite visualizar si el proveedor está catalogado como: bueno, regular o malo. También se obtiene un reporte comparativo entre proveedores del mismo producto o servicio.

5. POLÍTICAS

- El cumplimiento y aplicación de este proceso es obligatorio para todos los proveedores de proyectos.

- Las personas involucradas en cada uno de los procesos de compra deben contar con las competencias, los conocimientos técnicos y habilidades para realizar los procesos de abastecimiento de la empresa.
- La evaluación de proveedores debe realizarse de manera anual.
- Los proveedores tienen 10 días hábiles para presentar la información requerida, de no hacerlo no se podrá realizar la calificación.
- No se permite la contratación de proveedores que no se encuentren en la Base de Datos de Proveedores Calificados.

6. INDICADORES

Nombre	**Calidad de Proveedores**
Descripción	Medir el porcentaje de proveedores con buena evaluación
Fórmula de cálculo	$\frac{Q\ proveedores\ evaluados\ como\ "buenos"}{Q\ proveedores\ evaluados}$ x 100
Frecuencia	Anual
Sentido	Positivo
LI	30%
LS	100%
Responsable de medición	Gerente de Compras
Responsable de análisis	Gerente de Compras

Nombre	**Porcentaje de Proveedores Calificados**
Descripción	Medir el porcentaje de proveedores que están calificados para trabajar con THESAN
Fórmula de cálculo	$\frac{Q\ proveedores\ calificados}{Q\ total\ de\ proveedores}$ x 100
Frecuencia	Anual
Sentido	Positivo
LI	65%
LS	100%
Responsable de medición	Gerente de Compras
Responsable de análisis	Gerente de Compras

7. DOCUMENTOS

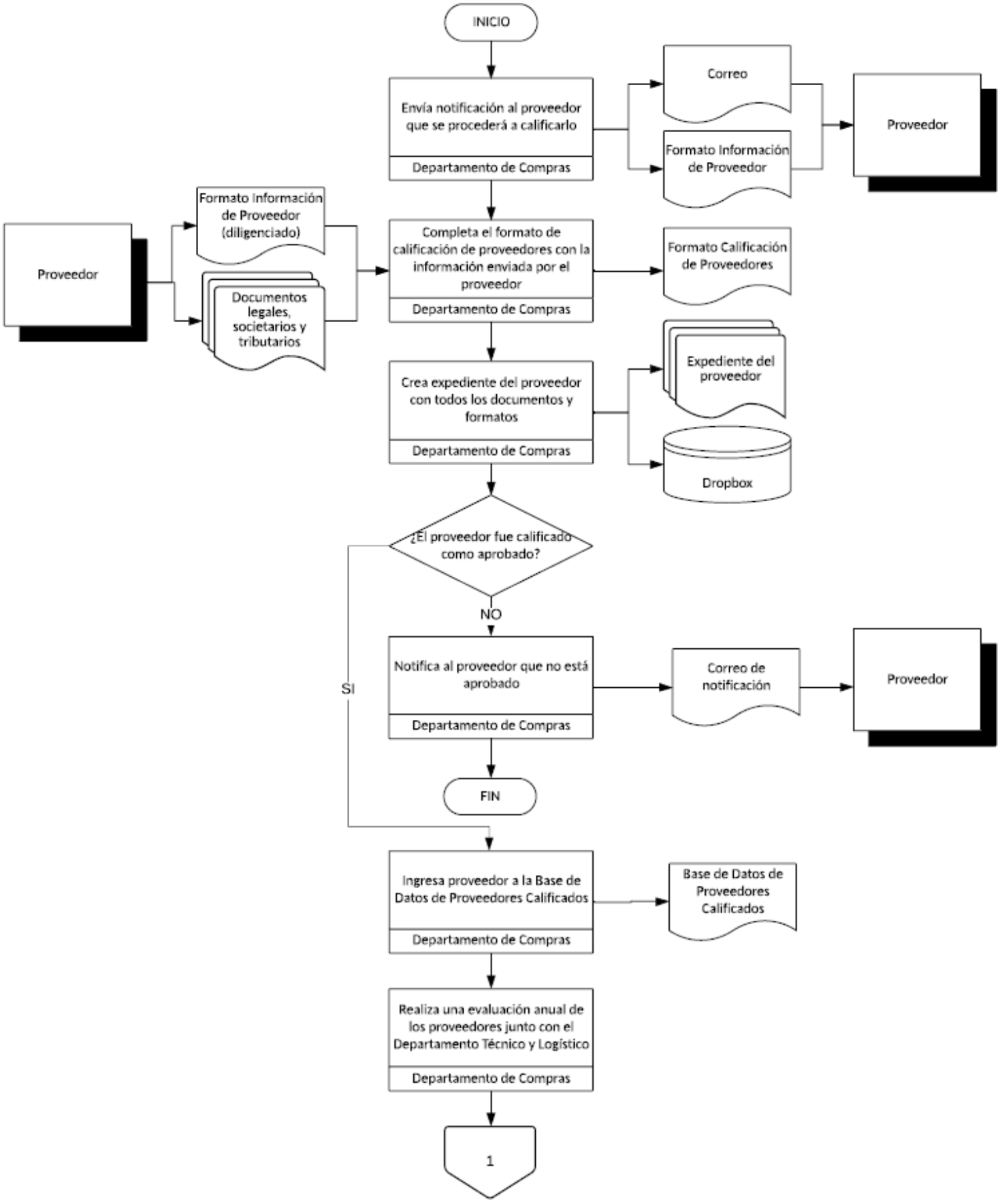
Código	**Nombre**
D1-GAL01	Estados Financieros de los proveedores
D2-GAL01	Documentos legales de Proveedores

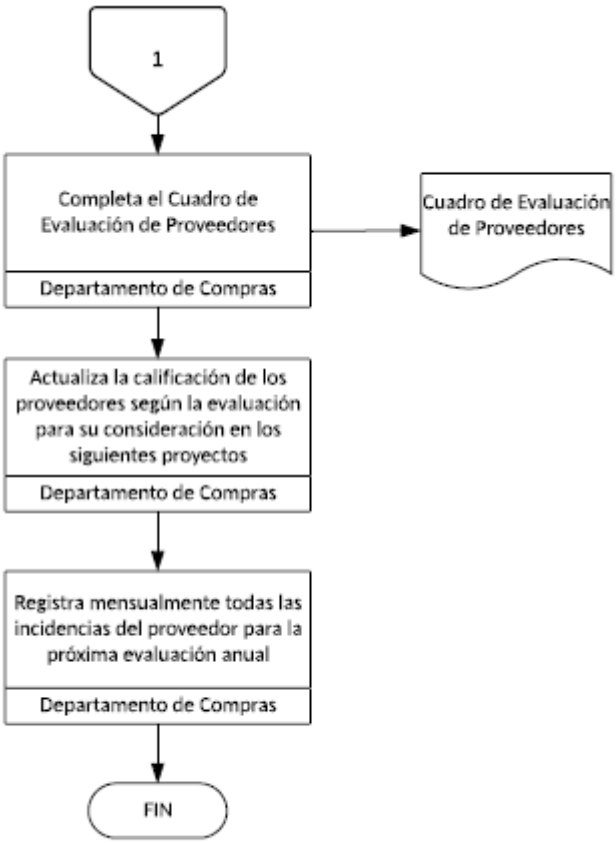
D3-GAL01	Colaboración Empresarial

8. REGISTROS

Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-GAL01	Formato Información de Proveedor	Digital	1 años	Archivo pasivo digitalizado
R2-GAL01	Formato Calificación de Proveedores	Digital	1 años	Archivo digitalizado
R3-GAL01	Base de Datos de Proveedores Calificados	Digital	5 años	Archivo digitalizado
R4-GAL01	Cuadro de Evaluación de Proveedores	Digital	3 años	Archivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


INICIO
Envía notificación al proveedor que se procederá a calificarlo
Departamento de Compras
Correo
Formato Información de Proveedor
Proveedor
Proveedor
Formato Información de Proveedor (diligenciado)
Documentos legales, societarios y tributarios
Completa el formato de calificación de proveedores con la información enviada por el proveedor
Departamento de Compras
Formato Calificación de Proveedores
Crea expediente del proveedor con todos los documentos y formatos
Departamento de Compras
Expediente del proveedor
Dropbox
¿El proveedor fue calificado como aprobado?
NO
SI
Notifica al proveedor que no está aprobado
Departamento de Compras
Correo de notificación
Proveedor
FIN
Ingresa proveedor a la Base de Datos de Proveedores Calificados
Departamento de Compras
Base de Datos de Proveedores Calificados
Realiza una evaluación anual de los proveedores junto con el Departamento Técnico y Logístico
Departamento de Compras
1


1
Completa el Cuadro de Evaluación de Proveedores
Departamento de Compras
Cuadro de Evaluación de Proveedores
Actualiza la calificación de los proveedores según la evaluación para su consideración en los siguientes proyectos
Departamento de Compras
Registra mensualmente todas las incidencias del proveedor para la próxima evaluación anual
Departamento de Compras
FIN

1. PROPÓSITO

Identificar las necesidades de servicios y bienes de un proyecto según su cronograma y desarrollo, de modo que satisfaga de manera eficaz y oportuna tales necesidades.

2. ALCANCE

Aplica a todas las compras de bienes y servicios para proyectos.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Departamento de Compras

4. DEFINICIONES

- **PBOM:** Preliminary Bill of Material o Lista Preliminar de Materiales se realiza en la primera fase del proceso. Su objetivo es permitirle al director realizar una estimación de los costos de un proyecto. Suele darse que el PBOM se realiza con valores referenciales de proyectos anteriores. En caso de no tener estimativos actualizados, se debe solicitar cotizaciones reales a proveedores.
- **Proveedor Aprobado:** Es aquel que una vez entregados los documentos obtuvo una calificación total mayor al 60% en el Formato Calificación de Proveedores. Estos proveedores están calificados para trabajar con THESAN.
- **Cotización:** Documento contable en donde se detalla el precio de un bien o servicio para el proceso de compra o negociación.
- **Orden de compra:** Documento que emite el comprador para pedir mercaderías al vendedor; indica cantidad, detalle, precio y condiciones de pago, entre otros.
- **Datos de empaque:** Tipo de empaque, número de cajas, pallets, rollos, cantidades, pesos neto y bruto, volumen.
- **Acta de recepción:** Documento en donde se detalla la mercancía entregada, con pesos y tipo de empaque, fecha, así como la firma de la persona que recibió en sitio.

- **Daños mayores:** Daños que perjudican el rendimiento del equipo o lo inutilizan. No se consideran rayones, o pequeños golpes que pudo haber sufrido el equipo o material durante el transporte.

5. POLÍTICAS

- Se deben realizar mínimo 2 cotizaciones por cada compra.
- Solo se deben contactar proveedores que consten en la Base de Datos de Proveedores Calificados.
- La orden de compra deberá ser emitida máximo 1 día después de solicitada.
- Todos los documentos relacionados con la compra deberán guardarse en el archivo de Dropbox del proyecto.
- Tesorería no puede procesar ningún pago sin orden de compra y documento contable del proveedor.
- Se requiere documentación fotográfica de la mercadería antes de salir de la fábrica del proveedor y a la llegada a sitio.

6. INDICADORES

Nombre	**Presupuesto de Compras**
Descripción	Medir el porcentaje de compras realizadas según la PBOM
Fórmula de cálculo	$\frac{Total\ de\ compras\ realizadas}{Total\ de\ compras\ presupuestdas\ en\ la\ PBOM}$ x 100
Frecuencia	Por proyecto
Sentido	Positivo
LI	90%
LS	100%
Responsable de medición	Gerente de Compras
Responsable de análisis	Gerente de Compras

Nombre	**Porcentaje de Reclamos**
Descripción	Medir el porcentaje de reclamos según el total de entregas
Fórmula de cálculo	$\frac{Reclamos\ realizados}{Total\ de\ compras\ realizadas}$ x 100
Frecuencia	Anual
Sentido	Negativo

LI	0%
LS	20%
Responsable de medición	Gerente de Compras
Responsable de análisis	Gerente de Compras

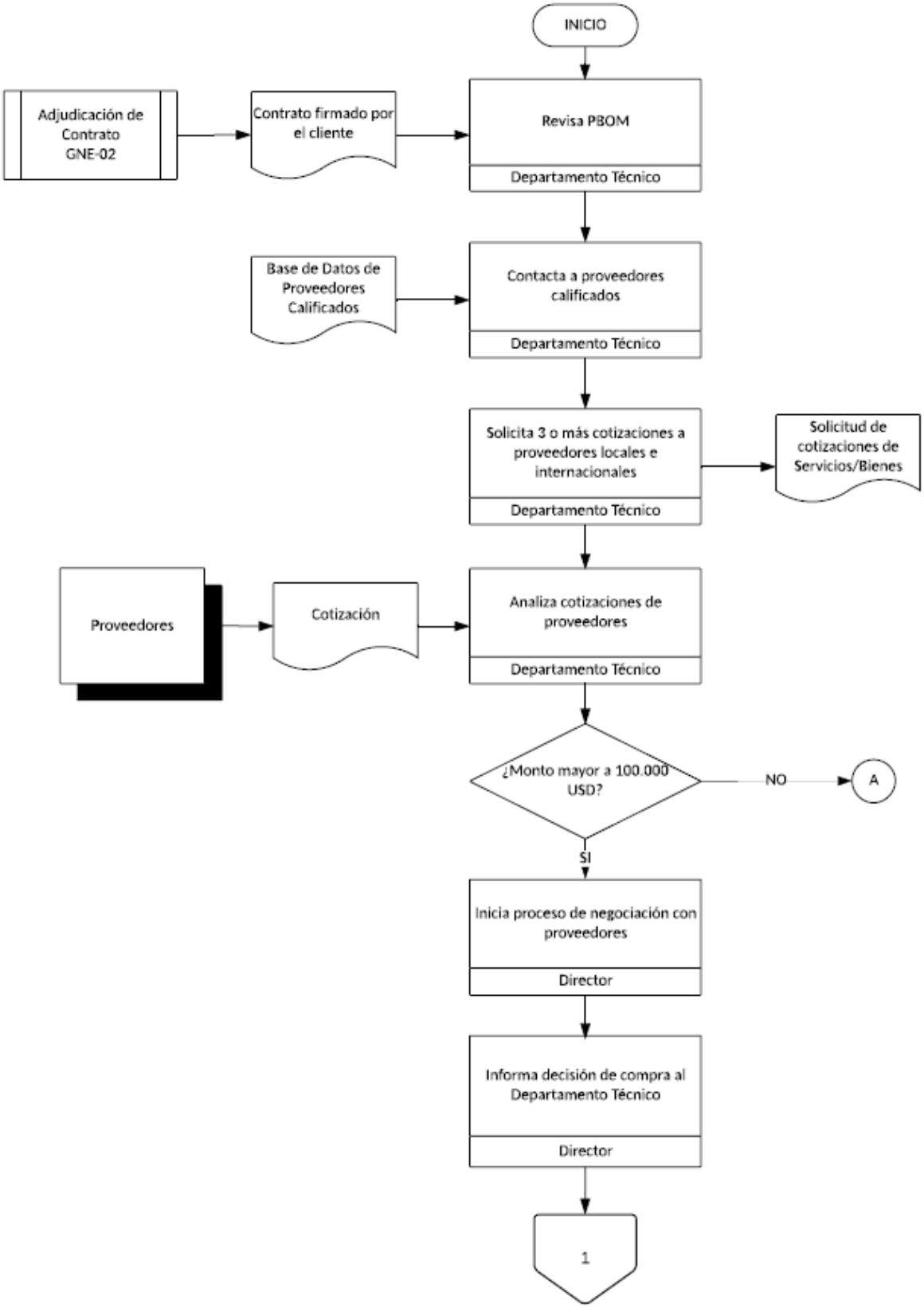
7. DOCUMENTOS

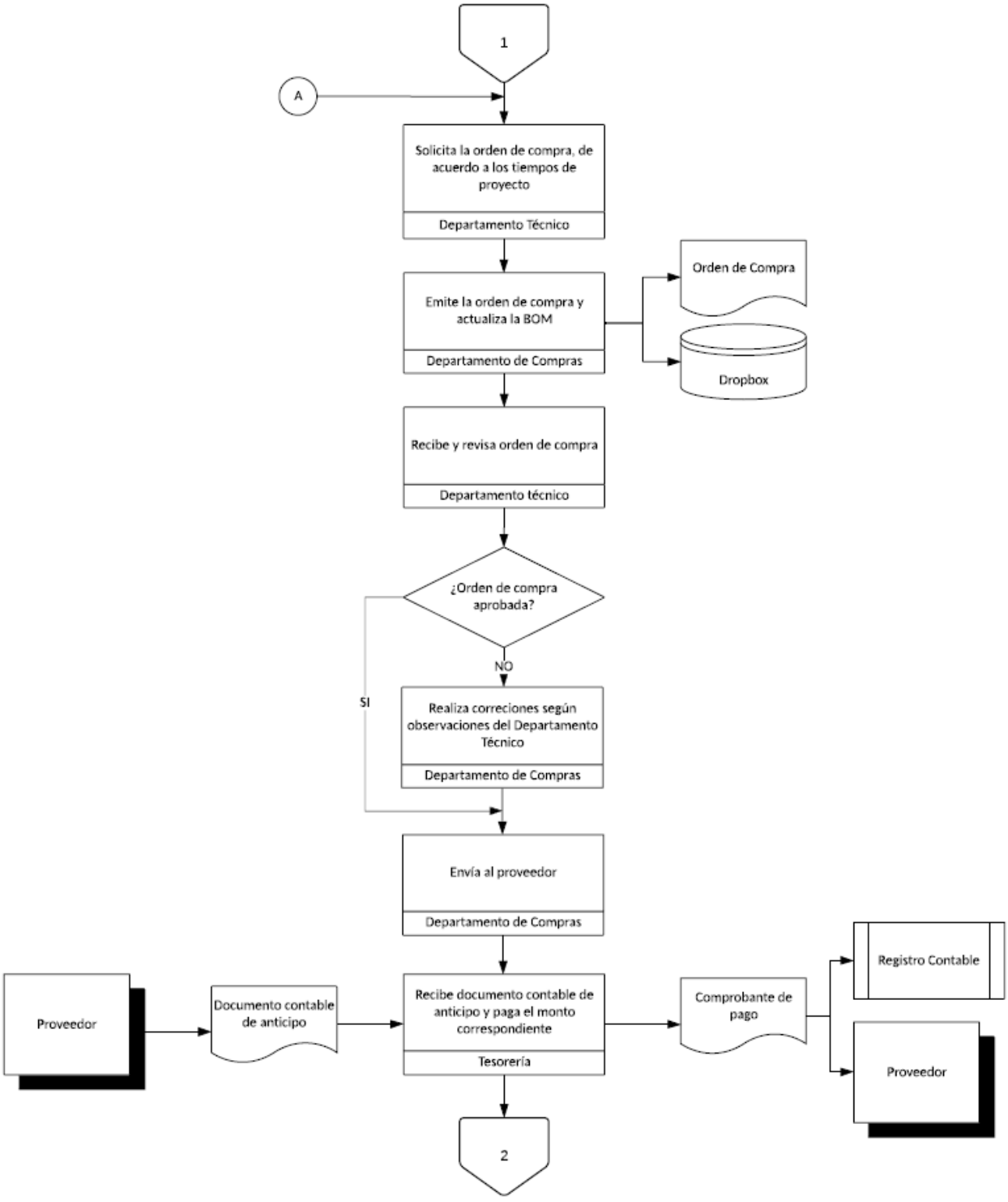
Código	Nombre
D1-GAL02	Selección de Proveedores
D2-GAL02	Base de Datos de Proveedores Calificados
D3-GAL02	Colaboración Empresarial

8. REGISTROS

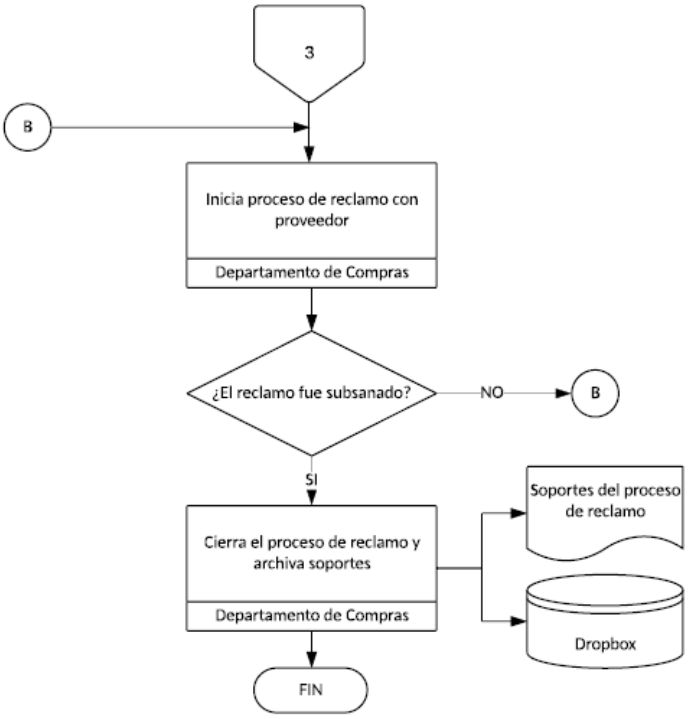
Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-GAL02	Cotización	Digital	3 años	Archivo pasivo digitalizado
R2-GAL02	Solicitud de cotización de bienes/servicios	Digital	3 años	Archivo pasivo digitalizado
R3-GAL02	Orden de compra	Digital	3 años	Archivo digitalizado
R4-GAL02	Factura Comercial	Digital e Impreso	4 años	Archivo digitalizado
R5-GAL02	Acta de recepción	Digital e Impreso	2 años	Archivo digitalizado
R6-GAL02	Lista de Empaque	Digital e Impreso	2 años	Archivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


INICIO
Adjudicación de Contrato GNE-02
Contrato firmado por el cliente
Revisa PBOM
Departamento Técnico
Base de Datos de Proveedores Calificados
Contacta a proveedores calificados
Departamento Técnico
Solicita 3 o más cotizaciones a proveedores locales e internacionales
Departamento Técnico
Solicitud de cotizaciones de Servicios/Bienes
Proveedores
Cotización
Analiza cotizaciones de proveedores
Departamento Técnico
¿Monto mayor a 100.000 USD?
NO
A
SI
Inicia proceso de negociación con proveedores
Director
Informa decisión de compra al Departamento Técnico
Director
1


1
A
Solicita la orden de compra, de acuerdo a los tiempos de proyecto
Departamento Técnico
Emite la orden de compra y actualiza la BOM
Departamento de Compras
Orden de Compra
Dropbox
Recibe y revisa orden de compra
Departamento técnico
¿Orden de compra aprobada?
NO
SI
Realiza correciones según observaciones del Departamento Técnico
Departamento de Compras
Envía al proveedor
Departamento de Compras
Proveedor
Documento contable de anticipo
Recibe documento contable de anticipo y paga el monto correspondiente
Tesorería
Comprobante de pago
Registro Contable
Proveedor
2


2
Realiza seguimiento al proveedor y solicita los datos de empaque de la carga
Departamento de Compras
Datos de empaque
Logística GAL-03
Realiza pago de saldo pendiente al proveedor
Tesorería
Proveedor Internacional
Factura Comercial
Lista de empaque
Recibe factura comercial y lista de empaque y envía a los Departamentos correspondientes
Departamento de Compras
Factura
Registro de Cuentas por Pagar
Factura y Lista de Empaque
Logística GAL-03
Realiza seguimiento de la entrega del material con Departamento Logístico
Departamento de Compras
Registro fotográfico
Acta de recepción
Recibe notificación fotográfica y acta de recepción del material por parte del Gerente de Obra
Departamento de Compras
¿Material se recibió con daños mayores o faltantes?
NO
SI
Recibe notificación fotográfica y acta de recepción del material por parte del Gerente de Obra
Departamento de Compras
Registro fotográfico
Acta de recepción
Dropbox
FIN
3


3
B
Inicia proceso de reclamo con proveedor
Departamento de Compras
¿El reclamo fue subsanado?
NO
B
SI
Cierra el proceso de reclamo y archiva soportes
Departamento de Compras
Soportes del proceso de reclamo
Dropbox
FIN

1. PROPÓSITO

Asegurar la disponibilidad de material en proyecto mediante la entrega rápida y segura de los bienes requeridos, así como el manejo de transporte profesional y garantizado que controle la lista de empaque con el material físico y su protección hasta el proyecto.

2. ALCANCE

Aplica al transporte de todos los bienes a ser utilizados en el proyecto.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Departamento Logístico

4. DEFINICIONES

- **Datos de empaque:** Tipo de empaque, número de cajas, pallets, rollos, cantidades, pesos neto y bruto, volumen.
- **Cotización:** Documento contable en donde se detalla el precio de un bien o servicio para el proceso de compra o negociación.
- **Orden de compra:** Documento que emite el comprador para pedir mercaderías al vendedor; indica cantidad, detalle, precio y condiciones de pago, entre otros.
- **Factura Comercial:** Es aquella que contiene la declaración específica de cada envío de mercaderías, individualizadas por su precio y denominación comercial propia. En el caso de ser una factura de importación debe contener información específica según la Aduana local.
- **Lista de Empaque:** La Lista de Empaque guarda estrecha relación con la factura y es costumbre que la acompañe en todo momento. Proporciona datos sobre la forma de embalaje de las mercancías, el contenido de los diferentes empaques y especifica los pesos y dimensiones de cada uno de los bultos de la expedición. En el caso de importaciones/exportaciones, es un documento esencial para las autoridades de aduanas al realizar su inspección, y para el cliente al identificar el contenido de la expedición. El documento es también una herramienta indispensable para planificar y verificar las descargas en obra.

- **Documentos de Embarque:** Nombre o denominación genérica para todos aquellos documentos que deben ser presentados ante las diferentes instituciones fiscales o aduaneras. Los documentos de embarque están compuestos por: Factura Comercial, Lista de empaque, BL o AWB, Póliza de seguro, Certificado de Origen en caso de ser necesario.
- **Guía de Remisión:** Es el documento que emite el Remitente para sustentar el traslado de bienes con motivo de su compra o venta y la prestación de servicios.
- **Acta de recepción:** Documento en donde se detalla la mercancía entregada, con pesos y tipo de empaque, fecha, así como la firma de la persona que recibió en sitio.
- **Daños ocasionados por transporte: S**e consideran rayones, o pequeños golpes que pudo haber sufrido el equipo o material durante el transporte.

5. POLÍTICAS

- El Departamento de Compra debe suministrar toda la información técnica y comercial necesaria para que el Departamento de Logística pueda solicitar la cotización de transporte.
- La factura comercial y lista de empaque deben ser aprobados de manera obligatoria por la Aduana Local antes de que la mercancía llegue a puerto, para evitar demoras y multas.
- Si los daños ocasionados por transporte afectan la funcionalidad de los equipos se debe realizar el reclamo con la Empresa de Logística.
- El Departamento de Logística debe tener un registro fotográfico de la carga, antes de que salga de fábrica y al llegar al proyecto, con el fin de tener los soportes necesarios a la hora de realizar un reclamo.

6. INDICADORES

Nombre	Porcentaje de embarques retenidos
Descripción	Medir el porcentaje de embarques que han sido retenidos por aduanas debido al mal manejo de los documentos

Fórmula de cálculo	$\frac{Total\ de\ embarques\ retenidos}{Total\ deembarques\ por\ proyecto}$ x 100
Frecuencia	Por proyecto
Sentido	Negativo
LI	0%
LS	15%
Responsable de medición	Gerente de Logística
Responsable de análisis	Gerente de Logística

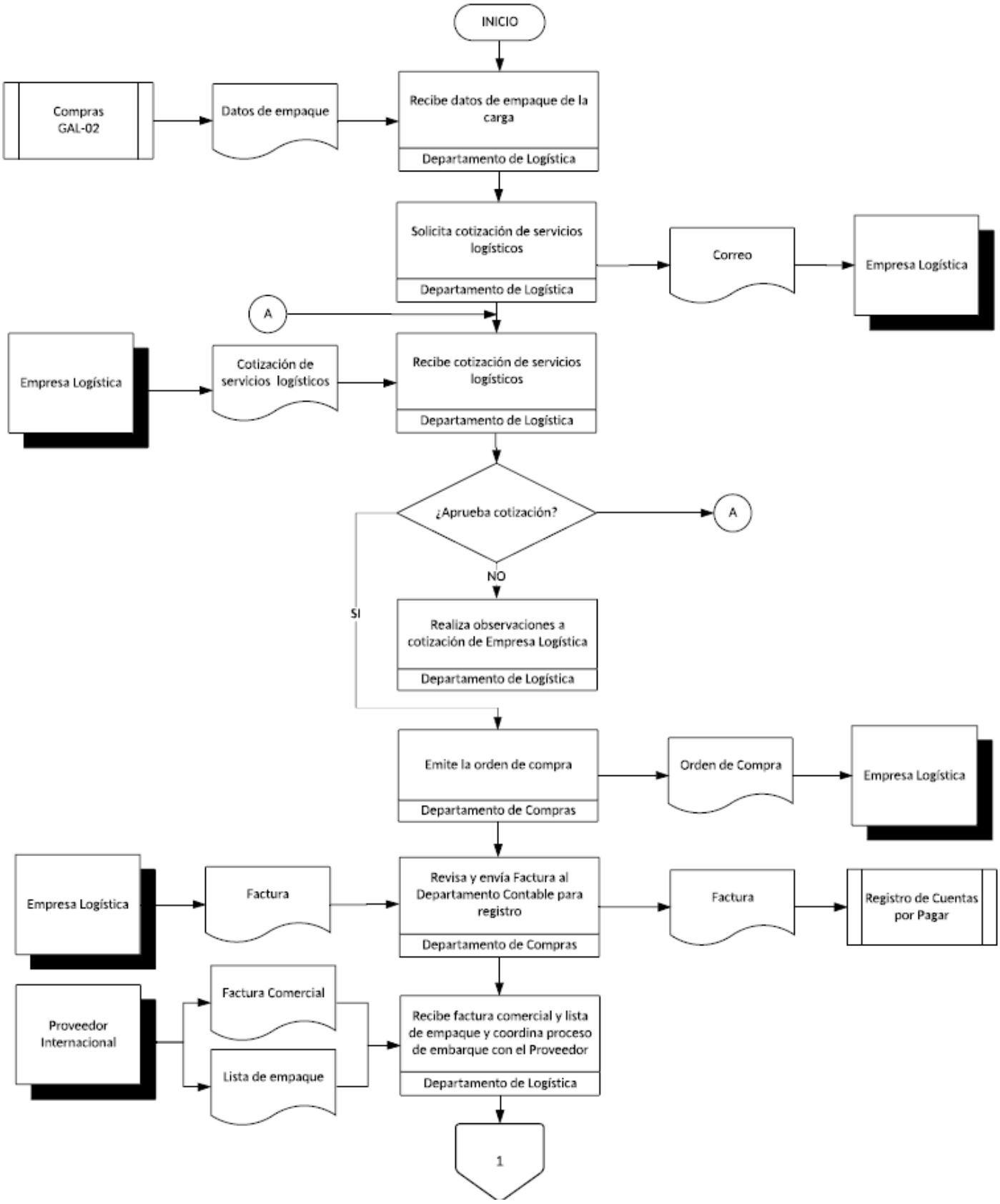
7. DOCUMENTOS

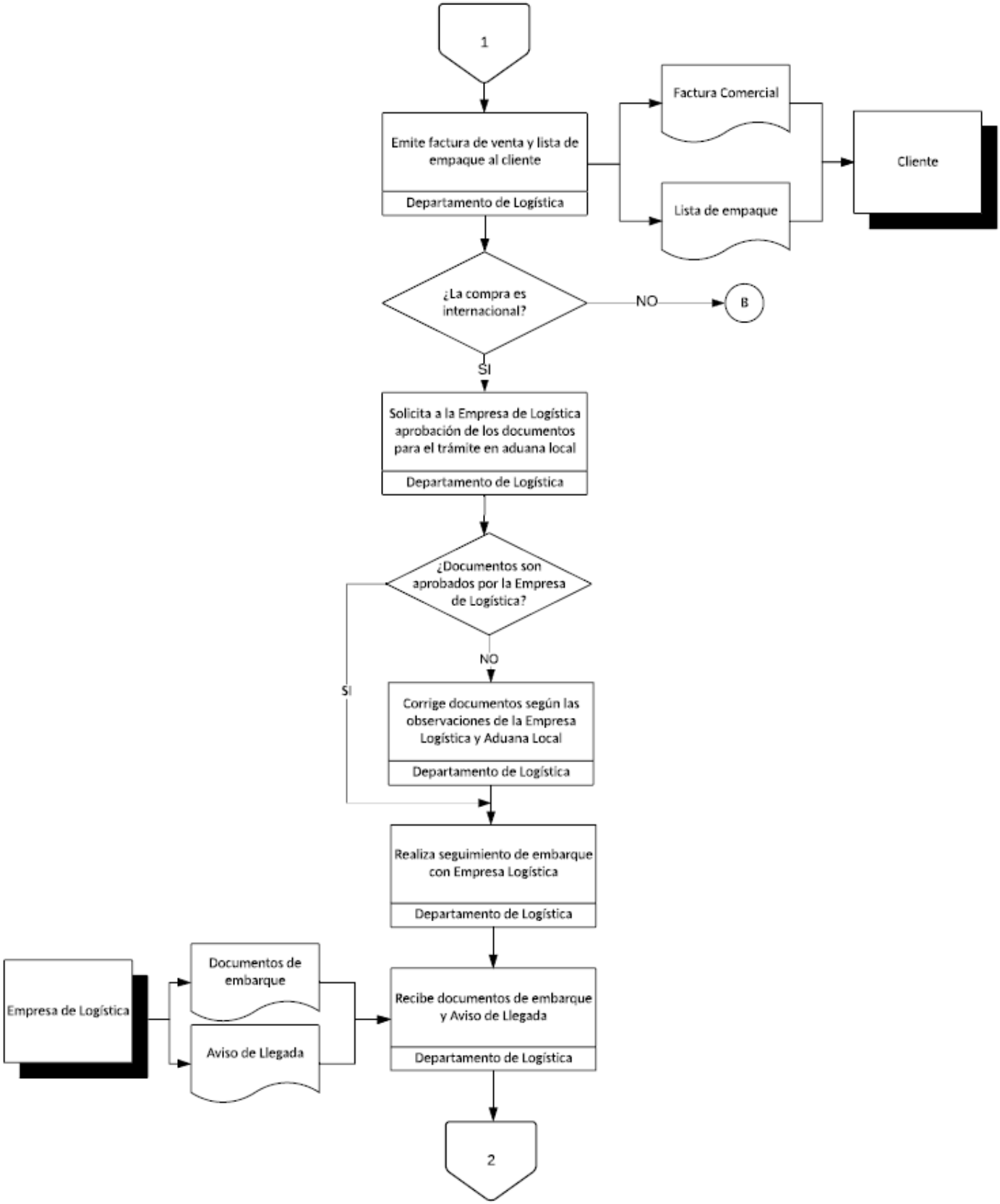
Código	Nombre
D1-GAL03	Base Aduanal local
D2-GAL03	Incoterms
D3-GAL03	Exenciones tributarias de importación
D4-GAL03	Adjudicación de Contratos

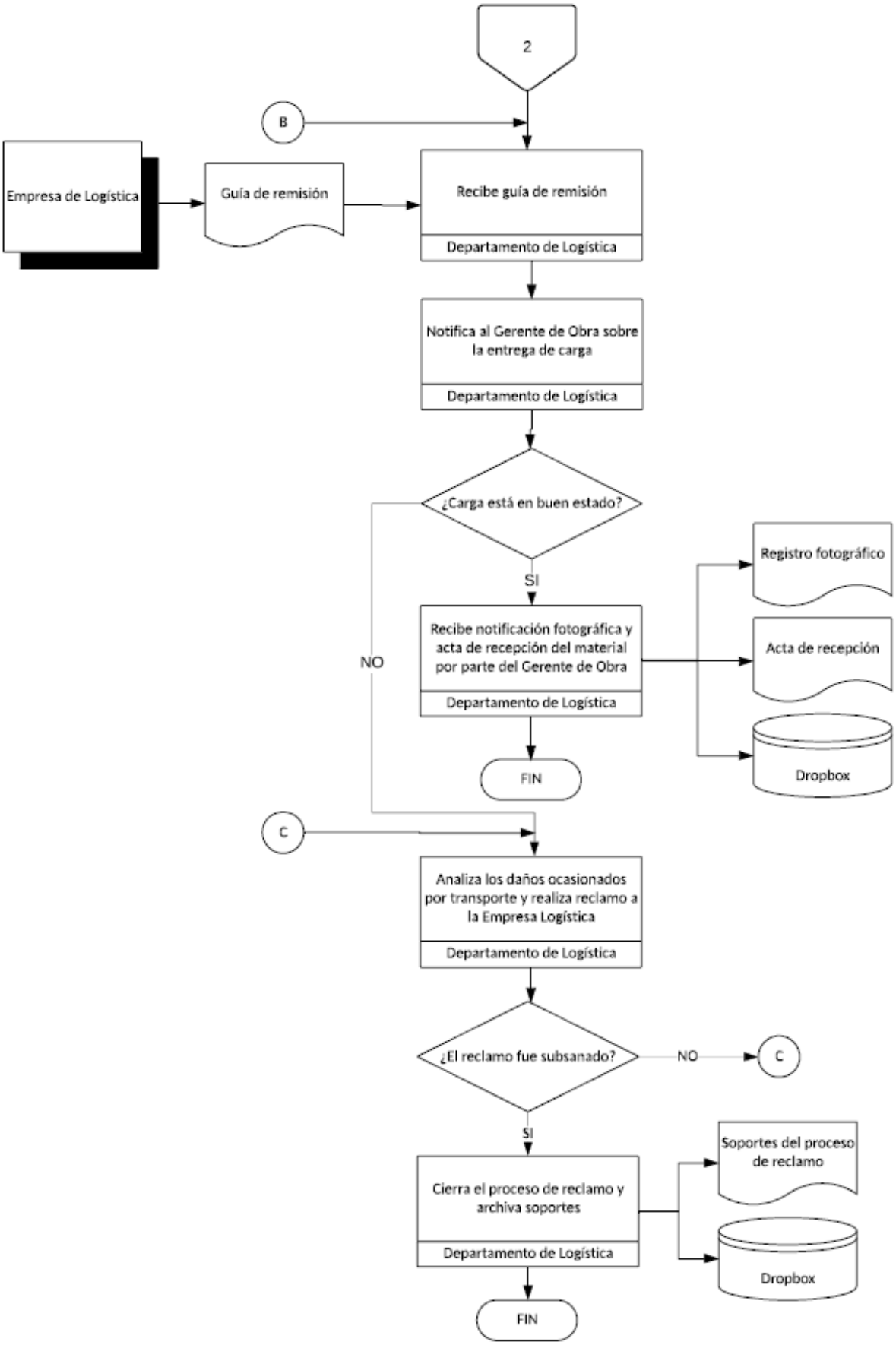
8. REGISTROS

Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-GAL03	Cotización de Servicios Logísticos	Digital	2 años	Archivo pasivo digitalizado
R2-GAL03	Orden de compra	Digital	3 años	Archivo digitalizado
R3-GAL03	Factura Comercial	Digital e Impreso	4 años	Archivo digitalizado
R4-GAL03	Acta de recepción	Digital e Impreso	2 años	Archivo digitalizado
R5-GAL03	Lista de Empaque	Digital e Impreso	2 años	Archivo digitalizado
R6-GAL03	Aviso de Llegada	Digital	2 años	Archivo digitalizado
R7-GAL03	Guía de Remisión	Digital	2 años	Archivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


INICIO
Compras GAL-02
Datos de empaque
Recibe datos de empaque de la carga
Departamento de Logística
Solicita cotización de servicios logísticos
Departamento de Logística
Correo
Empresa Logística
A
Empresa Logística
Cotización de servicios logísticos
Recibe cotización de servicios logísticos
Departamento de Logística
¿Aprueba cotización?
A
NO
SI
Realiza observaciones a cotización de Empresa Logística
Departamento de Logística
Emite la orden de compra
Departamento de Compras
Orden de Compra
Empresa Logística
Empresa Logística
Factura
Revisa y envía Factura al Departamento Contable para registro
Departamento de Compras
Factura
Registro de Cuentas por Pagar
Proveedor Internacional
Factura Comercial
Lista de empaque
Recibe factura comercial y lista de empaque y coordina proceso de embarque con el Proveedor
Departamento de Logística
1


1
Emite factura de venta y lista de empaque al cliente
Departamento de Logística
Factura Comercial
Lista de empaque
Cliente
¿La compra es internacional?
NO
B
SI
Solicita a la Empresa de Logística aprobación de los documentos para el trámite en aduana local
Departamento de Logística
¿Documentos son aprobados por la Empresa de Logística?
NO
SI
Corrige documentos según las observaciones de la Empresa Logística y Aduana Local
Departamento de Logística
Realiza seguimiento de embarque con Empresa Logística
Departamento de Logística
Empresa de Logística
Documentos de embarque
Aviso de Llegada
Recibe documentos de embarque y Aviso de Llegada
Departamento de Logística
2


2
B
Empresa de Logística
Guía de remisión
Recibe guía de remisión
Departamento de Logística
Notifica al Gerente de Obra sobre la entrega de carga
Departamento de Logística
¿Carga está en buen estado?
SI
NO
Registro fotográfico
Recibe notificación fotográfica y acta de recepción del material por parte del Gerente de Obra
Departamento de Logística
Acta de recepción
Dropbox
FIN
C
Analiza los daños ocasionados por transporte y realiza reclamo a la Empresa Logística
Departamento de Logística
¿El reclamo fue subsanado?
NO
C
SI
Soportes del proceso de reclamo
Cierra el proceso de reclamo y archiva soportes
Departamento de Logística
Dropbox
FIN

ANEXO 16

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

1. PROPÓSITO

Garantizar la verticalidad y respuesta necesaria para maximizar los rendimientos de generación mínimos establecidos, al estandarizar las actividades necesarias para tal fin.

2. ALCANCE

Todo el personal operativo que se encuentra dentro de una planta de generación fotovoltaica habilitada para la producción de energía.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Jefe de O&M

4. DEFINICIONES

- **Alarma:** Notificación visual, sonora, táctil a través de un medio físico, digital o informático sobre una condición o un parámetro fuera de un rango preestablecido.
- **Autoridad Nacional Competente:** Entidad pública o privada quien tiene la última palabra para tomar decisiones operativas que involucren a la planta de generación eléctrica del proceso en mención.
- **Formulario de disponibilidad para el despacho:** Formato solicitado por la autoridad competente que tiene información pronosticada de paradas y servicios de la planta para un período futuro determinado.
- **Formulario de pronóstico de Aportes:** Formato solicitado por la autoridad competente que tiene información pronosticada meteorológica para la correcta planificación futura.
- **O&M:** Operación y Mantenimiento.
- **Reporte de Operación diaria:** Informe con formato de la autoridad competente que se entrega por día y que contiene información relevante para esta entidad.
- $\boldsymbol{t_1}$**:** Tiempo en que aparece la alarma en la plataforma de notificación.
- $\boldsymbol{t_2}$: Tiempo en que se delegó la alarma al proceso correspondiente.

5. POLÍTICAS

- Se deberán seguir todas las normativas y regulaciones vigentes.
- Las operaciones deberán seguirse conforme a los manuales de operación y mantenimiento de los equipos correspondientes.
- El personal deberá tener disponible en todo momento el medio de comunicación previsto para la recepción de las alarmas.
- La información para elaborar los reportes será tomada de los instrumentos calibrados disponibles en la planta.
- En caso de que exista información incorrecta en los instrumentos de medición se tomarán valores promedios para el período con la información faltante.

6. INDICADORES

Nombre	**Tasa de respuesta ante una alarma**
Descripción	Medir la respuesta del personal a la hora de recibir una alarma y delegar el proceso
Fórmula de cálculo	$\frac{(t_2 - t_1)}{15}$
Frecuencia	Por evento
Sentido	Negativo
LI	0%
LS	100%
Responsable de medición	Jefe de O&M
Responsable de análisis	Ingeniero de O&M

7. DOCUMENTOS

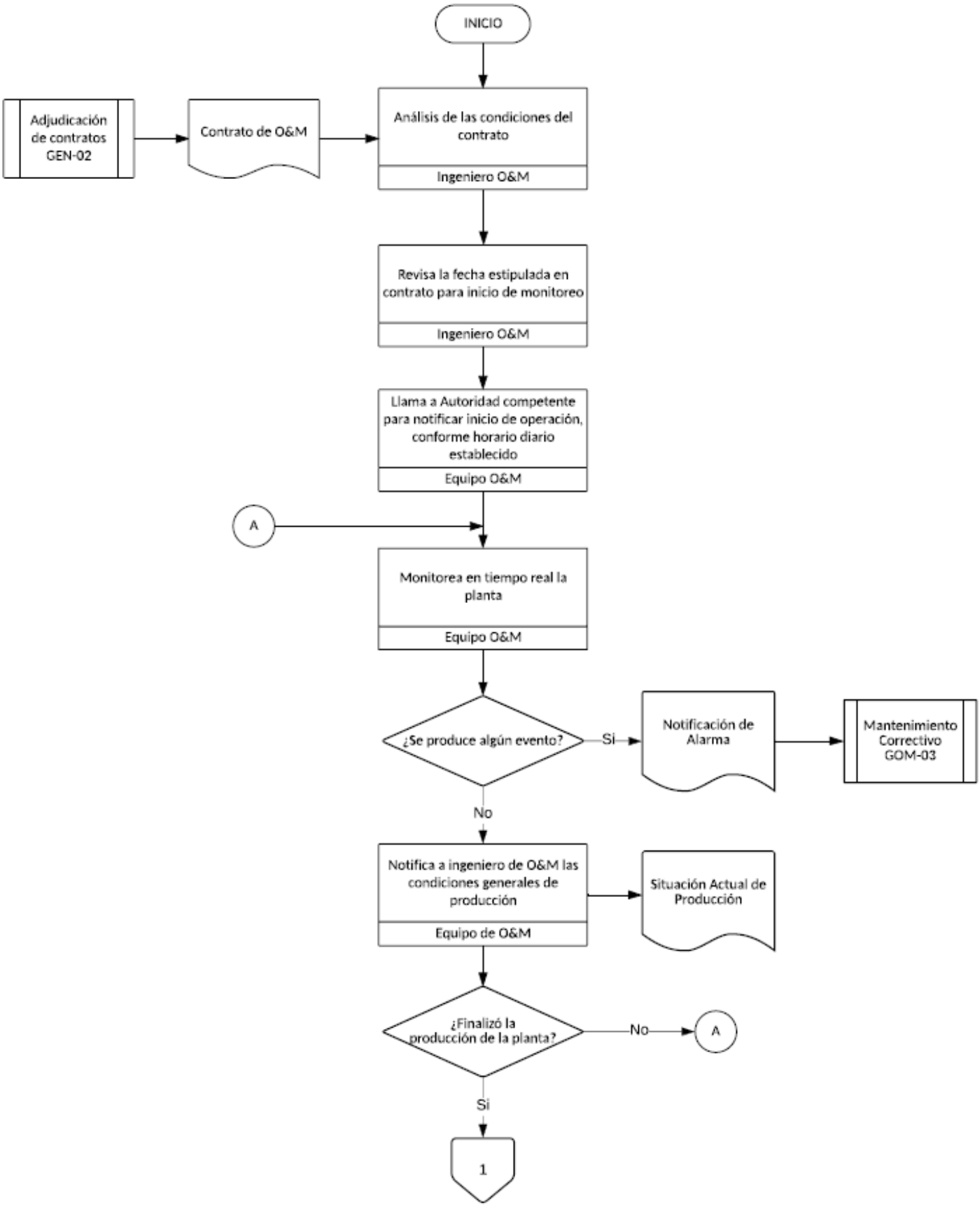
Código	Nombre
D1-GOM01	Contrato de Operación y Mantenimiento
D2-GOM01	Reglamento de operación de Autoridad Nacional Competente
D3-GOM01	Manual de operación y mantenimiento
D4-GOM01	Manual de uso de sistema de monitoreo

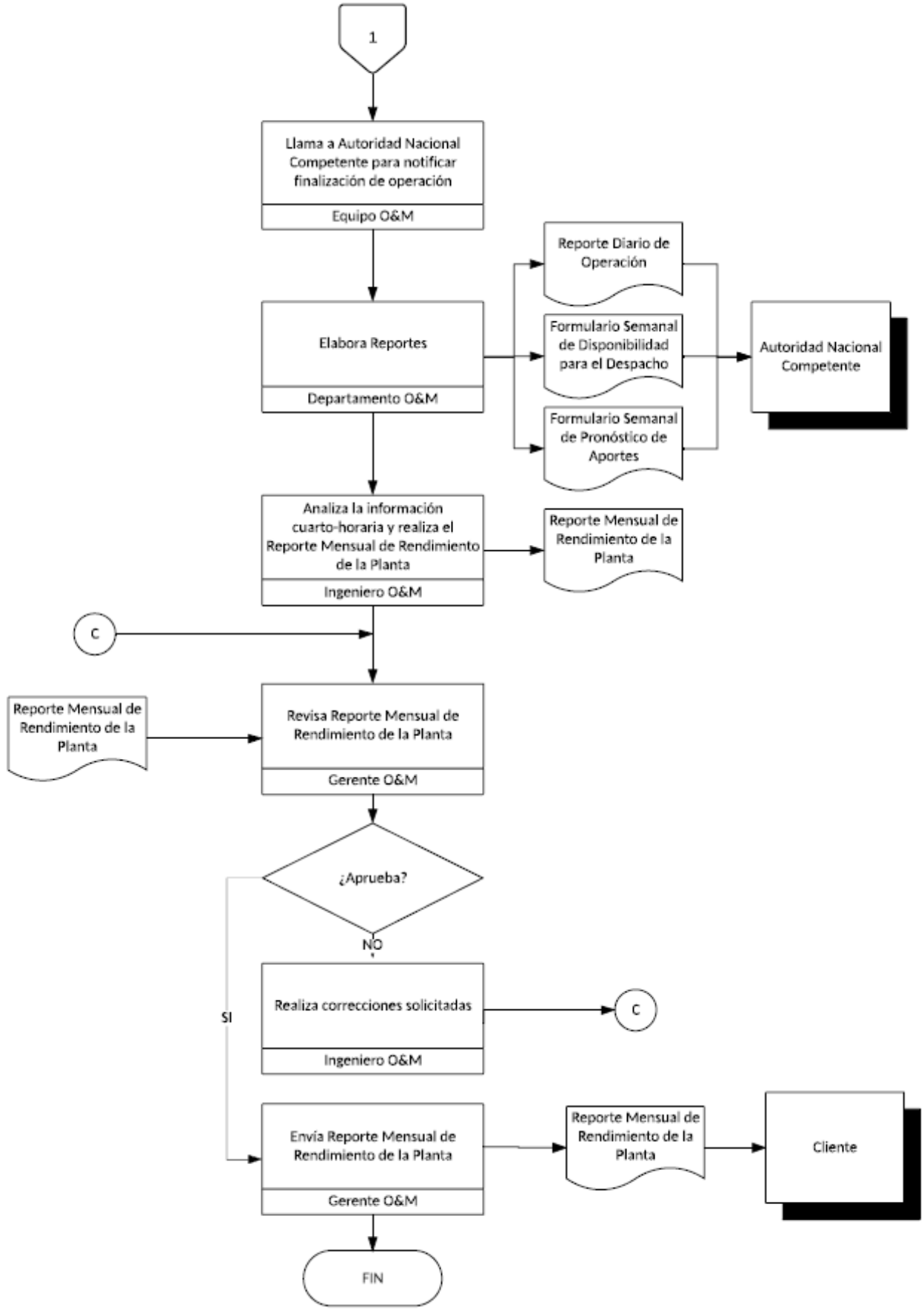
8. REGISTROS

Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-GOM01	Notificación de alarma	Variable	2 años	Archivo digitalizado

R2-GOM01	Reporte diario de operación	Digital	2 años	Archivo digitalizado
R3-GOM01	Formulario semanal de disponibilidad para el despacho	Digital	2 años	Archivo digitalizado
R4-GOM01	Formulario semanal de pronóstico de aportes	Digital	2 años	Archivo digitalizado
R5-GOM01	Reporte mensual de rendimiento de la planta	Digital	5 años	Archivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


INICIO
Adjudicación de contratos GEN-02
Contrato de O&M
Análisis de las condiciones del contrato
Ingeniero O&M
Revisa la fecha estipulada en contrato para inicio de monitoreo
Ingeniero O&M
Llama a Autoridad competente para notificar inicio de operación, conforme horario diario establecido
Equipo O&M
A
Monitorea en tiempo real la planta
Equipo O&M
¿Se produce algún evento?
Si
Notificación de Alarma
Mantenimiento Correctivo GOM-03
No
Notifica a ingeniero de O&M las condiciones generales de producción
Equipo de O&M
Situación Actual de Producción
¿Finalizó la producción de la planta?
No
A
Si
1


1
Llama a Autoridad Nacional Competente para notificar finalización de operación
Equipo O&M
Elabora Reportes
Departamento O&M
Reporte Diario de Operación
Formulario Semanal de Disponibilidad para el Despacho
Formulario Semanal de Pronóstico de Aportes
Autoridad Nacional Competente
Analiza la información cuarto-horaria y realiza el Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta
Ingeniero O&M
Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta
C
Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta
Revisa Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta
Gerente O&M
¿Aprueba?
NO
SI
Realiza correcciones solicitadas
Ingeniero O&M
C
Envía Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta
Gerente O&M
Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta
Cliente
FIN

1. PROPÓSITO

Maximizar la vida útil de todos los activos que componen el sistema de generación, mientras se cumplen y optimizan los valores de disponibilidad, confiabilidad y presupuesto determinado del proyecto.

2. ALCANCE

Todo el personal operativo que se encuentra dentro de una planta de generación fotovoltaica habilitada para la producción de energía.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Ingeniero de O&M

4. DEFINICIONES

- **Contrato de O&M:** Documento que contiene los acuerdos realizados para el servicio de operación y mantenimiento de una planta particular.
- **Formulario de mantenimiento preventivo**: Registro de fabricante o de THESAN que comprende la actividad de mantenimiento preventivo específica y se llena con los resultados del mantenimiento ejecutado.
- **O&M:** Operación y Mantenimiento.
- **Plan Anual de Mantenimiento:** Documento que se elabora a partir del contrato de O&M y contiene todas las actividades de mantenimiento que se van a realizar a la planta en un año de servicio en un formato de calendario.
- **Reporte mensual de mantenimiento:** Reporte gerencial que contiene la información de mantenimientos realizados a la planta para el periodo contemplado, y que incluye los formularios de mantenimiento preventivo y cualquier reporte de evento, incidencia o mantenimiento correctivo.
- $\boldsymbol{t_1}$**:** Tiempo en que aparece la alarma en la plataforma de notificación.
- $\boldsymbol{t_2}$: Tiempo en que se delegó la alarma al proceso correspondiente.

5. POLÍTICAS

- Se deberán seguir todas las normativas y regulaciones vigentes.
- Las operaciones deberán seguirse conforme a los manuales de operación y mantenimiento de los equipos correspondientes.
- El personal deberá tener disponible en todo momento un medio de comunicación para atender llamadas.
- El mantenimiento preventivo se debe ejecutar en cumplimiento de los más altos niveles de seguridad al personal y a los activos. Se deben seguir los procedimientos y políticas de seguridad eléctrica vigente.
- Las paradas que impacten la producción de energía se programarán en periodos de producción limitada o fuera de horas de operación.
- Cualquier procedimiento que discrepe con respecto al manual del fabricante, se tomará en cuenta el último para la realización del mantenimiento.

.

6. INDICADORES

Nombre	**Cumplimiento de mantenimientos**
Descripción	Medir el porcentaje de cumplimiento de mantenimientos anuales ejecutados.
Fórmula de cálculo	$\frac{\Sigma_{mant-ejecutados}}{\Sigma_{mant-programados}} x100$
Frecuencia	Anual
Sentido	Positivo
LI	0%
LS	100%
Responsable de medición	Ingeniero de O&M
Responsable de análisis	Ingeniero de O&M

Nombre	**Porcentaje de Paradas**
Descripción	Medir el tiempo de paradas por mantenimiento en porcentaje.
Fórmula de cálculo	$\frac{\Sigma_{paradas\ de\ mantenimiento}}{\Sigma_{paradas\ programadas}} x100$
Frecuencia	Anual
Sentido	Positivo

LI	0%
LS	100%
Responsable de medición	Ingeniero de O&M
Responsable de análisis	Ingeniero de O&M

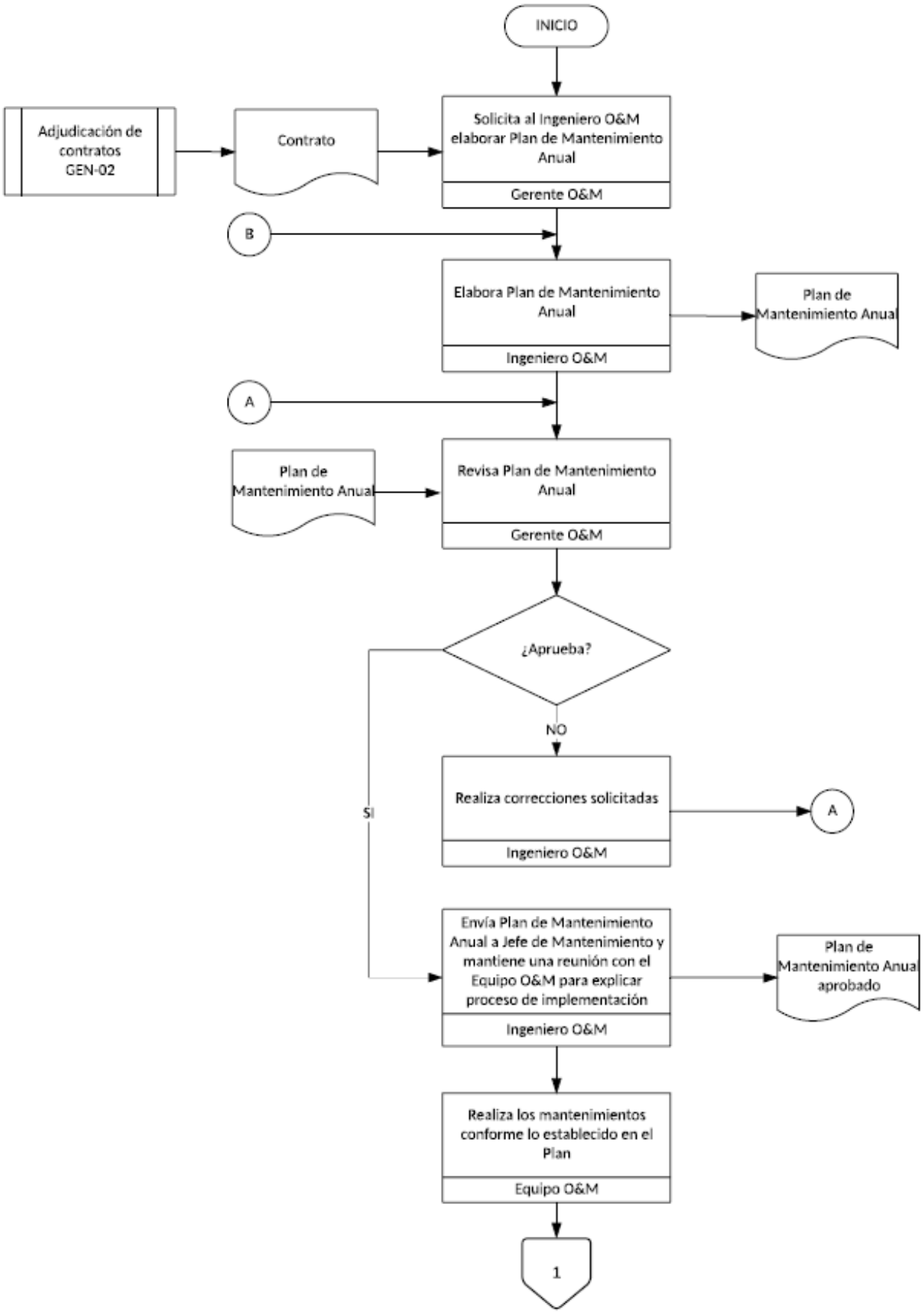
7. DOCUMENTOS

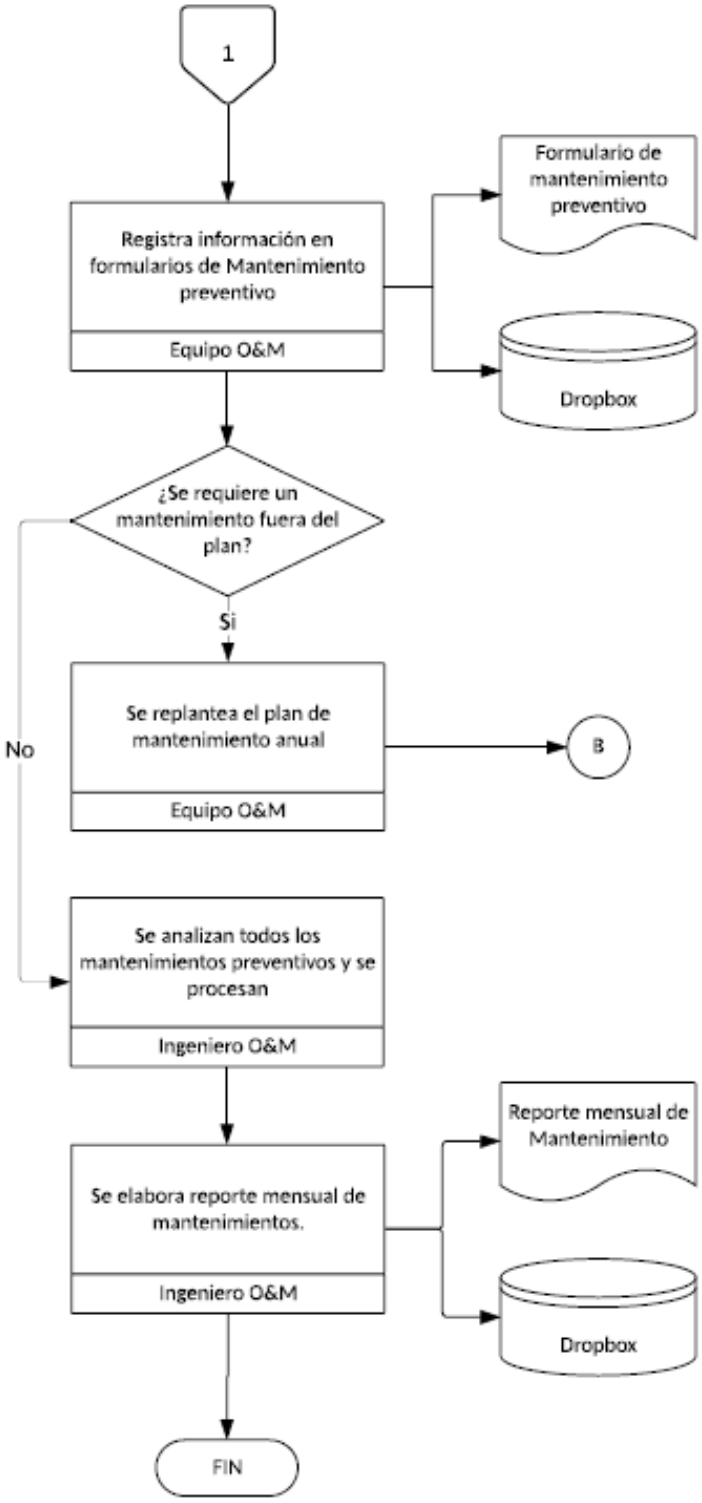
Código	Nombre
D1-GOM02	Contrato de Operación y Mantenimiento
D2-GOM02	Reglamento de operación de Autoridad Nacional Competente
D3-GOM02	Manual de operación y mantenimiento
D4-GOM02	Manual de uso de sistema de monitoreo
D5-GOM02	Manual de mantenimiento de cada componente
D6-GOM02	Planos como construido de la planta

8. REGISTROS

Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-GOM02	Contrato de O&M	Digital	25 años	Archivo digitalizado
R2-GOM02	Formulario de mantenimiento preventivo	Físico	1 año	Archivo digitalizado
R3-GOM02	Reporte mensual de mantenimiento	Digital	5 años	Archivo digitalizado
R4-GOM02	Plan de mantenimiento anual	Digital	5 años	Archivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


INICIO
Adjudicación de contratos GEN-02
Contrato
Solicita al Ingeniero O&M elaborar Plan de Mantenimiento Anual
Gerente O&M
B
Elabora Plan de Mantenimiento Anual
Ingeniero O&M
Plan de Mantenimiento Anual
A
Plan de Mantenimiento Anual
Revisa Plan de Mantenimiento Anual
Gerente O&M
¿Aprueba?
NO
SI
Realiza correcciones solicitadas
Ingeniero O&M
A
Envía Plan de Mantenimiento Anual a Jefe de Mantenimiento y mantiene una reunión con el Equipo O&M para explicar proceso de implementación
Ingeniero O&M
Plan de Mantenimiento Anual aprobado
Realiza los mantenimientos conforme lo establecido en el Plan
Equipo O&M
1


1
Registra información en formularios de Mantenimiento preventivo
Equipo O&M
Formulario de mantenimiento preventivo
Dropbox
¿Se requiere un mantenimiento fuera del plan?
Si
No
Se replantea el plan de mantenimiento anual
Equipo O&M
B
Se analizan todos los mantenimientos preventivos y se procesan
Ingeniero O&M
Se elabora reporte mensual de mantenimientos.
Ingeniero O&M
Reporte mensual de Mantenimiento
Dropbox
FIN

1. PROPÓSITO

Implementar un plan de rápida respuesta ante eventos no programados que permita la minimización de pérdidas en producción y rendimiento.

2. ALCANCE

Todo el personal operativo que se encuentra dentro de una planta de generación fotovoltaica habilitada para la producción de energía. Aplica a todas las alarmas que emita el sistema.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Jefe de O&M

4. DEFINICIONES

- **Contrato de O&M:** Documento que contiene los acuerdos realizados para el servicio de operación y mantenimiento de una planta particular.
- **Formulario de mantenimiento preventivo**: Registro de fabricante o de THESAN que comprende la actividad de mantenimiento preventivo específica y se llena con los resultados del mantenimiento ejecutado.
- **O&M:** Operación y Mantenimiento.
- **Garantía:** Declaración de responsabilidad de fabricante en el cual se compromete a actuar sobre un componente fallido, bajo unos términos acordados entre las partes.
- **Notificación sobre alarma:** Cualquier llamado a actuar proveniente de los sistemas informáticos o físicos de la planta fotovoltaica, por un parámetro que no se encuentra en niveles normales de operación.
- **Plan Anual de Mantenimiento:** Documento que se elabora a partir del contrato de O&M y contiene todas las actividades de mantenimiento que se van a realizar a la planta en un año de servicio en un formato de calendario.
- **Reporte mensual de mantenimiento:** Reporte gerencial que contiene la información de mantenimientos realizados a la planta para el periodo contemplado, y que incluye los formularios de mantenimiento preventivo y cualquier reporte de evento, incidencia o mantenimiento correctivo.

- **Reporte sobre la incidencia:** Reporte final que describe los antecedentes, actividades y resultados del mantenimiento correctivo o evento.
- t_1**:** Tiempo en que aparece la alarma en la plataforma de notificación.
- t_2: Tiempo en que se delegó la alarma al proceso correspondiente.

5. POLÍTICAS

- Se deberán seguir todas las normativas y regulaciones vigentes.
- Las operaciones deberán seguirse conforme a los manuales de operación y mantenimiento de los equipos correspondientes.
- El personal deberá tener disponible en todo momento un medio de comunicación para atender llamadas.
- El mantenimiento correctivo se debe ejecutar tomando en cuenta los más altos niveles de seguridad al personal y a los activos. Se deben seguir los procedimientos y políticas de seguridad eléctrica vigente.
- Las paradas que impacten la producción de energía se programarán en periodos de producción limitada o fuera de horas de operación.
- Cualquier procedimiento que discrepe con respecto al manual del fabricante, se tomará en cuenta el último para la realización del mantenimiento.

.

6. INDICADORES

Nombre	**Número de eventos no programados**
Descripción	Medir la cantidad de eventos no programados que se producen durante un año de producción y que afectan la generación
Fórmula de cálculo	$\Sigma Eventos_{correctivos}$
Frecuencia	Anual
Sentido	Negativo
LI	0%
LS	100%
Responsable de medición	Jefe de O&M
Responsable de análisis	Ingeniero de O&M

Nombre	Tiempo de resolución
Descripción	Medir la eficacia con la que se resuelven los eventos y notificaciones, comparándolo con el promedio de resolución histórico.
Fórmula de cálculo	$\frac{t_2 - t_1}{\frac{\Sigma(t_2 - t_1)}{n}}$
Frecuencia	Anual
Sentido	Negativo
LI	0%
LS	100%
Responsable de medición	Jefe de O&M
Responsable de análisis	Ingeniero de O&M

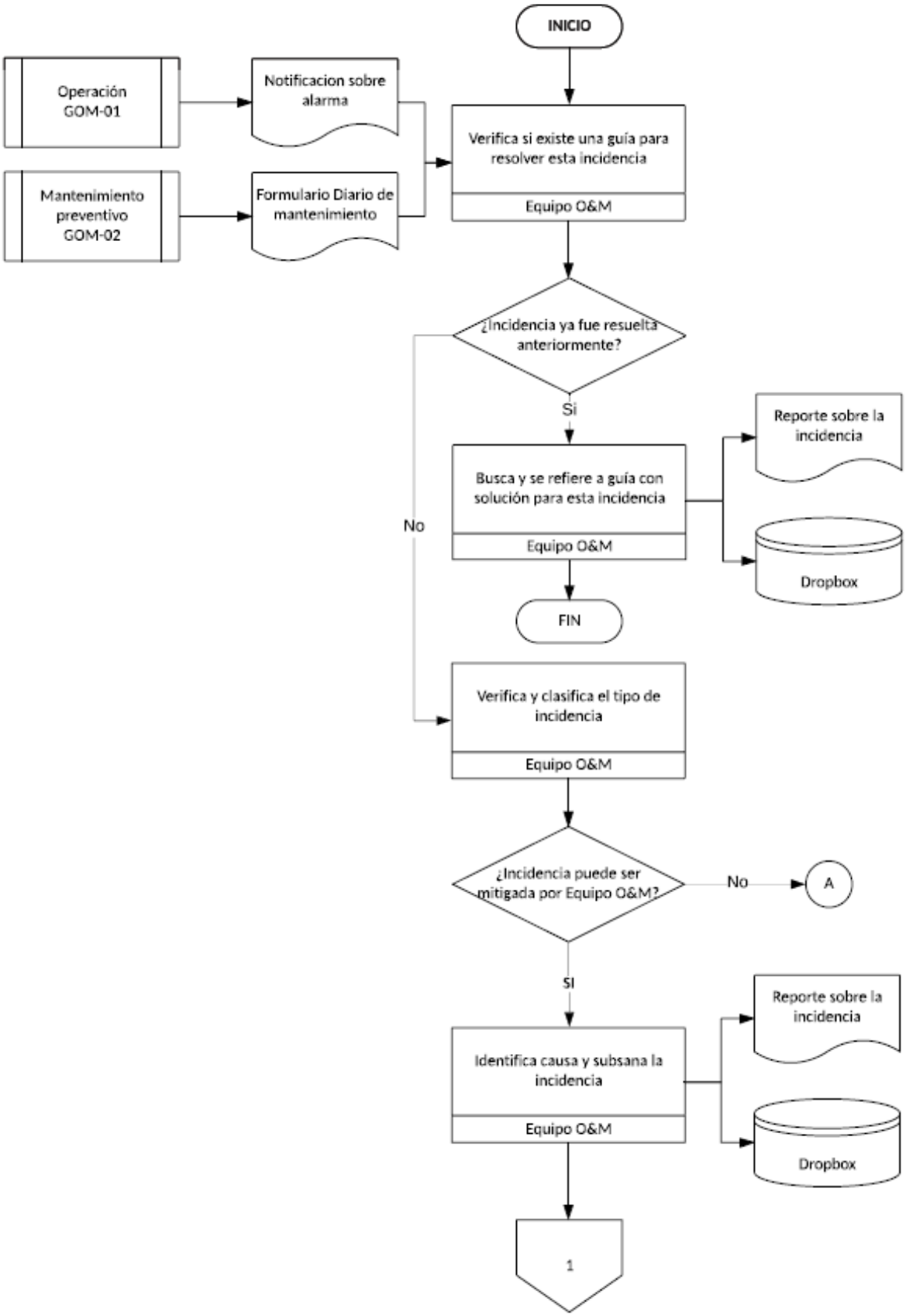
7. DOCUMENTOS

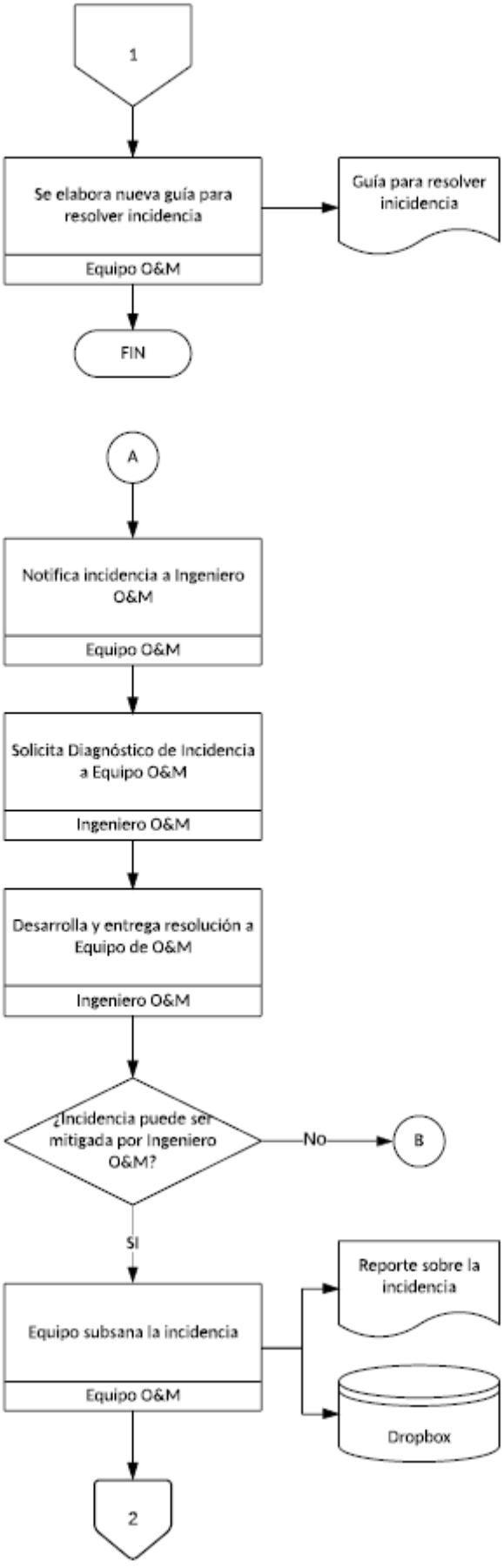
Código	Nombre
D1-GOM03	Manual de operación y mantenimiento
D2-GOM03	Manual de uso de sistema de monitoreo
D3-GOM03	Manual de mantenimiento de cada componente
D4-GOM03	Planos como construido de la planta

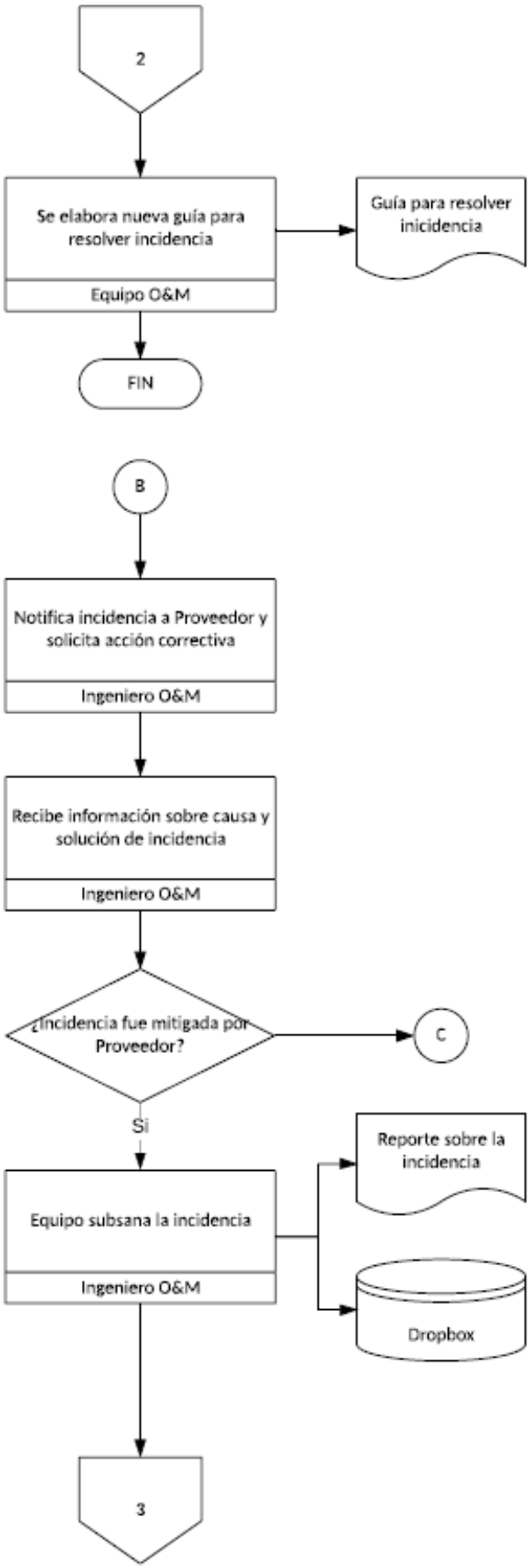
8. REGISTROS

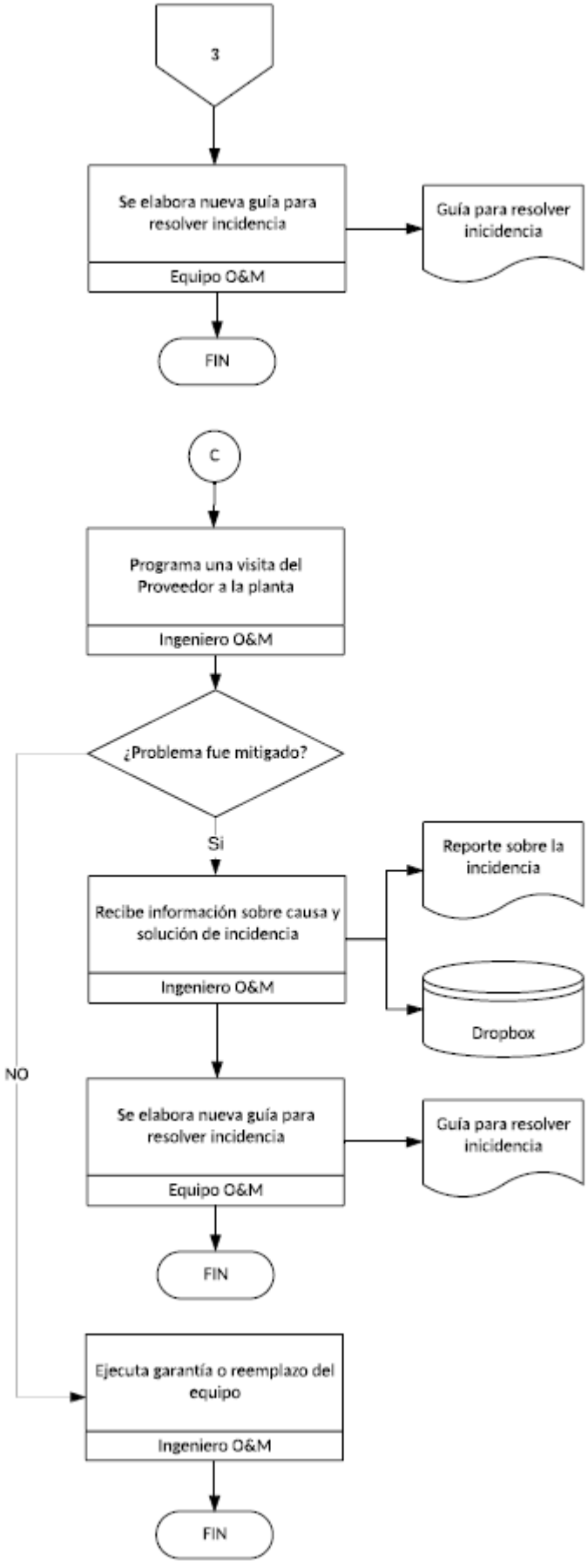
Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-GOM03	Notificación de alarma	Variable	2 años	Archivo digitalizado
R2-GOM03	Reporte de incidencia	Físico	2 años	Archivo digitalizado
R3-GOM03	Solicitud de asistencia a proveedor	correo electrónico	2 años	Archivo digitalizado
R4-GOM03	Ejecución de garantía	correo electrónico	2 años	Archivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


INICIO
Operación GOM-01
Notificacion sobre alarma
Mantenimiento preventivo GOM-02
Formulario Diario de mantenimiento
Verifica si existe una guía para resolver esta incidencia
Equipo O&M
¿Incidencia ya fue resuelta anteriormente?
Si
No
Busca y se refiere a guía con solución para esta incidencia
Equipo O&M
Reporte sobre la incidencia
Dropbox
FIN
Verifica y clasifica el tipo de incidencia
Equipo O&M
¿Incidencia puede ser mitigada por Equipo O&M?
No
A
SI
Identifica causa y subsana la incidencia
Equipo O&M
Reporte sobre la incidencia
Dropbox
1


1
Se elabora nueva guía para resolver incidencia
Equipo O&M
Guía para resolver inicidencia
FIN
A
Notifica incidencia a Ingeniero O&M
Equipo O&M
Solicita Diagnóstico de Incidencia a Equipo O&M
Ingeniero O&M
Desarrolla y entrega resolución a Equipo de O&M
Ingeniero O&M
¿Incidencia puede ser mitigada por Ingeniero O&M?
No
B
SI
Equipo subsana la incidencia
Equipo O&M
Reporte sobre la incidencia
Dropbox
2


2
Se elabora nueva guía para resolver incidencia
Equipo O&M
Guía para resolver inicidencia
FIN
B
Notifica incidencia a Proveedor y solicita acción correctiva
Ingeniero O&M
Recibe información sobre causa y solución de incidencia
Ingeniero O&M
¿Incidencia fue mitigada por Proveedor?
C
Si
Equipo subsana la incidencia
Ingeniero O&M
Reporte sobre la incidencia
Dropbox
3


3
Se elabora nueva guía para resolver incidencia
Equipo O&M
Guía para resolver inicidencia
FIN
C
Programa una visita del Proveedor a la planta
Ingeniero O&M
¿Problema fue mitigado?
Si
Recibe información sobre causa y solución de incidencia
Ingeniero O&M
Reporte sobre la incidencia
Dropbox
NO
Se elabora nueva guía para resolver incidencia
Equipo O&M
Guía para resolver inicidencia
FIN
Ejecuta garantía o reemplazo del equipo
Ingeniero O&M
FIN

1. PROPÓSITO

Crear una política de mejora continua que identifique las acciones a tomar para maximizar los rendimientos por encima de los presupuestados y mejorar las utilidades de la empresa.

2. ALCANCE

Todo el personal operativo que se encuentra dentro de una planta de generación fotovoltaica habilitada para la producción de energía.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Ingeniero de O&M

4. DEFINICIONES

- **Indicador de desempeño (Performance Ratio, PR):** Indicador principal para determinar el desempeño de la planta, relacionado a la cantidad de energía producida real con respecto a la teorica para un período determinado.
- **Indicador de disponibilidad (Availability Ratio, AVA):** Indicador secundario para determinar la cantidad de horas que la planta estuvo disponible con respecto a la cantidad de horas máxima que pudiese estar disponible por un período determinado.
- **O&M**: Operación y Mantenimiento.
- **Plan de acción de mejora de rendimiento:** Informe con actividades a seguir para mejorar algún aspecto o componente de la planta, el cual afecta de forma directa o indirecta la producción de energía de la planta.
- **Reporte mensual de mantenimiento:** Reporte gerencial que contiene la información de mantenimientos realizados a la planta para el periodo contemplado, y que incluye los formularios de mantenimiento preventivo y cualquier reporte de evento, incidencia o mantenimiento correctivo.
- **Reporte sobre la incidencia:** Reporte final que describe los antecedentes, actividades y resultados del mantenimiento correctivo o evento.
- **Reporte mensual de rendimiento de la planta:** Reporte gerencial que contiene la información de generación de energía, insolación y otros

elementos indicadores de eficiencia y desempeño general en el periodo muestreado.

- **Retorno de inversión:** Indicador que muestra la factibilidad financiera de un proyecto.

5. POLÍTICAS

- Los análisis se realizan con frecuencia de 1 mes.
- El plan de mejora deberá estar conforme a las normativas vigentes, regulaciones de la industria y se debe ejecutar mientras se consideran los más altos niveles de seguridad al personal y a los activos. Se deben seguir los procedimientos y políticas de seguridad eléctrica vigente.
- Cualquier procedimiento que discrepe con respecto al manual del fabricante, se tomará en cuenta el último para la realización del mantenimiento.
- Se debe seguir en todo momento el contrato de servicio de operación y mantenimiento y sus cláusulas. El plan de mejora deberá ser aprobado por la gerencia y el cliente final si así lo amerita.

6. INDICADORES

Nombre	**Presupuesto extraordinario**
Descripción	Medir el porcentaje de partida extraordinario utilizada con respecto al del plan de O&M
Fórmula de cálculo	$\frac{Monto\ en\ USD\ departida}{Monto\ en\ USD\ presupuestado}\ x100$
Frecuencia	Anual
Sentido	Negativo
LI	0%
LS	50%
Responsable de medición	Jefe de O&M
Responsable de análisis	Ingeniero de O&M

7. DOCUMENTOS

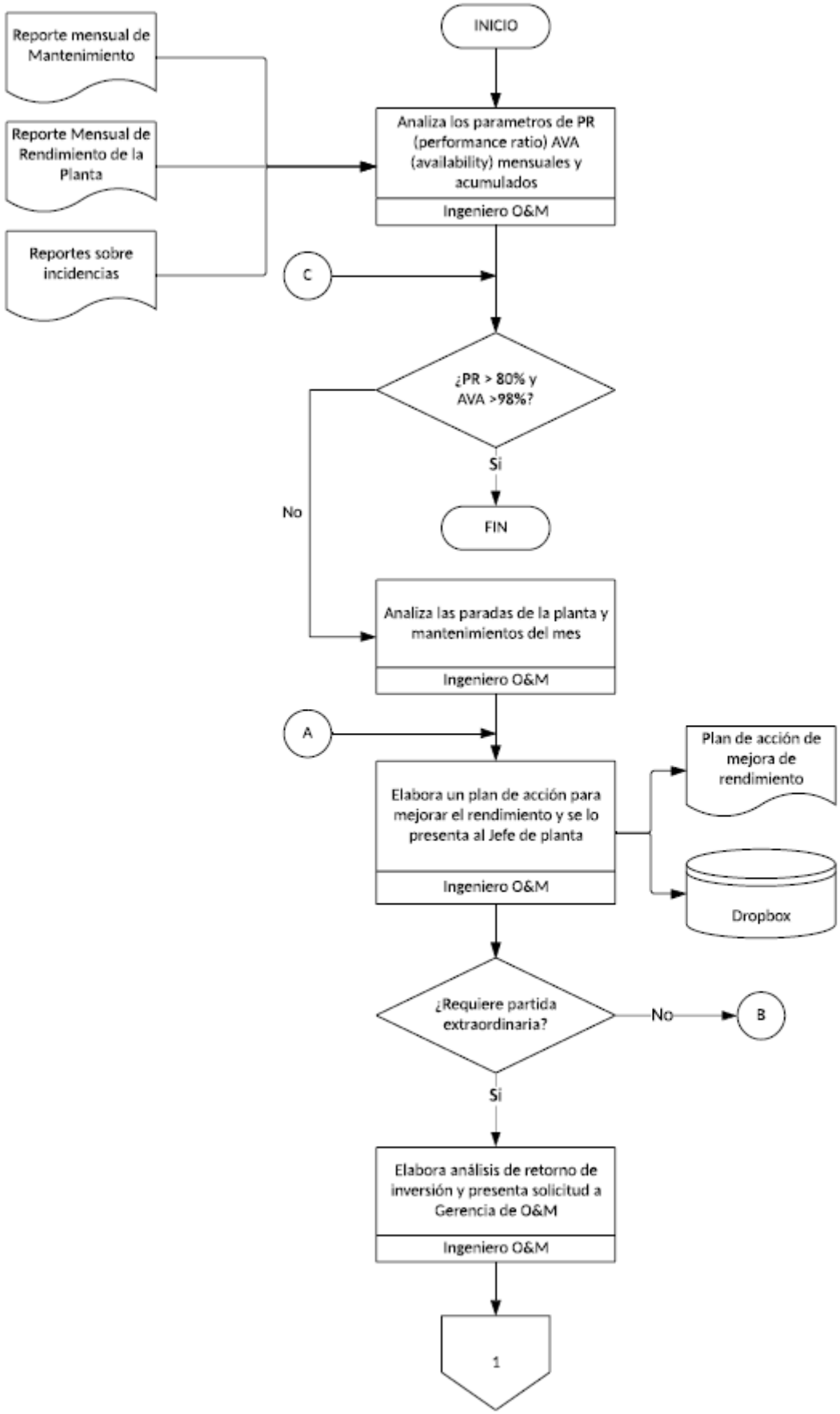
Código	**Nombre**
D1-GOM04	Manual de operación y mantenimiento
D2-GOM04	Manual de uso de sistema de monitoreo

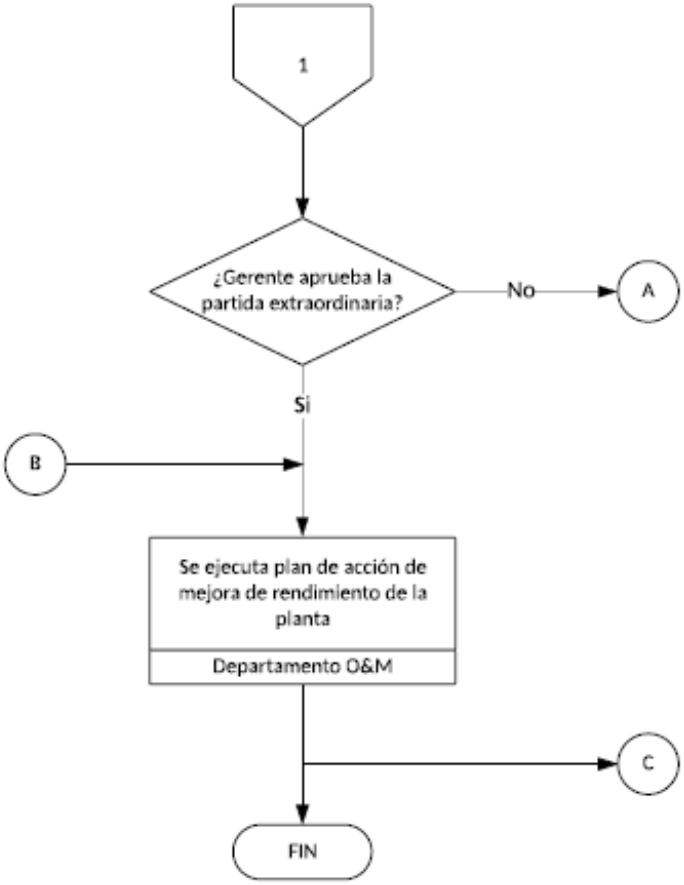
D3-GOM04	Manual de mantenimiento de cada componente
D4-GOM04	Planos como construido de la planta

8. REGISTROS

Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-GOM04	Reporte mensual de rendimiento de la planta	Digital	5 años	Archivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


Reporte mensual de Mantenimiento
Reporte Mensual de Rendimiento de la Planta
Reportes sobre incidencias
INICIO
Analiza los parametros de PR (performance ratio) AVA (availability) mensuales y acumulados
Ingeniero O&M
C
¿PR > 80% y AVA >98%?
Si
No
FIN
Analiza las paradas de la planta y mantenimientos del mes
Ingeniero O&M
A
Elabora un plan de acción para mejorar el rendimiento y se lo presenta al Jefe de planta
Ingeniero O&M
Plan de acción de mejora de rendimiento
Dropbox
¿Requiere partida extraordinaria?
No
B
Si
Elabora análisis de retorno de inversión y presenta solicitud a Gerencia de O&M
Ingeniero O&M
1


1
¿Gerente aprueba la partida extraordinaria?
No
A
Si
B
Se ejecuta plan de acción de mejora de rendimiento de la planta
Departamento O&M
C
FIN

1. PROPÓSITO

Mejorar el desempeño del departamento de operación y mantenimiento mediante la optimización de recursos disponibles y la programación de gastos a largo plazo.

2. ALCANCE

Todo el personal operativo que se encuentra dentro de una planta de generación fotovoltaica habilitada para la producción de energía.

3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Jefe de O&M

4. DEFINICIONES

- **Formulario de mantenimiento preventivo**: Registro de fabricante o de THESAN que comprende la actividad de mantenimiento preventivo específica y se llena con los resultados del mantenimiento ejecutado.
- **O&M**: Operación y Mantenimiento.
- **Notificación sobre alarma:** Cualquier llamado a actuar proveniente de los sistemas informáticos o físicos de la planta fotovoltaica, por un parámetro que no se encuentra en niveles normales de operación.
- **Plan Anual de Mantenimiento:** Documento que se elabora a partir del contrato de O&M y contiene todas las actividades de mantenimiento que se van a realizar a la planta en un año de servicio en un formato de calendario.
- **Reporte mensual de mantenimiento:** Reporte gerencial que contiene la información de mantenimientos realizados a la planta para el periodo contemplado, y que incluye los formularios de mantenimiento preventivo y cualquier reporte de evento, incidencia o mantenimiento correctivo.

5. POLÍTICAS

- Se tendrá un mínimo de stock del 20% del inventario inicial a la hora de la entrega de la planta.
- Se deberá seguir el acuerdo de repuestos que se encuentre establecido en las cláusulas de cada contrato de O&M.

- El personal de operación hará el mejor uso del recurso disponible, y evitará en la medida que se pueda no utilizar un repuesto, siempre que esta decisión no atente con la confiabilidad, seguridad y rendimiento del sistema.
- El personal llevara una lista de inventario que pueda identificar de forma rápida el repuesto, incluyendo el número de serie, y una descripción breve del mismo, así como la localización física del repuesto.

6. INDICADORES

Nombre	Rotación de inventario
Descripción	Contabilizar la frecuencia de gasto de un repuesto específico
Fórmula de cálculo	$\frac{Compras\ anuales}{Stock\ inicial}$
Frecuencia	Anual
Sentido	Negativo
LI	0%
LS	2%
Responsable de medición	Jefe de O&M
Responsable de análisis	Ingeniero de O&M

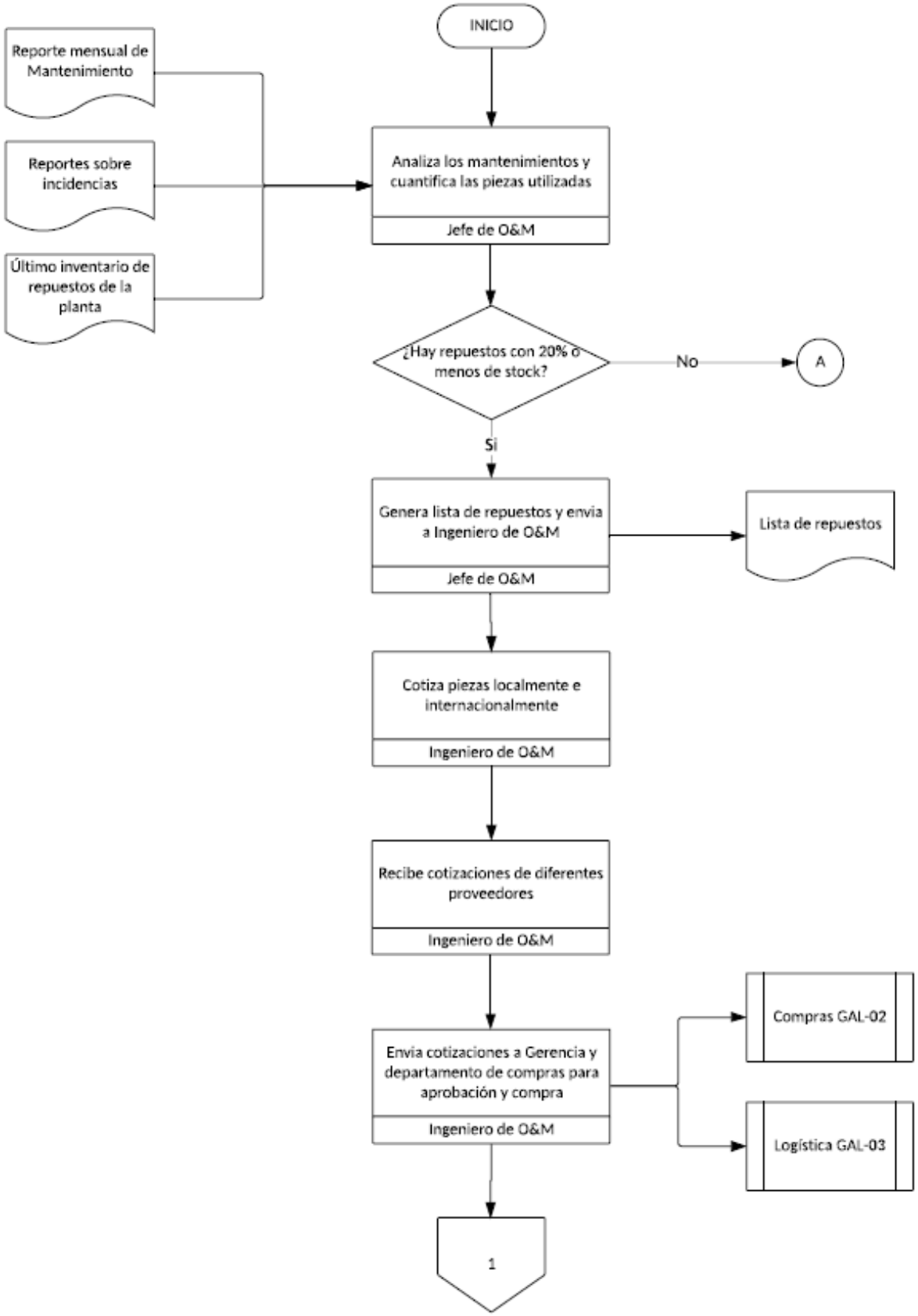
7. DOCUMENTOS

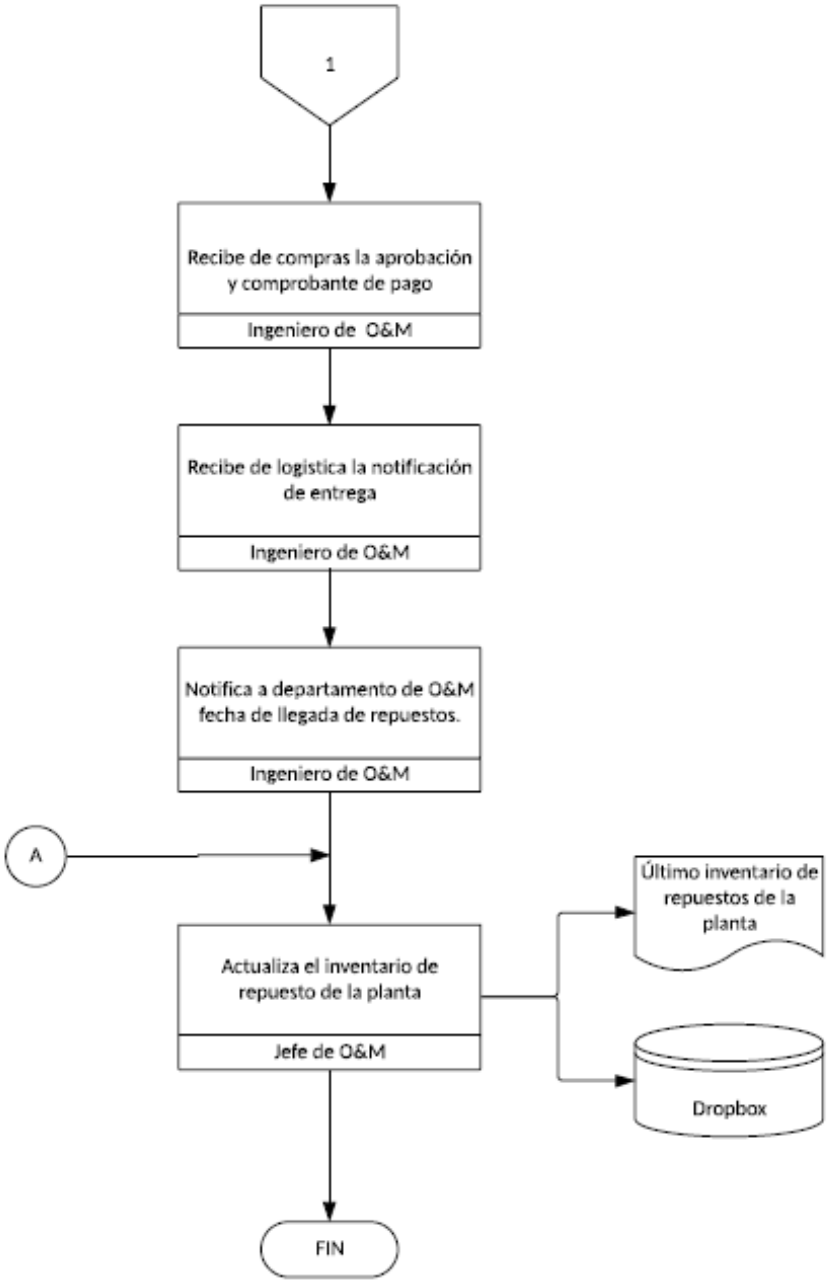
Código	Nombre
D1-GOM05	Lista de repuestos del contrato de O&M

8. REGISTROS

Código	Nombre	Formato	Retención	Disposición
R1-GOM05	Lista de repuestos	Digital	2 años	Archivo digitalizado
R2-GOM05	Reporte de incidencia	Físico	2 años	Archivo digitalizado
R3-GOM05	Reporte mensual de mantenimiento	Digital	5 años	Archivo digitalizado

9. DIAGRAMA DE FLUJO


INICIO
Reporte mensual de Mantenimiento
Reportes sobre incidencias
Último inventario de repuestos de la planta
Analiza los mantenimientos y cuantifica las piezas utilizadas
Jefe de O&M
¿Hay repuestos con 20% o menos de stock?
No
A
Si
Genera lista de repuestos y envia a Ingeniero de O&M
Jefe de O&M
Lista de repuestos
Cotiza piezas localmente e internacionalmente
Ingeniero de O&M
Recibe cotizaciones de diferentes proveedores
Ingeniero de O&M
Envia cotizaciones a Gerencia y departamento de compras para aprobación y compra
Ingeniero de O&M
Compras GAL-02
Logística GAL-03
1


1
Recibe de compras la aprobación y comprobante de pago
Ingeniero de O&M
Recibe de logistica la notificación de entrega
Ingeniero de O&M
Notifica a departamento de O&M fecha de llegada de repuestos.
Ingeniero de O&M
A
Último inventario de repuestos de la planta
Actualiza el inventario de repuesto de la planta
Jefe de O&M
Dropbox
FIN

Anexo 17. Cronograma de Implementación

Fase	Tarea/Acción	Semana Inicio	Semana Fin
INTRODUCCIÓN	Se aprueba el plan de implementación dentro del departamento de gestión y administración.	1	2
	Reunión general estratégica con gerencias notificando el plan de acción, y comunicando de manera convincente los beneficios y objetivos de implementaciones.	2	3
	Reuniones en cada departamento para la explicación de nueva implementación estratégica, resaltando los beneficios de los procesos, y capacitándolos en los nuevos procesos.	3	15
	Reunión general de retroalimentación departamental donde se reciben comentarios y se concreta fecha de implementación general de los procesos.	15	16
SISTEMA INFORMATICO	Contratación de sistema de planificación de recursos empresariales		
	Implementación del sistema		
	Capacitaciones sobre uso del sistema		
CONTRATACIÓN DE PERSONAL	Subcontratar compañia de servicios de reclutamiento para obtener perfiles para los nuevos puestos requeridos por los procesos	4	16
	Periodo de capacitación inicial de personal nuevo contratado.	13	18
DOCUMENTACIÓN	Preparación de documentos, formatos y registros como solicita los manuales de procesos	9	15
PRUEBAS PILOTO E INTEGRACIÓN	Implementación piloto de procesos con personal clave que propagará el proceso a los demas colaboradores	7	28
	Integración de los demás colaboradores a los procesos e implementación en las actividades diarias	28	42
VERIFICACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN	Seguimiento por parte del deparatamento de mejora contínua sobre las implementaciones e indicadores del personal clave	17	42
	Seguimiento a los cumplimientos del proceso, verificando indicadores de procedimiento y analizando resultados preliminares. Solicitud de reporte de implementación.	42	46
	Recopilación de reportes de cada departamento sobre implementaciones y resultados.	47	50
	Auditoria final y elaboración de reporte de implementación a nivel directivo.	49	50
AUTONOMÍA	Proceso continua autónomamente.	52	52

