



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TESIS

**PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA
PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA
CONSTRUCTORA GALILEA SAC - PIMENTEL 2018**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Autora:

Bach. Bello Figueroa, Kristh Kelly

Asesor:

Mg. Supo Rojas, Dante Godofredo

Línea de Investigación:

Gestión Empresarial

**Pimentel – Perú
2019**

**PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD DE LA CONSTRUCTORA GALILEA SAC - PIMENTEL 2018**

Aprobación del Jurado

Mg Supo Rojas, Dante Godofredo

Asesor

Mg Arrascue Becerra, Manuel Alberto

Presidente del Jurado de tesis

Dr Vásquez Coronado, Manuel
Secretario del Jurado de tesis

Mg Supo Rojas, Dante
Vocal del Jurado de tesis

Dedicatoria

“A Dios porque me dio la fortaleza espiritual para lograr cada escalón en mi vida personal y profesional. A mis padres Carmen Figueroa y Víctor Bello porque me han apoyado en cumplir mi meta profesional, guiándome por el buen camino, brindándome la mejor educación y enseñándome los valores para ser mejor cada día. A mis hermanos Axel y Ritamaría por estar presentes en cada paso que doy y para que sigan de ejemplo este logro. A mi novio Carlos Cotrina por apoyarme en seguir creciendo profesionalmente y por brindarme su apoyo incondicional.”

La Autora.

Agradecimiento

“La presente tesis es dedicada a Dios y a la Virgen María que me han dado la fortaleza para concluir con este proyecto. Y a mis padres que me han dado su apoyo desde el inicio de mi carrera. A todos ellos les agradezco.”

La autora.

PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA CONSTRUCTORA GALILEA SAC - PIMENTEL 2018

PROPOSAL FOR THE REDISTRIBUTION OF THE PLANT TO IMPROVE THE PRODUCTIVITY OF THE CONSTRUCTORA GALILEA SAC - PIMENTEL 2018

Kristh Kelly Bello Figueroa²

Resumen

La investigación tuvo como objetivo diseñar una nueva distribución de planta para mejorar la productividad de la empresa, ya que permitirá un mejor uso de recursos, tiempos y materiales el cual será beneficioso para la empresa y para sus clientes. Para cumplir con el objetivo se desarrolló los métodos SLP de distribución de planta, el cual se realizó una comparación entre lo actual y lo propuesto. Se logró determinar que la empresa realizaba los diferentes procesos con distancias muy largas lo que conllevaba a demoras. Con respecto a la nueva propuesta se obtuvo la reducción de tiempos en recorrido, el primer proceso se realiza 15.64 horas menos que el actual y con una mejora de productividad de 14%, el segundo proceso realiza 11.23 horas menos que el actual y con una mejora de productividad de 26% y el tercer proceso 3.82 horas menos que el actual y con una mejora del 11% de la productividad. Lo que en ocasiones causaba molestias y demoras en lo que era trámites documentarios. Se determinó los principales procesos ANTE PROYECTO, TRÁMITES DE INICIO DE OBRA e INICIO DE OBRA, las cuales para realizar estos diferentes procesos había un desorden entre áreas lo que ocasionaba pérdida de tiempos al desplazarse entre áreas y se observó que también existía problemas de demoras en la área de IMPRESIONES ya que se contaba con pocas máquinas y no contaban con una máquina especialmente para planos, impresiones A2 y A3 lo que ocasionaba que el personal pierda el tiempo en desplazarse a establecimientos fuera de la empresa, mal gastando tiempo y no concluyendo con su trabajo diario. Se podrá logra con la siguiente investigación el lector le dará una visión de alternativa de mejora para una correcta distribución de planta en una constructora, así como la relación de actividades y el uso eficiente de espacios y recursos en las diferentes áreas de la organización. Dicha propuesta nos da un costo beneficio de 2.9, lo que explica que por cada sol invertido habrá un beneficio para la empresa de 1.9 soles.

Palabras clave: *Distribución de planta, Productividad, Trámite documentario, Toma de tiempo.*

² Adscrita a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: bfigueroakris@crece.uss.edu.pe código ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6261-2721>

Abstract

The objective of the research was to design a new plant distribution to improve the productivity of the company, since it will allow a better use of resources, time and materials, which will be beneficial for the company and for its customers. To achieve the objective, the SLP methods for plant distribution were developed, which made a comparison between the current and the proposed. It was determined that the company carried out the different processes with very long distances, which led to delays. With respect to the new proposal, the reduction in travel times was obtained, the first process is 15.64 hours less than the current one, the second process is 11.23 hours less than the current one and the third process 3.82 hours less than the current one. What sometimes caused inconvenience and delays in what was paperwork. The main processes were determined BEFORE PROJECT, PROCESSES OF START OF WORK and START OF WORK, which to carry out these different processes there was a disorder between areas which caused loss of time when moving between areas and it was observed that there were also problems of delays in the area of IMPRESSIONS since there were few machines and they did not have a machine especially for planes, A2 and A3 impressions, which caused the personnel to lose time in moving to establishments outside the company, wasting time and not concluding with your daily work. It can be achieved with the following research the reader will give a vision of alternative improvement for a correct distribution of plant in a construction, as well as the relationship of activities and efficient use of space and resources in different areas of the organization. This proposal gives us a cost benefit of 2.9, which explains that for each sun invested there will be a benefit for the company of 1.9 soles.

Key words: *Plant distribution, Productivity, Documentary procedure, Time taking.*

ÍNDICE

Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
<i>Resumen</i>	v
<i>Abstract</i>	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
CAPÍTULO I	xii
INTRODUCCIÓN.....	xii
1.1 Realidad Problemática.....	13
1.2 Trabajos previos	16
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	20
1.3.1 Productividad.....	20
1.3.1.1 Tipos de Productividad.....	21
1.3.1.2 Medición de la Productividad.....	22
1.3.1.3 Factores que afectan la Productividad.....	22
1.3.1.4 Técnicas de mejoramiento de la Productividad	23
1.3.2 Distribución de planta.....	24
1.3.2.1 Tipos de distribución	26
1.3.2.2 Factores que afectan la distribución	29
1.3.2.3 Planeación Sistemática de la Distribución (Método SLP).....	30
1.3.2.4 Tabla relacional de actividades.....	32
1.3.2.4.1 Esquema de la tabla relacional de actividades	33
1.3.2.4.2 Diagrama Relacional de Recorrido y/o Actividades	34
1.3.2.5 Diagrama Relacional de Espacios	36
1.3.2.6 Disposición ideal.....	38
1.3.2.7 Herramientas de registro y análisis	39
1.4 Formulación del Problema.....	39
1.5 Justificación e Importancia de la Investigación.....	39
1.6 Hipótesis	40
1.7 Objetivos.....	40
1.7.1 Objetivo General.....	40

1.7.2	Objetivos Específicos	41
CAPÍTULO II.....		42
MATERIAL Y MÉTODOS		42
2.1	Tipo y Diseño de Investigación	43
2.1.1	Tipo de Investigación	43
2.1.2	Diseño de Investigación.....	43
2.2	Población y Muestra	43
2.2.1	Población	43
2.2.2	Muestra	43
2.3	Variables, Operacionalización.....	43
2.3.1	Variables.....	43
2.3.2	Operacionalización	44
2.4	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	44
2.5	Procedimientos de análisis de datos	46
2.6	Aspectos Éticos.....	46
2.7	Criterios de Rigor Científico	46
CAPÍTULO III		47
RESULTADOS		47
3.1	Diagnóstico de la Empresa	48
3.1.1	Información General.....	48
3.1.1.1	Breve reseña histórica.....	48
3.1.1.2	Localización de la empresa.....	48
3.1.1.3	Visión	49
3.1.1.4	Misión.....	49
3.1.1.5	Valores.....	49
3.1.1.6	Organización.....	49
3.1.1.7	Análisis de factores.....	51
3.1.1.8	Necesidad y disponibilidad de espacio.....	53
3.1.1.9	Condiciones del puesto de trabajo	55
3.1.1.10	Flujograma de Inicio de obra	56
3.1.2	Descripción del proceso de servicio	57
3.1.2.1	Trámites más frecuentes.....	57
3.1.3	Análisis de la problemática	59

3.1.3.1 Resultados de la aplicación de instrumentos.....	59
3.1.3.2 Herramientas de diagnóstico	63
3.1.3.2.1 Ishikawa	63
3.1.3.2.2 Flujograma de los procesos más frecuentes	65
3.1.3.2.3 Diagrama de Análisis de los Procesos.....	68
3.1.3.2.4 Diagrama de Recorrido (DR).....	74
3.1.4 Situación actual de la variable dependiente.....	75
3.1.4.1 Evaluación de la productividad actual en función de horas hombre.....	75
3.2 Propuesta de la investigación	79
3.2.1 Fundamentación.....	79
3.2.1.1 Desarrollo de diagrama general de conjunto.....	79
3.2.2 Objetivos de la propuesta	83
3.2.3 Desarrollo de la propuesta	83
3.2.3.1 Análisis del proceso propuesto.....	83
3.2.3.1.1 Diagrama de Análisis de los Procesos propuestos	83
3.2.3.2 Tabla de Relacional de Actividades y Diagrama Relacional de Recorrido de los Procesos.....	90
3.2.3.3 Plano de redistribución propuesta	99
3.2.4 Situación de la variable dependiente con la propuesta	100
3.2.4.1 Evaluación del aumento de la productividad en función horas hombre.....	100
3.2.5 Análisis Beneficio/Costo	105
3.2.5.1 Costos que conllevan a la mejora de la empresa	106
3.3 Discusión de resultados.....	108
CAPITULO IV	112
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	112
4.1 Conclusiones.....	113
4.2 Recomendaciones	114
REFERENCIAS	115
Referencias	116
ANEXOS	118
ANEXO A: Cuestionario de la Entrevista.....	119
ANEXO B: Guía de observación	120
ANEXO C: Fotos de la empresa	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Valor proximidad.....	32
Tabla 2 Tabla relacional de actividades	35
Tabla 3 Operacionalización Varianle Independiente.....	44
Tabla 4 Operacionalización Variable Dependiente	44
Tabla 5 Tabla de Pareto	57
Tabla 6 Entrevista del personal de la Constructora Galilea S.A.C.....	61
Tabla 7 Total de áreas a distribuir	80
Tabla 8 Tabla relacional de actividades	82
Tabla 9 Tabla de motivos	82
Tabla 10 Tabla relacional de recorrido y/o actividades.....	83
Tabla 11 Total de cruces de los tres porcesos principales	100
Tabla 12 Costos de adquisición de equipos de impresión	106
Tabla 13 Costos de construcción de nueva área.....	106
Tabla 14 Costos de capacitación del personal	107
Tabla 15 Beneficio/costo	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Disposición por Posición Fija.	27
Figura 2. Disposición por Proceso o Función.....	28
Figura 3. Distribución por Producto (en Cadena).....	29
Figura 4. Esquema de Systematic Layout Planning.	31
Figura 5. Diagrama de tabla relacional.....	33
Figura 6. Valor y calificación de proximidad.....	34
Figura 7. Representación de los símbolos para el DOP y DAP	36
Figura 8. Diagrama relacional de espacios.....	37
Figura 9. Disposición de planta.....	38
Figura 10. Localización de la empresa.....	48
Figura 11. Organigrama de la empresa.....	50
Figura 12. Área de Impresiones – Primer piso.....	51
Figura 13. Área de Impresiones – Primer piso.....	52
Figura 14. Distribución actual de la constructora Galilea S.A.C.	54
Figura 15. Flujograma de inicio de obra.....	56
Figura 16. Diagrama de Pareto.....	58
Figura 17. Diagrama de Ishikawa.....	64
Figura 18. Flujograma del proceso Anteproyecto.....	65
Figura 19. Flujograma del proceso Trámite de Inicio de obra.....	66
Figura 20. Flujograma del proceso Inicio de obra.....	67
Figura 21. DAP del proceso – Anteproyecto.....	68
Figura 22. DAP del proceso – Trámite de Inicio de obra.....	70
Figura 23. DAP del proceso – Inicio de obra.....	72
Figura 24. Diagrama de recorrido del flujo de los tres procesos.....	74
Figura 25. DAP propuesto – Anteproyecto.....	84
Figura 26. DAP propuesto – Trámite de Inicio de obra.....	86
Figura 27. DAP propuesto – Inicio de obra.....	88
Figura 28. Diagrama relacional de recorrido – Anteproyecto.....	91
Figura 29. Diagrama relacional de recorrido – Trámite de Inicio de obra.....	94
Figura 30. Diagrama relacional de recorrido –Inicio de obra.....	97
Figura 31. Diagrama relacional de recorrido propuesto de los tres procesos.....	99

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Internacional

En este mundo globalizado las empresas deben saber los detalles de sus márgenes de beneficio ya que para esto se hace imperativo evaluar con minuciosidad mediante un adecuado diseño y distribución de planta lo cual implica la ordenación física de los elementos industriales y comerciales. Esta ordenación se basa en los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores y todas las actividades logrando como objetivo disponer de estos elementos de manera que aseguren un flujo continuo de trabajo, llegando a ser satisfactoria para los empleados, de tal manera que se contribuya a un proceso productivo eficaz que se verá reflejado en el costo de la producción.

Según Barón & Zapata (2012), comentan que en su investigación que la empresa textil requiere la búsqueda de mejoras para poder aprovechar los recursos y lograr ofrecer, producir y distribuir de forma rápida y eficiente, brindando un mejor servicio al cliente. El crecimiento de inventarios, el manejo de materiales y movimientos ha llevado a dicha empresa a buscar la manera de redistribuir el espacio disponible, ya que algunas bodegas no cuentan con sistemas que permita un mejor aprovechamiento de espacio. A su vez el movimiento de material entre departamento conlleva dispendioso transportes que provocan grandes inversiones en recurso humano. Es por eso que se requiere un diagnóstico de su distribución de planta para lograr un mejoramiento de esta y así mejorar el flujo de materiales, disminuir costos y aprovechar espacios.

Según Puma (2011), ha dado como resultado el incumplimiento en entrega de pedidos, pérdidas económicas en la empresa e insatisfacción de su distinguida clientela; por tal razón, se requiere el análisis para ver necesidad de la implementación de una dosificadora de material, la misma que, distribuirá de material a cada máquina con la finalidad de incrementar la productividad mejorando la calidad y a su vez aprovechando todos los recursos materiales y humanos. Una posible mejora implica una redistribución de las máquinas casi en un 100% e implementación de hojas de control, con esto, lo que se busca es simplificar los procesos, eliminar mano de obra excesiva, y ser más eficiente y productivo en toda la planta.

Según Vera (2006), un análisis de distribución de planta de una empresa dedicada a la elaboración de chocolates y galletas, manifiesta que independiente del alcance que presente, se hace complejo en relación a la cantidad de consideraciones que se deben tener en cuenta para su culminación exitosa. Durante el desarrollo del análisis existen conflictos debido a las características propias de cada fábrica, las cuales surgen en cierta forma debido a que ambas instalaciones fueron adquiridas a otras empresas, obligando a la empresa motivo de estudio ajustarse o hacer esfuerzo de expansión para el desarrollo de sus operaciones.

Nacional

Según Huillca & Monzón (2015), un análisis de factores se determinaron las líneas críticas a mejorar, que resultaron ser las líneas de producción de hornos estacionarios y rotativos. Actualmente, la capacidad de la planta, en la cual se producen los hornos, no logra cubrir la demanda; es por ello que luego de realizar un diagrama causa efecto, para encontrar cuáles eran las causas más relevantes que generaban ese problema, se planteó implementar las herramientas 5S's y mantenimiento autónomo, y realizar una distribución en planta nueva. Dicha implementación de las 5S's fue la adecuada pues se observaron varias herramientas u objetos fuera del área de trabajo, y demasiados tiempos improductivos, causados por incidentes y/o accidentes, demoras en encontrar herramientas o materias primas. Se planteó realizar capacitaciones por grupos, antes de empezar a producir en la nueva planta, así como utilizar tarjetas de colores para identificar y clasificar los elementos innecesarios por cada sección de trabajo y el utilizar tableros de herramientas.

Según Alva & Paredes (2014), en su investigación los problemas actuales son ocasionados porque la empresa no realizó un estudio antes de implementar la planta es por eso que propone la implementación de una alternativa de distribución de planta en una nueva fábrica de producción aplicando la metodología del Planeamiento Sistemático de la Distribución (PSD) con lo que se logra la reducción de las distancias recorridas para incrementar la capacidad productiva, además de proponer Políticas de Gestión de inventarios que logren reducir la saturación de espacios y minimizar los costos de almacenamiento sosteniendo un aumento de demanda.

Local

Según Hoyos & Muñoz (2013), la redistribución de planta aplicada en el área de producción puede reducir los tiempos de transporte del operario, que según un diagnóstico situacional de la realidad problemática de la empresa era en lo que más demoraba, al centrarnos solo en el ítem TIEMPO observamos que reduciéndolo aumentaría la producción, por medio de la reordenación de las maquinas siguiendo el proceso de fabricación de los productos, era lo más adecuado con la ubicación en U que era lo que arrojaban los resultados de las soluciones, pues se tendría más espacio invertido en el transporte del producto en proceso y/o materia prima.

Actualmente existen problemas que han estado afectando en la empresa, principalmente en la distribución de planta, el cual produce que utilicemos mayor tiempo en lo que es recorridos, espacios y costes.

La constructora Galilea SAC., es una empresa dedicada al sector inmobiliario, desarrollando y construyendo proyectos integrales de vivienda en el Perú. Se ha observado que existen problemas en la llegada de sus documentos más frecuentes esto conlleva a la mala distribución de áreas de trabajo, principalmente son distancias recorridas de un área a otra; desorden en las áreas, desplazamiento innecesarios. Lo que conlleva a pequeños accidentes en los pasadizos como son los choques entre operarios lo cual genera tiempos muertos, incomodidad para el personal administrativos y operarios. Además se ha observado que hay áreas que se frecuentan mucho más pero estas se encuentran demasiado alejadas es por ello que existe tiempos muertos lo cual podemos concluir que no hay una buena organización de áreas en su empresa, para facilitar la rapidez de sus documentos dando aprobación a sus proyectos más frecuentes los cuales son Anteproyecto, Trámites para inicio de etapas ,Inicio de etapas; debido a esto se pretende realizar una nueva redistribución de planta en lo se logrará reducir sus tiempos, un ambiente más acogedor, desplazamientos adecuados, el cual permita mejorar la llegada de sus trámites logrando así la productividad laboral para generar un gran beneficio en la empresa.

1.2 Trabajos previos

Internacional

Correa & Oliveros (2015), en su tesis tuvo como objetivo principal realizar una propuesta para el mejoramiento de la distribución en planta de la empresa DERJOR LTDA, que permita aumentar la productividad en los diferentes aspectos de su trabajo como compañía manufacturera. Primero se identificó que la empresa tenía problemas en orden de la línea de producción, estaciones de trabajo no bien definidas, no maneja tiempos estándares en el proceso de producción y desorden de maquinarias por el reducido espacio. Dicha investigación permitió obtener los resultados siguientes: se mejoró de 17.14% a 53.8% cuando se descendió el área en donde se hace procesos con electricidad a un área vacía en la primera planta reduciendo así distancias y que el proceso productivo tenga un mejor orden.

Barón & Zapata (2012), en su investigación tuvo como objetivo principal proponer una redistribución de planta que permitan el mejoramiento del flujo de materiales, condiciones de trabajo, y/o aprovechamiento de espacios teniendo en cuenta todos sus procesos para la producción de prendas en la empresa Nexxos Studio. Durante el desarrollo del proyecto utilizaron dos software de redistribución de planta Layout VT y Facilitly Re-Layout los cuales se basan en los flujos de movimiento, distancias de los departamentos y evaluación económica para determinar el costo total de la propuesta de redistribución. De acuerdo a los métodos utilizados y según la propuesta por el software Layout VT no son favorables para la empresa ya que la eficiencia obtenida en este fue del 30.43% y no está tomando en cuenta las dimensiones específicas de la distribución actual de la empresa. El software Facilitly Re-Layout, si tiene en cuenta los costos de redistribución de cada departamento, pero no los costos verticales de la redistribución, por lo que se dispone que no se realice ningún movimiento ya que se considera muy costoso cualquier movimiento que se genere en la redistribución actual. Por eso se planteó que la mejor alternativa para la empresa Nexxos Studio fue la propuesta realizada por los autores del proyecto basada en las oportunidades de mejora, teniendo en cuenta que para aumentar la eficiencia se debe analizar cual alternativa tiene una mejor adyacencia de departamentos, mayor flexibilidad de rutas y mayor compatibilidad de la infraestructura del edificio y del equipo de manejo de materiales y

también tiene en cuenta factores adicionales como condiciones de trabajo, congestión y aprovechamiento de espacios.

Arancibia (2012) en su investigación tiene como objetivo mejorar la eficiencia en el área de Costura manual de la empresa Tejidos Caffarena S.A. Este proyecto se centró en la distribución de máquinas del salón y en la asignación de personal a cada trabajo. Se buscó mejorar la reducción de quiebres de stock y ahorro en desvinculación de personal innecesario.

Primero definieron los procesos como zonas con un mismo tipo de máquina, luego con esto se obtuvo la ruta que sigue a cada producto obteniendo los tiempos de producción luego definidas estas rutas se procedió a separar el salón en dos zonas según el tipo de proceso. Luego se generó un método para identificar la ruta más importante por cada zona según ventas, cantidad producida y margen entre los 2009 y 2010. También calcularon los tiempos de traslado entre proceso, con estas informaciones se ofreció la propuesta de configuración de máquinas. Contrastando ambos layout se corroboraron las mejoras ya que se producen menores tiempos de traslado en base a la cantidad producida. En conclusión esta investigación generó un ahorro aproximado de \$2.160.000 por otro lado la cantidad producida según el modelo arrojó un 91,28% de cumplimiento, generando un ingreso por reducción de quiebres de stock de \$220.500.000 resultado un beneficio neto de \$222.400.00 durante un trimestre.

Nacional

Coronel (2017), en su investigación se propuso como objetivo el análisis de dicha empresa con la finalidad de establecer una distribución de planta para así incrementar la productividad de la empresa Grifería Industrial Y Comercial NC S.R.L. Su investigación se dividió en 4 fases, la primera se realizó con la toma de datos mediante la herramienta checklist, hizo 45 pruebas antes de su aplicación. Mediante este diagnóstico determinó las causas directas que afectaban a la productividad de la empresa y se analizaron indicadores de productividad. Luego en la segunda fase se aplicaron las herramientas de distribución como método Guerchet y Diagrama Relacional de Actividades los cuales brindaron datos negativos en cuanto a las áreas y la distancia recorrida por el operario. En la tercera fase aplicó métodos para hallar la mejor distribución, la mínima distancia recorrida y la optimización del uso de

áreas y en la cuarta y última fase se realizó 45 pruebas después de la mejora y se obtuvo como principal resultado que la productividad aumentó en 29% y de acuerdo al análisis financiero se concluye que el proyecto es viable.

Ospina (2016), en su tesis tuvo como objetivo principal proponer una adecuada distribución de las áreas para optimizar movimientos y procesos innecesarios en la línea de producción. Aplicó diversas metodologías como las 5'S para generar una cultura de orden y limpieza en la organización evidenciando una reducción de accidentes y ausentismo por parte de operarios. Utilizó varias herramientas como los diagramas de Pareto, recorrido, actividades, diagrama de causa y efecto y flujogramas. La investigación permitió obtener los siguientes resultados: el análisis económico de la propuesta da un VAN de S/. 7,135.94 y un TIR de 12% que es superior a la tasa (5,2%) esto quiere decir que la propuesta de mejora es rentable.

Carpio (2016), en su tesis propone una distribución de planta que revele la reducción de costos e incremento de la capacidad productiva mediante el análisis de los métodos y factores que intervienen en la fabricación de prendas de vestir. Para cumplir con dicho objetivo desarrolló los métodos SLP (*Systematic Layout Planning*) y CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities*) de distribución de planta y posteriormente determinó la distribución de máquinas y equipos por medio del método de balance de línea propuesto. La implementación de la propuesta, permitió que los resultados muestren que, se lograría reducir los costos de acarreo en 80% y 85.96% para la familia de prendas E y A respectivamente, en tanto que la capacidad productiva se elevaría en 73.40% y 94.1% para las familias E y A respectivamente. Y de acuerdo a los resultados obtenidos mediante los cálculos del TIR y VAN, se puede afirmar que la propuesta es viable para su implementación.

Muñoz (2004), en su tesis propuso como objetivo principal diseñar una distribución en planta el cual permita optimizar la disposición de los elementos del ciclo productivo: máquinas, recurso humano y materiales, en una planta nueva. La investigación se centró en dos fases centrales del proceso de distribución que son las que se encargan del diseño, la

elaboración del diagrama general de conjunto (obtención de datos, análisis de factores, análisis de flujos y áreas y tablas de relación de actividades) y el diseño de la distribución en planta (diseño de áreas productivas, diagrama del ciclo productivo, requerimiento de espacios y diseños). Como resultado de la investigación concluye que la nueva instalación tendrá la integración de los recursos (maquinaria, mano de obra y materia prima) y así obtener mayores índices de productividad, reduciendo costos en lo que es mano de obra por recorridos innecesarios.

Local

Aquino & Castañeda (2015), en su investigación tuvo como objetivo general la Redistribución de Planta en el Área de Producción de la Empresa la Casa del Tornillo S.R.L., para mejorar la productividad. En la presente investigación, se utilizó técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial, como los diagramas de operaciones, que nos permitió representar gráficamente los procesos de producción actuales. Así mismo, se utilizó el método de Guerchet, para determinar los requerimientos de espacios para ubicar los elementos de producción adecuadamente, el Método SISTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP) que nos ayudó a establecer la relación entre las áreas de producción, buscando la minimización de los desplazamientos. Los resultados que se lograron fueron: primero para la aplicación del método SLP se elaboraron los diagramas de Operaciones del Proceso, los diagramas de recorrido y el diagrama multiproductos, con el cual se construyó la matriz o tabla relacional de actividades donde se establecieron los valores de proximidad y razones de la misma, luego construir el diagrama relacional de recorridos que sirvió de base para la distribución propuesta, teniendo en consideración la aplicación del método de Guerchet, que permitió establecer el área requerida para la planta en 440 metros cuadrados aproximadamente. Segundo la redistribución de planta, permite reducir los tiempos en un 28.69%, que permite una reducción total de tiempo de 220,400 minutos por mes ó 3,674 horas por mes para cumplir con la demanda promedio de los productos seleccionados. Del mismo modo, la productividad aumentaría en un 25.71%. Tercero desde el punto de vista económico, la propuesta representa una reducción de costo directo de 18,550.33 nuevos soles por mes, lo que permitiría a la

empresa con este ahorro, cubrir un 44.17% de la planilla normal de sus trabajadores. De esta forma se valida que la propuesta es económicamente más beneficiosa.

Gonzales &Tineo (2016), en su tesis de investigación tiene como objetivo elaborar una redistribución de planta en el área de producción para mejorar la productividad de la empresa de fabricación de madejas de lana e hilos de tejer Hilados Richards SAC. Luego de haber diagnosticado la situación actual, se llevó a cabo la utilización de técnicas e instrumentos de recolección de datos con finalidad de obtener la información para la solución al problema que se ocasiona por la mala distribución. Se hizo el cálculo de productividad con respecto al tiempo utilizado la distribución actual y la distribución propuesta por lo que se pudo determinar que la productividad antes de la propuesta la productividad era de 986 segundos y después de aplicarla fue de 746 segundos por lo que se puede determinar que hay un mayor aprovechamiento de la productividad aplicada la propuesta, para concluir se realizó un análisis de beneficio costo donde se demostró que la propuesta es factible ya que la empresa recupera la inversión en menos de un año.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Productividad

Mejorar la productividad, es la base del progreso económico y de las utilidades que una empresa puede obtener. La productividad es esencial para mejorar los salarios y los ingresos de su personal.

Es un indicador que muestra cual es la eficiencia del sistema productivo, mostrando a través de sus valores si estamos aprovechando adecuadamente los recursos.

Para Bain (1985), la productividad es la relación entre cierta producción y ciertos insumos.

$$Productividad = \frac{Producción}{Insumos}$$

La productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha fabricado. Es una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos deseables.

$$Productividad = \frac{Producción}{Insumos} = \frac{Resultados logrados}{Recursos empleados}$$

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2002), la productividad es la relación entre la producción de bienes, en el caso de una empresa manufacturera, o de ventas en el de servicios, y las cantidades utilizadas.

Schroeder (2011), dice que la productividad se obtiene al relacionar las entradas y las salidas de un Sistema Productivo. Esta relación mide la razón de la salida dividida entre la entrada. Si se produce más salida con las mismas entradas, entonces, se mejora la productividad. De la misma manera, si se utilizan menos entradas para producir la misma salida, también se mejora la productividad.

1.3.1.1 Tipos de Productividad

La productividad de acuerdo a los recursos que se empleen es su cálculo, determina si la productividad es global o parcial. Otros autores, tipifican a la productividad como global, multifactorial y monofactorial. A continuación, de acuerdo a Heizer y Render (2014), se detalla cada tipo de productividad.

Productividad de un solo factor

Es la relación entre los bienes y servicios producidos (outputs/producción) y un recurso (input/factor productivo) utilizado en su producción.

Productividad Total o Multifactor

Es la relación entre los bienes y servicios producidos (outputs/producción) y muchos o todos los recursos (inputs/factores productivos) utilizados en su producción.

1.3.1.2 Medición de la Productividad

Schroeder (2011), expresa la productividad respecto a uno, varios o todos los recursos.

Algunas mediciones de productividad a nivel empresa serían:

$$\frac{\text{Ventas}}{\text{Horas de mano de obra}}, \frac{\text{Ventas}}{\text{Pago}}, \frac{\text{Producción}}{\text{Materiales empleados}}$$

Medir la productividad al nivel de toda de la empresa, no es una simple medida, sino que se determinan el aprovechamiento de los recursos en cada etapa, en cada dependencia de la empresa, es decir, para todas las unidades organizacionales, según Schroeder (2011). Por Ejemplo, algunas de las medidas de productividad para unidades o actividades individuales son:

$$P = \frac{\text{Unidades Producidas}}{H - H}$$

1.3.1.3 Factores que afectan la Productividad

Schroeder (2011), nos dice que la medición es el primer paso para mejorar la calidad. El segundo paso es comprender los factores que afectan la productividad y seleccionar los factores apropiados que mejorarían en cualquier situación planteada.

Fuerza de trabajo:

- a. Selección y Ubicación
- b. Capacitación
- c. Diseño del Trabajo
- d. Estructura de la Organización
- e. Supervisión
- f. Remuneraciones
- g. Objetivos (APO)

- h. Sindicatos

Proceso:

- a. Selección del Proceso
- b. Automatización
- c. Flujo del Proceso
- d. Equipo

Producto:

- a. Investigación y Desarrollo (ID)
- b. Diversidad de Producto
- c. Ingeniería de Valor

Capacidad e Inventario

- a. Compras
- b. Inventario
- c. Planeación de la capacidad

Externos

- a. Regulación del Gobierno
- b. Competencia
- c. Demanda del Cliente

Calidad

- a. Mejoramientos de la Calidad

1.3.1.4 Técnicas de mejoramiento de la Productividad

A continuación, algunas de las técnicas que se utilizan para mejorar la productividad en las empresas, son:

- i. Estudio de tiempos y movimientos

- ii. Análisis de Pareto
- iii. Análisis Costo – Beneficio
- iv. Balance de líneas

1.3.2 Distribución de planta

La distribución en planta se define como la ordenación física de los elementos que constituyen una instalación sea industrial o de servicios. Dicha ordenación comprende los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y a todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación. Una distribución en planta puede aplicarse en una instalación ya existente o en una en proyección.

“La distribución en planta es un fundamento de la industria. Determina la eficiencia y, en algunos casos la supervivencia de una empresa”. (Muther, 1981).

Según Salazar (2016) una distribución en planta proporciona beneficios a la empresa, específicamente las ventajas que nos proporciona una buena distribución redundan en reducción de costos de fabricación como resultados de los siguientes beneficios:

a. Reducción de riesgos de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo

Se considera el factor seguridad desde el diseño y es una perspectiva vital desde la distribución, de esta forma se eliminan las herramientas en los pasillos; los pasos peligrosos, se reduce la probabilidad de resbalones, los lugares insalubres, la mala ventilación, la mala iluminación, etc.

b. Mejora la satisfacción del trabajador

Con la ingeniería del detalle que se plantea en el diseño y distribución se consideran los pequeños problemas que afectan a los colaboradores, el sol de frente, las sombras en el lugar de trabajo, son factores que al solucionarse incrementan la moral del colaborador.

c. Incremento de la productividad

Muchos factores que son afectados positivamente por un adecuado trabajo de diseño y distribución logran aumentar la productividad general, algunos de ellos son la minimización de movimientos, el aumento de la productividad del colaborador, etc.

d. Disminuye retrasos

Al balancear las operaciones se evita que materiales, trabajadores y maquinas tengan que esperar. Como principio fundamental se debe buscar que las unidades de producción no toquen suelo.

e. Optimización del espacio

Al disminuir las distancias de recorrido y distribuir óptimamente los pasillos, equipos, almacenes y trabajadores, se aprovecha mejor el espacio. Se debe optar por utilizar varios niveles, ya que se aprovecha la tercera dimensión logrando ahorro de superficies.

f. Reducción de material en proceso

Al reducir las distancias y al generar secuencias lógicas de producción a través de la distribución, el material permanece menos tiempo en el proceso.

g. Optimización de la vigilancia

En el diseño se planifica el campo de visión el cual se tendrá con fines de supervisión.

Según Maldonado en su informe nos dice que los síntomas que ponen de manifiesto la necesidad de recurrir a la redistribución de una planta productiva son:

- i. Acumulación excesiva de materiales en proceso.
- ii. Excesivas distancias a recorrer en el flujo de trabajo.
- iii. Simultaneidad de cuellos de botella y ociosidad en centros de trabajo.
- iv. Trabajadores cualificados realizando demasiadas operaciones poco complejas.
- v. Ansiedad y malestar de la mano de obra.
- vi. Accidentes laborales.

- vii. Dificultad de control de las operaciones y del personal.

1.3.2.1 Tipos de distribución

Según Díaz, Jarufe & Noriega (2013) los tipos de distribución son 3:

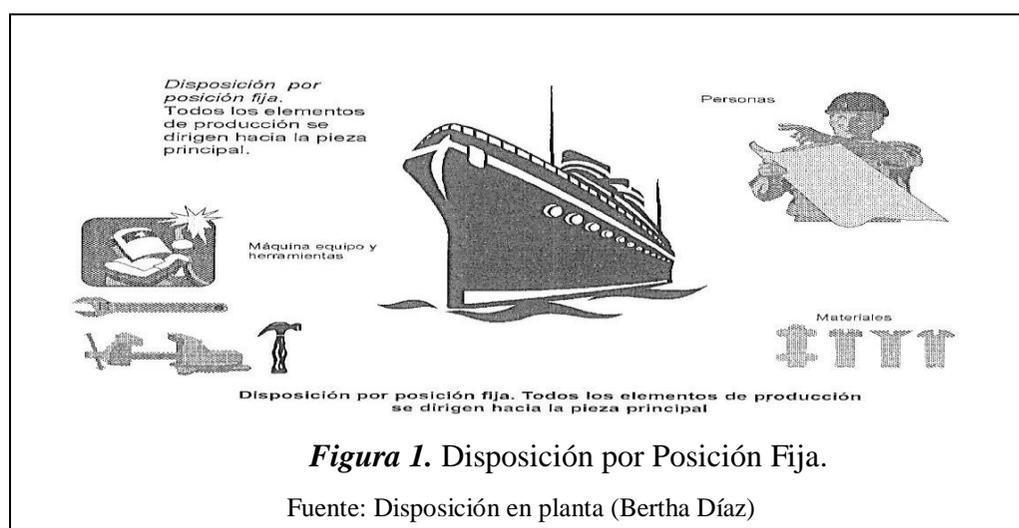
i. Distribución en planta por posición física

Es cuando el material permanece en situación invariable, se trata de una distribución en la que el material o el componente permanecen en lugar fijo; herramientas, maquinaria, hombres y otras piezas de material concurren a ella.

Quiere decir que esta distribución es utilizada en los casos en que el material a elaborar no se desplaza en la fábrica, sino que permanece en un solo lugar. Por lo tanto toda la maquinaria, mano de obra y equipos necesarios se llevan hacia él.

Este tipo de distribución es adecuada cuando no es posible mover el producto debido a su peso, tamaño, volumen, forma o alguna característica particular que lo impida.

La distribución por posición fija se emplea en proyectos de gran envergadura en los que el material permanece estático, mientras los operarios, como la maquinaria y equipos se trasladan a los puntos de operación. Generalmente esta distribución se adopta cuando el producto es voluminoso y se produce en pocas unidades, como lo es el caso de la fabricación de grandes barcos, en la fabricación de grandes aviones, motores, o en la construcción de obras públicas.



Según Díaz, Jarufe y Noriega (2013) consideran que a través de una distribución por posición fija las siguientes ventajas:

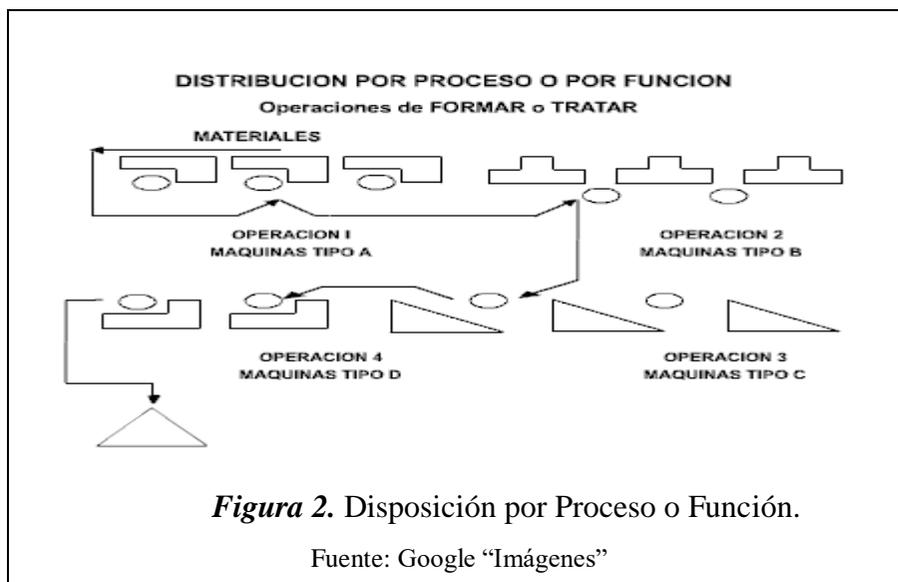
- Disminuye el manejo de la pieza principal
- Proporciona la variación frecuente en el producto y en la sucesión de procedimientos
- Es ajustable a la mayoría de productos y a la demanda intermitente
- Es flexible, debido a que no es necesaria una distribución muy estructurada ni muy costosa

ii. Distribución en planta por proceso

Es cuando todas las operaciones del mismo proceso o tipo de proceso están agrupadas. Las operaciones similares y el equipo están agrupados de acuerdo al proceso o función que llevan a cabo. (Díaz, Jarufe y Noriega (2013)).

Esta distribución se basa en la ordenación de los equipos y máquinas dentro del departamento, obteniéndose así una distribución detallada de las instalaciones y todos sus elementos. Por ejemplo esta distribución se lleva a cabo en plantas de

metalmecánica, hospitales, talleres artesanales, fábricas de panificación e industrias de confección.



Según Díaz, Jarufe y Noriega (2013) consideran que a través de una distribución por proceso las siguientes ventajas:

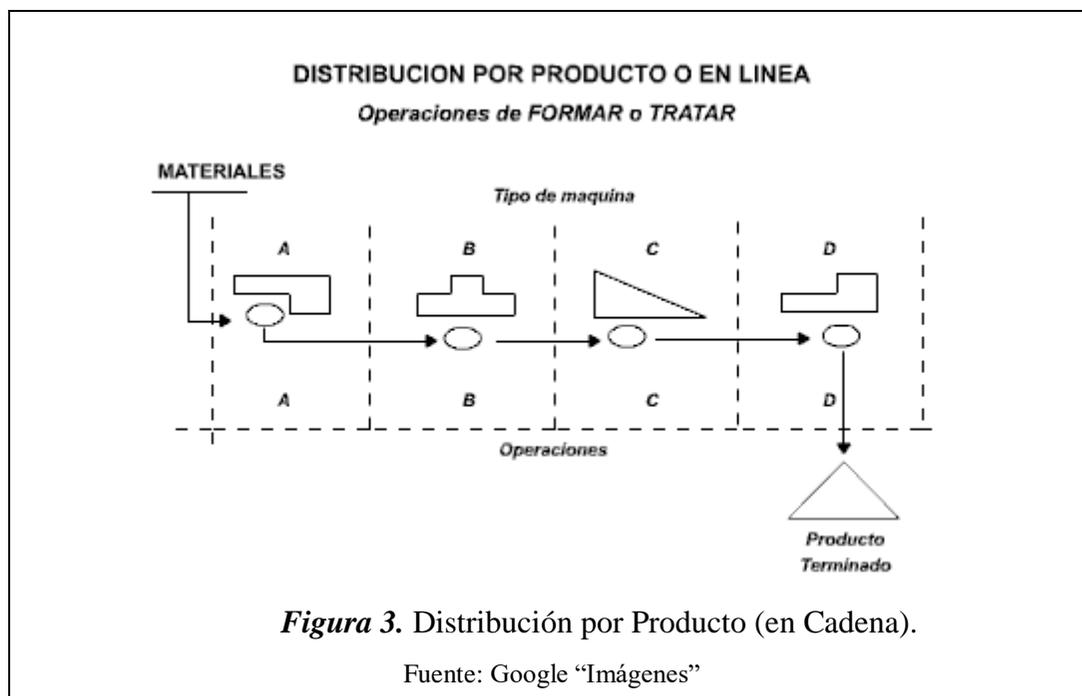
- Inversión mínima de maquinaria
- Alta flexibilidad en la realización de trabajos
- Se adapta a las modificaciones en la demanda
- Los posibles paros por fallas en una maquinaria no afectan a todo el proceso” (Casals, Roca y Forcada, 2012, p.23)

iii. Distribución en planta por producto

Según Muther (1981), cuando un producto o tipo de producto se realiza en un área, pero al contrario de la distribución fija, el material está en movimiento. Aquella distribución dispone de cada operación una al lado de la siguiente.

Es decir cuando toda maquinaria y equipos necesarios para la fabricación de un determinado producto se agrupan en una misma zona, siguiendo la secuencia de

las operaciones que se deben realizarse sobre el material, se adopta una distribución por producto. Por ejemplo en el ensamble de automóviles y plantas embotelladoras de gaseosas.



Según Díaz, Jarufe y Noriega (2013) consideran que a través de una distribución por producto las siguientes ventajas:

- a. El manipuleo del material es mínimo
- b. Menor tiempo de proceso
- c. Máximo uso de la mano de obra
- d. Mayor fluidez para el control de la producción y sobre sus colaboradores
- e. Reducción de congestión y mejor uso de suelo

1.3.2.2 Factores que afectan la distribución

Muther (1981), nos mencione en su libro que existen diversos factores que pueden llegar a afectar la distribución de una planta estos son los siguientes:

- a. Materiales (materias primas, productos en curso, productos terminados)
- b. Maquinaria
- c. Trabajadores
- d. Movimientos (de materiales y personas)
- e. Espera (almacenes temporales, permanentes, salas de esperas)
- f. Servicios (mantenimiento, inspecciones, control, programación, etc.)
- g. Edificio (instalaciones existentes, interiores y exteriores)
- h. Versatilidad, flexibilidad y expansión

1.3.2.3 Planeación Sistemática de la Distribución (Método SLP)

El método SLP fue desarrollado por Richard Muther y es una forma organizada para desarrollar la planeación de una distribución. Está constituida por cuatro fases.

Según Díaz, Jarufe y Noriega (2013). Para su desarrollo se estudia cinco elementos básicos implicados en la distribución en planta.

Díaz, Jarufe y Noriega (2013), menciona los pasos para realizar el desarrollo (SLP).

(P) Productos: incluye las materias primas (...)

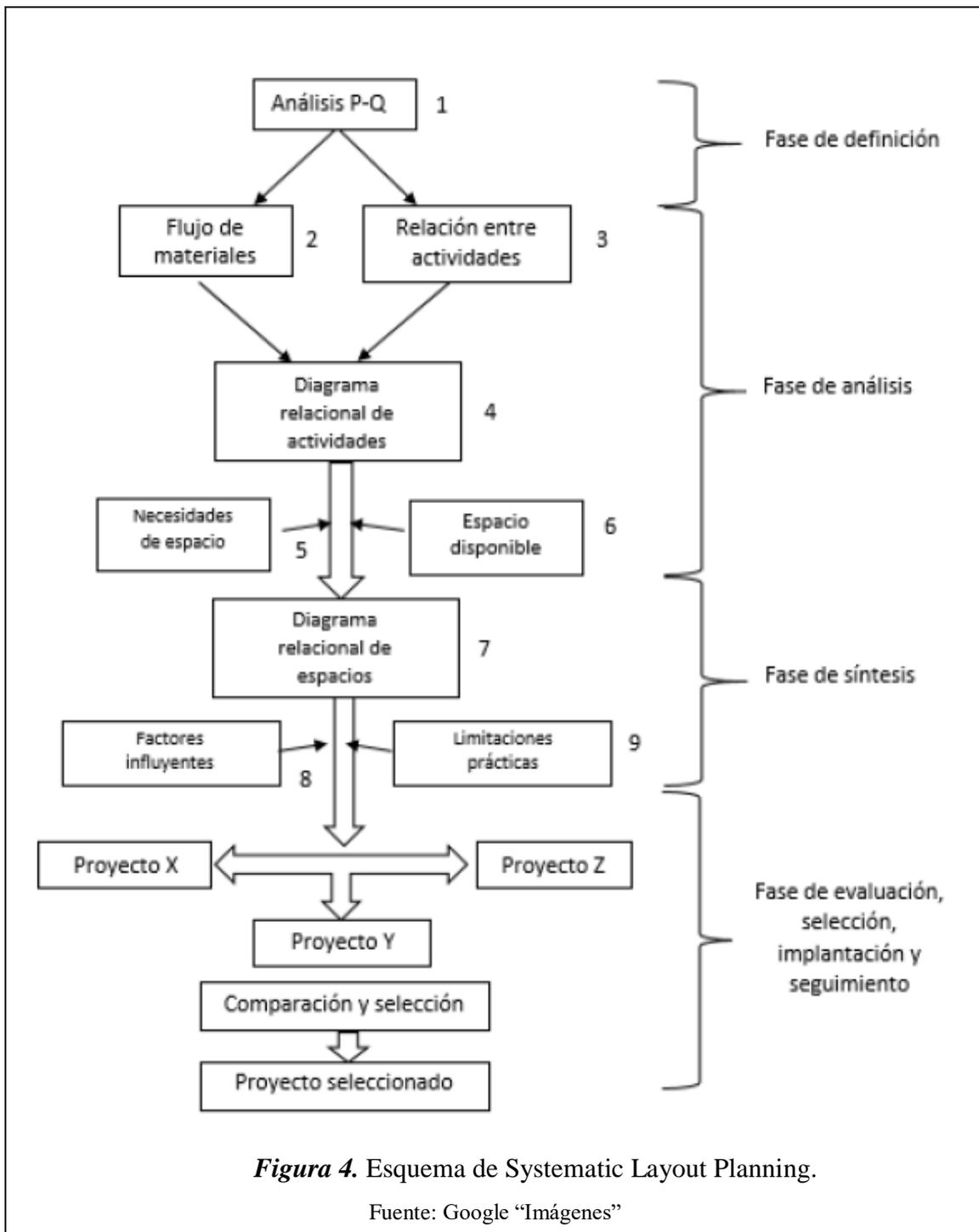
(Q) Cantidad: numeración de productos utilizados para la realizar estudio.

(R) Recorrido: se encarga de analizar las operaciones o actividades por las que pasan cada producto desde su inicio hasta ser un producto terminado.

(S) Servicios: Conjunto de series auxiliares requeridas para el desarrollo de las actividades (...)

T (Tiempo): Esta determinado en base al tiempo del ciclo del sistema (...)

Gráficamente, las fases que se siguen para la implantación de un SLP son las siguientes:



1.3.2.4 Tabla relacional de actividades

Es un cuadro organizado en diagonal, en el que aparecen las relaciones de cercanía o proximidad entre cada actividad (entre cada función, entre cada sector) y todas las demás actividades.

Además de mostrarnos las relaciones mutuas, evaluar la importancia de la proximidad entre las actividades, apoyándose en una codificación propia. Los siguientes procedimientos para construcción son:

- a) Tabla de valor de proximidad.
- b) Lista de razones o motivos.

Tabla 1

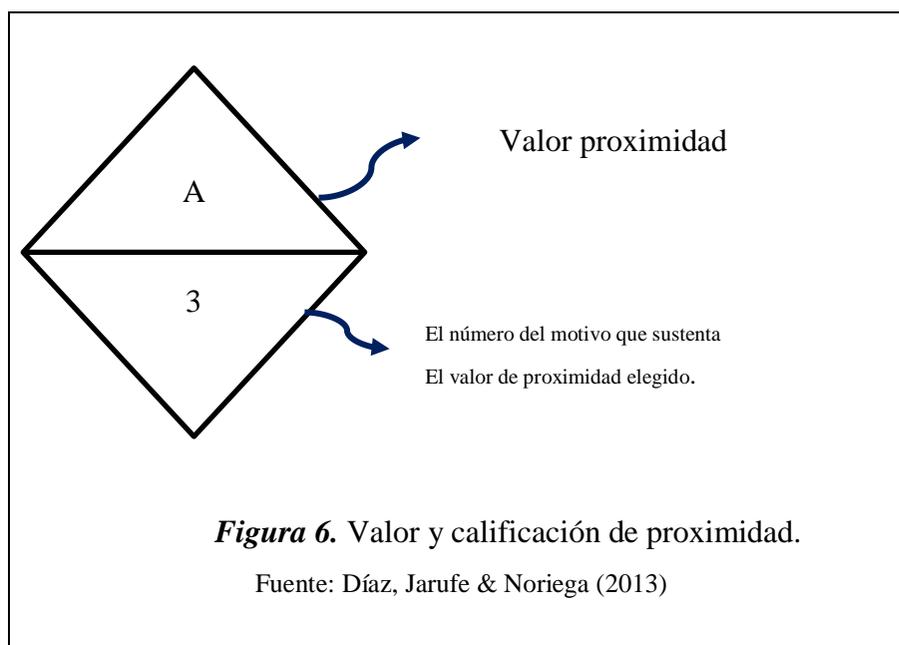
Valor de proximidad

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable

Fuente: Díaz, Jarufe & Noriega (2013)

Con respecto a la lista de razones y motivos para el sustento de valor de proximidad, sería recomendable elaborar en forma independiente por cada tipo de empresa que se esté analizando.

A continuación se muestra una lista general de razones:



Para la calificación de la proximidad y asignación de la razón sea lo más acertada, los responsables del estudio deben de conocer perfectamente el área o sección a distribuir; recoger información de las personas involucradas en el proceso.

1.3.2.4.2 Diagrama Relacional de Recorrido y/o Actividades

Es una técnica que permite observar gráficamente, todas las actividades en el estudio de acuerdo con su grado o valor próximo entre ellos. En caso se tome como valor de proximidad la intensidad de recorrido el diagramado estará representando la necesidad de minimizar las distancias entre áreas del trabajo.

Procedimiento para construcción:

Los puntos esenciales para su trazado son los siguientes:

- a) Un conjunto adecuado y sencillo de símbolos para identificar cualquier actividad.
- b) Un método que permita indicar proximidad relativa de las actividades y la intensidad relativa del recorrido de los productos.

Tabla 2
Tabla relacional de actividades

Código	Proximidad	Código	N° de líneas
A	Absolutamente necesarios	Rojo	4 rectas
E	Especialmente importante	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-----	----
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zag

Fuente: Díaz, Jarufe & Noriega (2013)

Teniendo como base la tabla relacional, debemos agrupar todas las actividades de acuerdo con su valor de proximidad.

- a) Usar un papel en blanco de forma rectangular, en el cual se construirá el grafico.
- b) Agrupar las actividades por pares teniendo en cuenta el valor de proximidad (de acuerdo con la tabla relacional).
- c) Ingresar al papel de forma aleatoria respecto a la ubicación y representar todas las actividades de valor de proximidad A, empleando para ello la información de dos cuadros auxiliares.
- d) Cuando se han dibujado ya todas las uniones tipo A, se añaden las uniones que siguen a continuación en orden de importancia. Se debe tener cuidado (por mejorar la presentación y la forma) al añadir uniones, que representan el mejor número de líneas que se crucen y que las actividades de mayor valor por de proximidad estén lo más cerca posible.
- e) Para realizar las recomendaciones del paso anterior, se debe desplazar, retirar y cambiar de posición las actividades ya graficadas. Así que se obtendrá un gráfico definitivo y con una buena presentación.

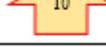
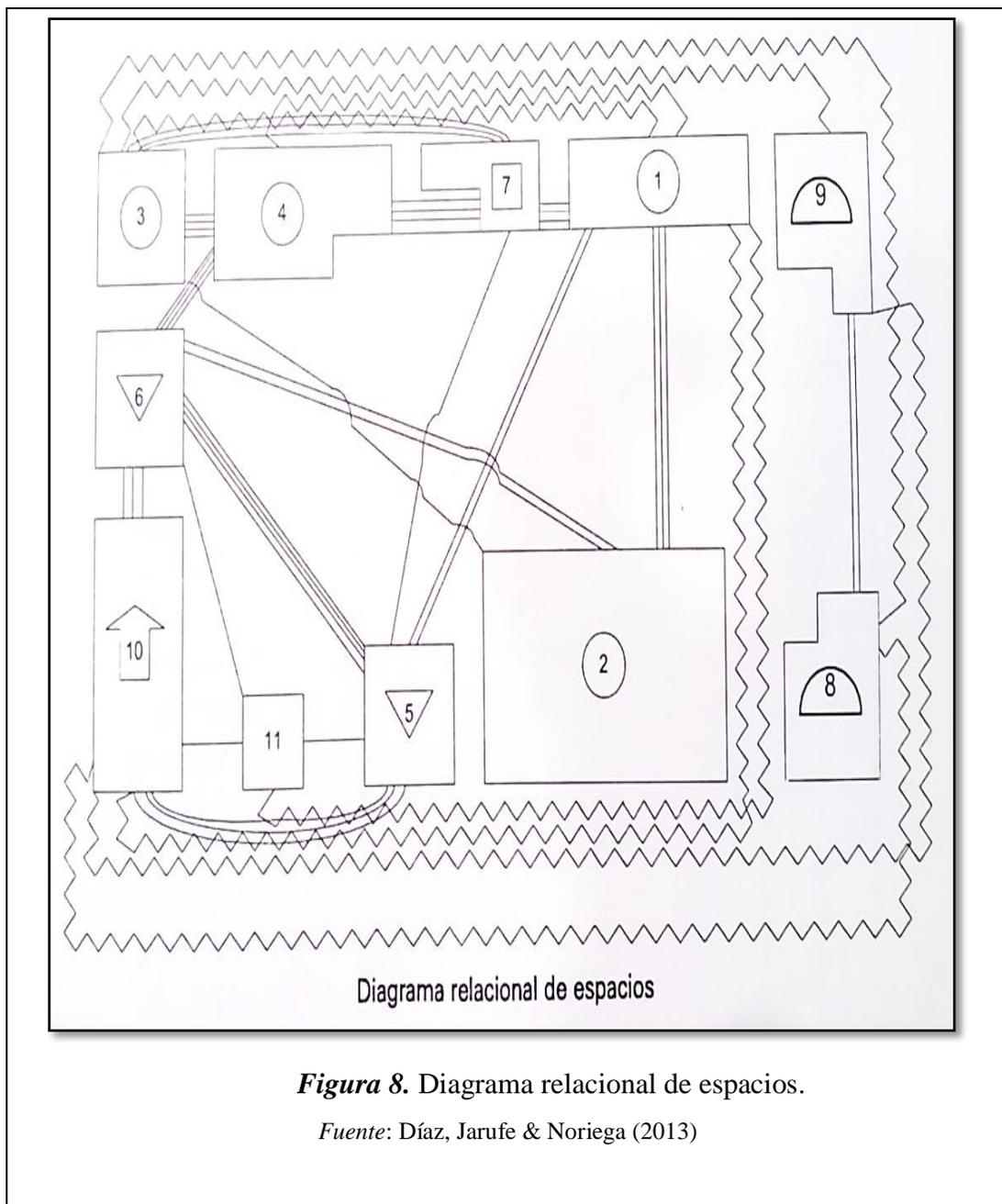
Símbolos	Actividades	Áreas	Nº de unidades de superficies equivalentes
	Preparación de M.P	32	8
	Proceso de secado	48	12
	Encapsulado	16	4
	Envasado	44	11
	Almacén de M.P	16	4
	Almacén de P.T	16	4
	Laboratorio de C.C	20	5
	Servicios de H.D	20	5
	Servicios de H.V	20	5
	Oficinas administrativas	24	6
	Seguridad	4	1

Figura 7. Representación de los símbolos para el DOP y DAP.
Fuente: Diaz, Jarufe & Noriega (2013)

1.3.2.5 Diagrama Relacional de Espacios

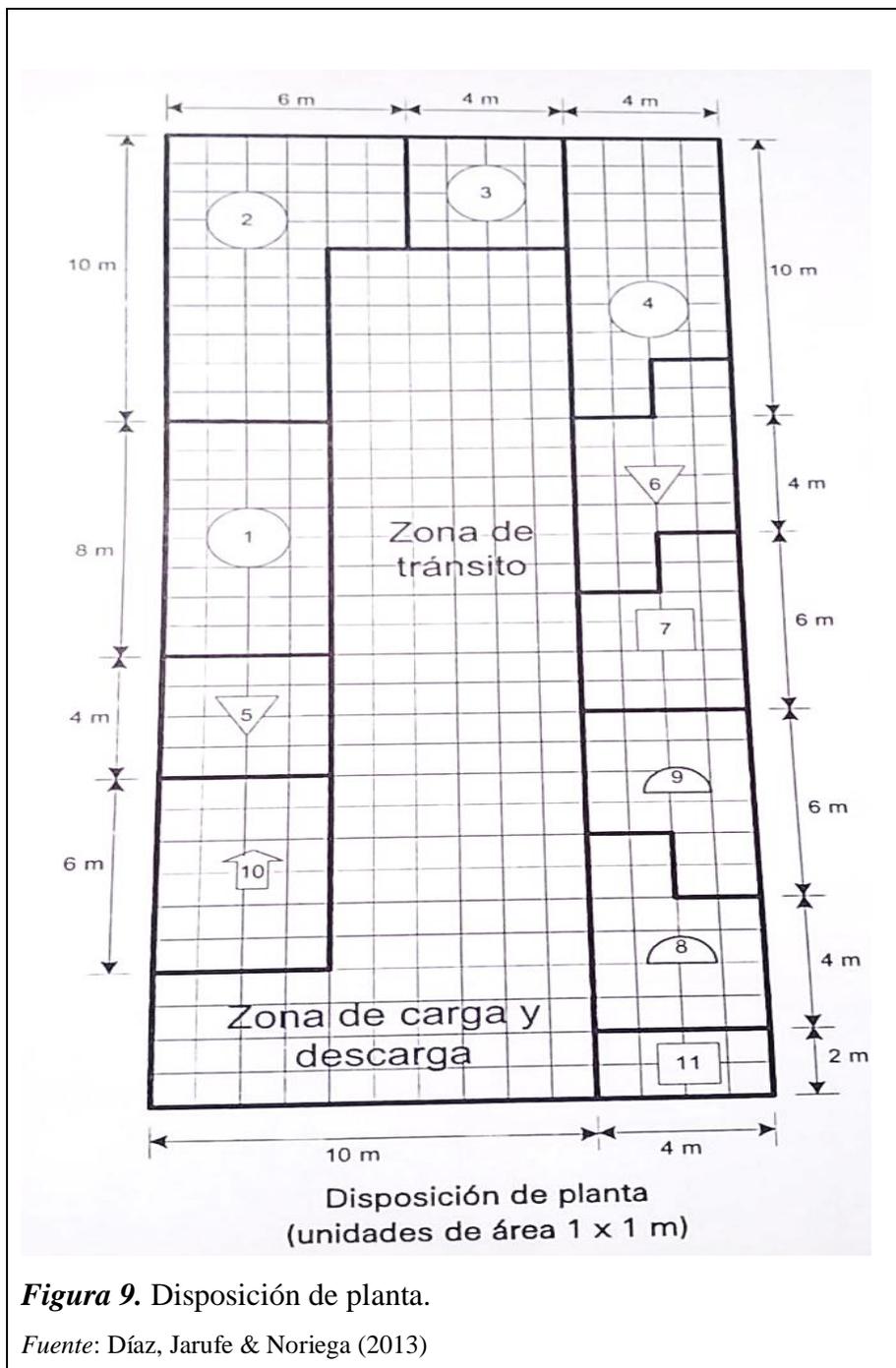
Este diagrama se utiliza con la finalidad de asignar las áreas correspondientes a cada actividad o sección.

Para la presentación de las áreas se debe trabajar con una unidad de área para facilitar su presentación y poder adoptar variadas formas, que posteriormente permiten unificar las áreas hasta formar el área completa de la planta o taller.



1.3.2.6 Disposición ideal

Con la finalidad de presentar una disposición compacta, se juntan las áreas asignadas a los departamentos, respetando las dimensiones de la propuesta inicial para casa área, asimismo, se respetan las relaciones importantes. La representación de la disposición ideal:



1.3.2.7 Herramientas de registro y análisis

a) Diagrama de análisis del proceso (DAP)

Es una herramienta que muestra a detalle todas las actividades de las operaciones, inspecciones, tiempos y materiales que se utilizan o realizan en un proceso de manufactura, desde la llegada de la materia prima hasta el producto final.

b) Diagrama de Causa – Efecto Ishikawa

Es una herramienta que se utiliza para el análisis de los problemas que se presentan en la relación entre un efecto (problema) y todas sus posibles causas. Está compuesto por un diagrama que integra la cabeza del pescado, una línea principal, que compone la columna. Para poder realizar el diagrama se debe considerar 6 factores: Mano de obra, Métodos de trabajo, Materiales, Maquinaria, Medición, Medio Ambiente.

c) Diagrama de Pareto

Es una herramienta que se representa gráficamente en barras donde los valores graficados y están organizados de mayor a menor. Se utiliza para identificar los defectos que se producen con frecuencia. La “regla 80/20 quiere decir que el 80% es la consecuencia que proviene del 20% de las causas.

1.4 Formulación del Problema

¿Cuál es la redistribución de planta que permitirá mejorar la productividad en la constructora Galilea SAC?

1.5 Justificación e Importancia de la Investigación

La presente investigación se justifica debido a que la empresa Constructora Galilea S.A.C tiene problemas con la distribución de sus áreas tanto de almacén como de oficinas en el cual he podido observar que sus áreas no se encuentran en un orden adecuado conllevando a esto, la pérdida de tiempo y que el trabajo establecido no se pueda realizar en el tiempo

indicado es por ello que si aplicamos esta distribución vamos a lograr optimizar el Costo/Beneficio aumentando la productividad y la eficiencia del personal, logrando así evitar tiempos muertos, choque entre operarios, por ende se puede concluir que la distribución de planta es una de las tareas más significativas y una de las más críticas para mejorar la tasa de la productividad en la empresa.

Es de vital importancia realizar un diseño de planta ya que nos permitirá lograr un adecuado orden y manejo de los productos o áreas de trabajo y equipos con el objetivo de minimizar tiempos, espacios y costos ya que dependerá de un buen diseño de planta para lograr el éxito, sabiendo combinar la mano de obra, los materiales y el transporte de estos dentro de las instalaciones de una manera eficiente.

Teniendo como finalidad que el nuevo diseño de layout cumpla con la ordenación de productos o áreas siendo está más segura y satisfactoria para los empleados de tal manera que se contribuya a un proceso productivo eficaz que se verá reflejado en el costo de la producción.

1.6 Hipótesis

La redistribución de planta en la Constructora Galilea S.A.C. si va permitir mejorar la productividad.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Diseñar una nueva distribución de planta para mejorar la productividad de la constructora Galilea S.A.C.

1.7.2 Objetivos Específicos

- a. Diagnosticar los elementos de la distribución administrativa actual de las áreas de la constructora Galilea S.A.C.
- b. Establecer los problemas principales en la distribución en el área administrativa.
- c. Elaborar la propuesta de la redistribución para la Constructora Galilea S.A.C.
- d. Calcular el beneficio/costo de la Constructora Galilea S.A.C.

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Tipo y Diseño de Investigación

2.1.1 Tipo de Investigación

La investigación es aplicada porque aplicaremos temas ya existentes por lo cual se va a asignar a una realidad nueva que se va a identificar, analizar, y precisar, teniendo en cuenta que esta realidad nueva es la constructora Galilea S.A.C.

2.1.2 Diseño de Investigación

De acuerdo al diseño la investigación es no experimental ya que se va a basar en observar fenómenos tal y como se realizan en su contexto natural para después analizarlos e interpretarlos esto quiere decir que no vamos a experimentar con las variables.

2.2 Población y Muestra

2.2.1 Población

La población estará conformada por la constructora Galilea S.A.C. sede Pimentel, es decir, por cada una de las áreas que componen esta sede; y cuenta con 45 áreas.

2.2.2 Muestra

La muestra es no probabilística y está conformada por 39 áreas que son el objetivo del estudio de investigación.

2.3 Variables, Operacionalización

2.3.1 Variables

Variable Dependiente: Mejora de la productividad

Variable Independiente: La redistribución de planta

2.3.2 Operacionalización

Tabla 3

Operacionalización Variable Dependiente

Variable Dependiente	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
La productividad	Factor hombre	Proceso/H-H	Análisis documentario Observación directa	Guías de observación

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4

Operacionalización Variable Independiente

Variable Independiente	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
La Redistribución de planta	Proceso	Tiempo	Observación directa Análisis Documentario	Guías de observación
	Distribución de áreas en la constructora	Número de cruces	Análisis documentarios Observación directa Entrevista	Guías de observación Guías de entrevista

Fuente: Elaboración propia

2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas

Observación

La observación, nos va ayudar a identificar si las causas en la demora del trámite documentario es el factor hombre por ello que utilizaremos indicadores como Capacidad de trabajo, Documentos/h-H, Documentos/ hombre, Documentos/ soles, que ayudaran a determinar cuánto es el tiempo que utiliza el trabajador para diversos trámites en la constructora Galilea S.A.C.

Análisis documentarios

Son los datos brindados por la empresa como información del personal, planos, etc. el cual me facilitará para realizar una correcta mejora.

Entrevista

El siguiente instrumento se ha realizado para que pueda dar una idea más clara de lo que se logrará mejorar en el trámite documentario en la oficina de la constructora Galilea S.A.C. sucursal Pimentel. Esta entrevista va ser validada por tres profesionales que están empapados en el tema.

Ficha de análisis documentario

Recurso que sirve para reunir datos financieros obteniendo así el costo/beneficio.

Instrumentos

Guías de observación

Me va permitir reunir la información de los problemas que se pueden atender a simple vista, con respecto a la distribución de lo cual se debe tener en cuenta los siguientes indicadores como Capacidad de trabajo, Documentos/h-H, Documentos/ hombre, Documentos/ soles; con lo mencionado se va poder desarrollar la nueva propuesta, ya que es punto clave para saber cuáles son los problemas en la oficina de la constructora Galilea S.A.C. sucursal Pimentel.

Guía de entrevista

Permite tener una información más completa y eficiente, que un cuestionario y a través de ella el investigador puede explicar el propósito del estudio y especificar claramente la información que necesite; si hay interpretación errónea de las preguntas permite aclararla, asegurando una mejor respuesta.

2.5 Procedimientos de análisis de datos

Para el análisis de datos, se tomó en consideración los objetivos específicos, y con la ayuda de las técnicas e instrumentos, se siguió el siguiente procedimiento:

- a. Se realizaran los flujogramas y diagramas de DAP de los tres procesos principales para evaluar el diagnóstico de la constructora Galilea S.A.C.
- b. Se aplicara el método de distribución sistemática de la distribución, tabla relacional, diagramas de recorrido, para evaluar y diseñar la distribución de las áreas físicas de la constructora GALILEA S.A.C.
- c. Se podrá realizar un análisis de los resultados obtenidos en la nueva distribución que se aplicó para poder calcular la productividad evaluando su mejora de dicha distribución.
- d. Se podrá realizar el beneficio/costo de la nueva propuesta de distribución de planta.

2.6 Aspectos Éticos

Durante el desarrollo del proyecto se tomó en cuenta los siguientes criterios:

- a. **Originalidad:** Información propiamente citada, evitando plagio alguno.
- b. **Confiabilidad:** Seguridad con la información brindada por la empresa.
- c. **Veracidad:** La información que está en el presente proyecto es legal.

2.7 Criterios de Rigor Científico

Se cumplió con todo lo planificado para el proyecto de investigación, cumpliendo con cada una de las actividades estructuradas, se tuvo en cuenta la validación de los instrumentos de recolección de datos.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1 Diagnóstico de la Empresa

3.1.1 Información General

3.1.1.1 Breve reseña histórica

La constructora Galilea S.A.C., cuenta con más de 9 años en el mercado peruano haciendo felices a más 300 familias con el sueño de su casa propia. La empresa fue constituida el primero de julio de 2009, participando activamente en el sector inmobiliario, desarrollando y construyendo proyectos integrales de vivienda.

3.1.1.2 Localización de la empresa

Está ubicada en el Km 8.5 de la carretera Pimentel.



Figura 10. Localización de la empresa.

Fuente: Imágenes Google.

3.1.1.3 Visión

Ser una empresa, reconocida a nivel nacional, ofreciendo el servicio de adquirir la casa propia de calidad, respetando a sus trabajadores y clientes.

3.1.1.4 Misión

Brindar una vivienda digna, cómoda y adecuada a nuestros clientes, ofreciéndoles la tranquilidad de acceder a una vivienda construida con altos estándares técnicos y ubicados en un entorno urbano ordenado.

3.1.1.5 Valores

La constructora Galilea S.A.C. práctica los siguientes valores, que marcan la identidad de la organización.

Confianza

La organización brinda tanto a los clientes como trabajadores.

Responsabilidad

La empresa cumple con las prácticas empresariales abiertas y transparentes basadas en valores éticos y en el respeto hacia los empleados, las comunidades y el ambiente.

Respecto a los trabajadores

Apoyo y valoración a todos los que trabajan en la empresa, manteniendo un clima organizacional, donde los trabajadores pueden desarrollarse.

Puntualidad

La empresa cumple con las entregas establecidas de los proyectos de casa propia.

3.1.1.6 Organización

La constructora Galilea S.A.C., está organizada como se muestra en la figura 11.

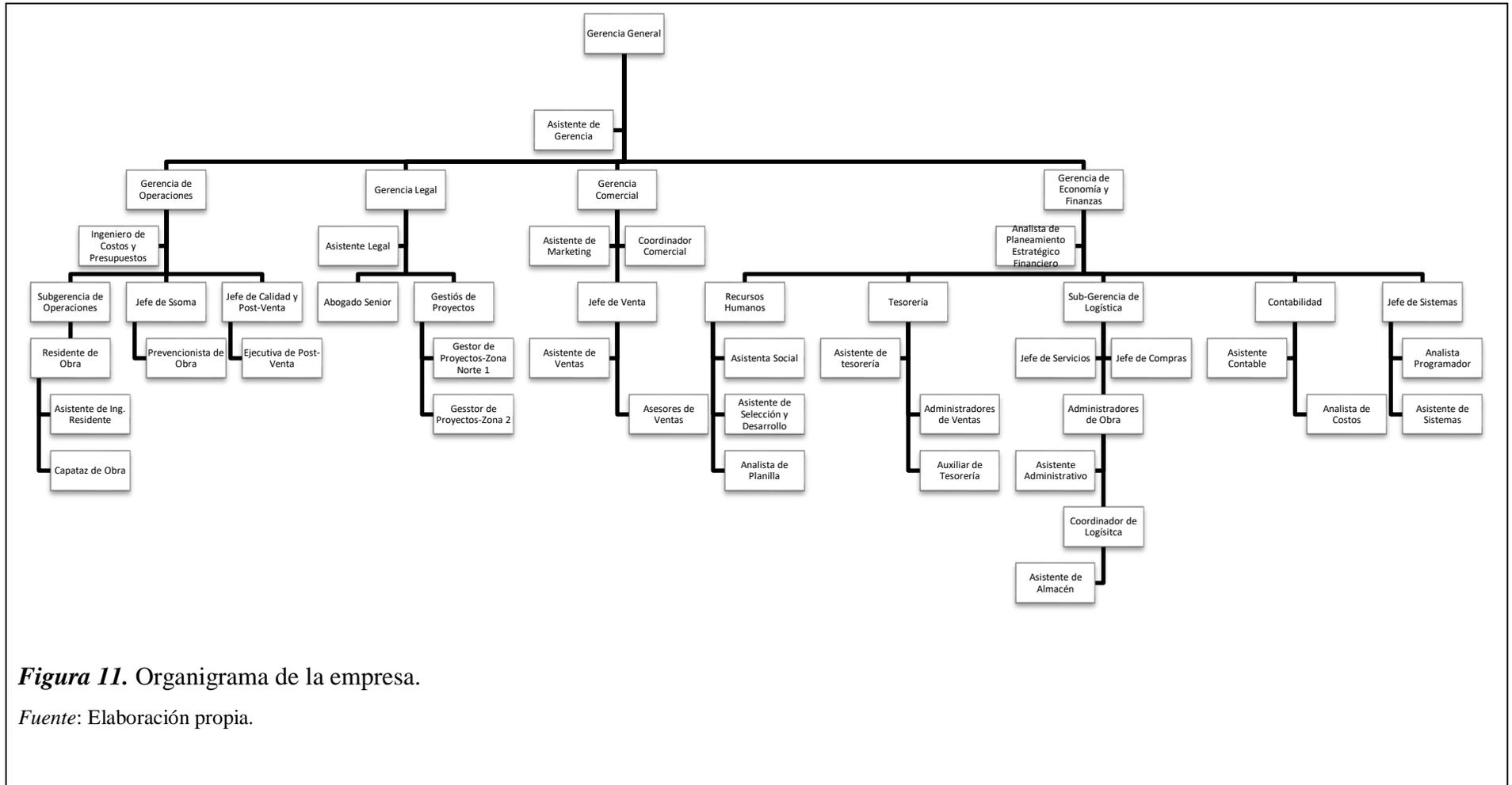


Figura 11. Organigrama de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1.7 Análisis de factores

Se reunirá los datos reales y exactos de las distintas áreas de la constructora Galilea S.A.C., luego se procederá a analizar para traducirlo en la nueva distribución. A través del análisis de factores ayudará a recopilar información sobre los distintos factores que influyen en la distribución, estos se clasifican en ocho: material, equipo, hombre, movimiento, espera, edificio y cambio. Esta información es de gran ayuda para la recopilación e interpretación de datos.

Factor material

Este es el factor más importante para poder realizar todo trámite documentario pues depende los siguientes elementos: lapiceros, lápiz, corrector, papel bond, archivadores, material de embalaje, entre otros.

Factor equipo

Comprende las computadoras, fotocopiadoras, impresoras multifuncional entre otros, para poder gestionar los trámites documentario a tiempo y utilizar todos estos equipos a su máxima capacidad, en caso contrario se retrasará el trámite documentario. Por lo que se recomienda que dichos equipos cuenten con el mantenimiento preventivo mensual, ya que existen problemas.



Figura 12. Área de Impresiones – Primer piso.

Fuente: Elaboración propia.



Factor hombre

Comprende la mano de obra directa e indirecta y se debe cumplir con las siguientes condiciones:

- a) La seguridad del colaborador es una condición indispensable para una correcta distribución.
- b) Necesidad de mano de obra adicional.
- c) Las áreas de trabajo deben estar correctamente distribuidas para cada movimiento, desplazamiento logrado así cumplir con los procesos y estos no sea muy largos.

Factor movimiento

Está conformado por lo material, ya que es lo que generalmente se mueve en toda la planta, teniendo en cuenta que si se diseña una nueva distribución se podrá eliminar los cuellos de botella enfocándose una correcta terminación del trámite documentario. El nuevo diseño de distribución debe enfocarse en que, una operación termine justo cuando va empezar la siguiente y que deben existir espacios para el movimiento a realizar.

Factor espera

Al analizar este factor vamos a conocer donde ocurren las demoras, pues la empresa cuenta con una área de Impresiones ubicada en el primer piso y tiene una fotocopidora y una impresora multifuncional, la cual no abastece a todo el personal de la empresa. Por lo que se propone en la nueva distribución contar con otra área de Impresiones ubicada en el segundo piso y será abastecida con una fotocopidora más y un plotter.

Factor servicio

Comprende el personal, actividades y otros elementos como pasadizos, iluminación, calefacción, oficinas entre otros.

3.1.1.8 Necesidad y disponibilidad de espacio

La constructora Galilea S.A.C. actualmente cuenta con una distribución por procesos. El área de la empresa consta de 1050 m^2 el cual cuenta computadoras para cada área y con dos máquinas (1 fotocopidora y 1 impresora multifuncional) para realizar los trámites documentarios. Actualmente dichas áreas no cuentan con una distribución adecuada ya que causa demoras en los tres procesos seleccionados, existe desorden, lo cual perjudica el desplazamiento, aumentando el tiempo de recorrido entre cada estación de trabajo.

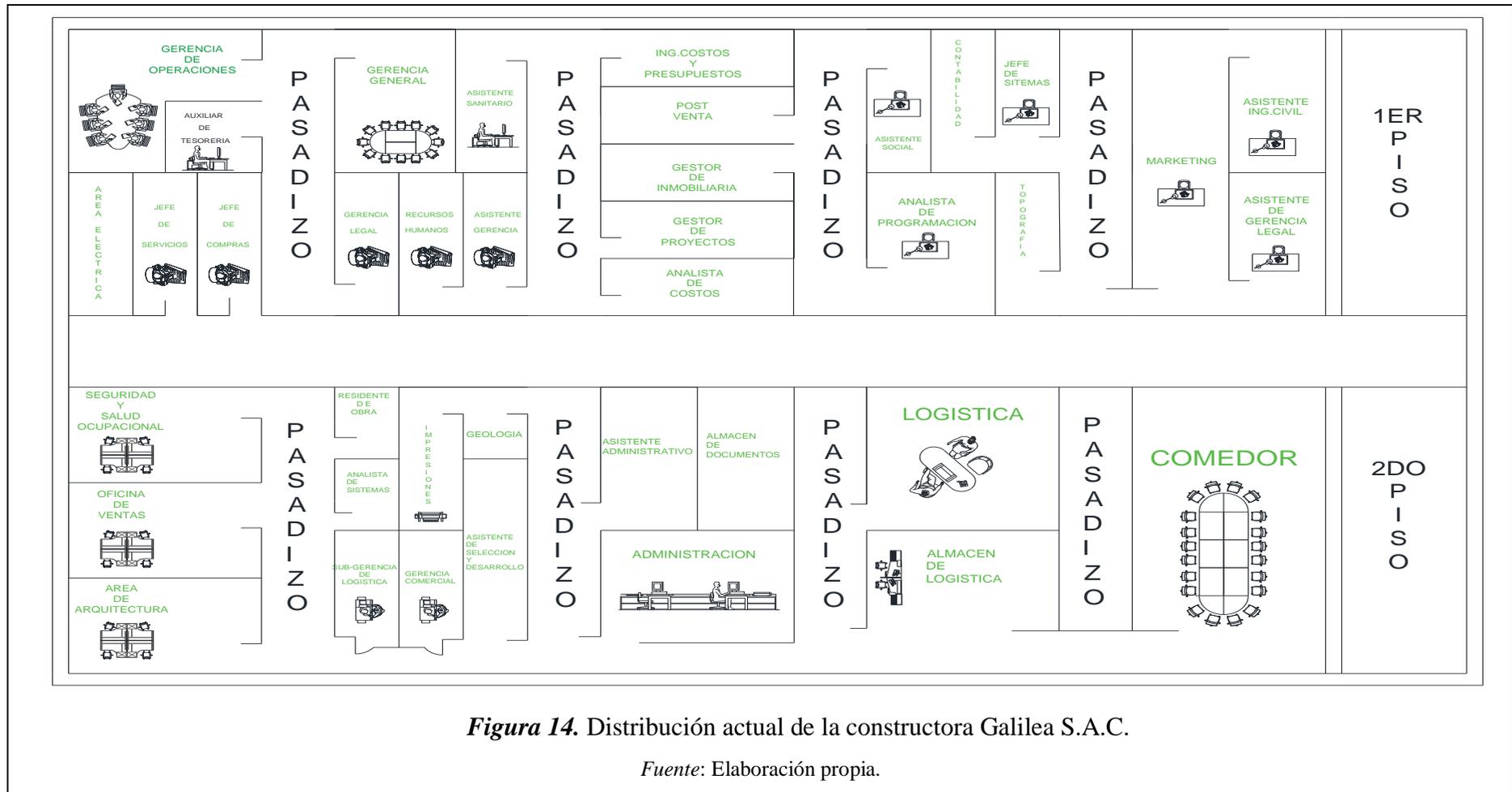


Figura 14. Distribución actual de la constructora Galilea S.A.C.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1.9 Condiciones del puesto de trabajo

Es indispensable cumplir con las condiciones de trabajo para cada colaborador y así se pueda realizar sus tareas satisfactoriamente.

a. Iluminación

No cuenta con una buena iluminación, pese que cuenta con ventanas pero no dispone de una buena iluminación y los focos se mantienen encendidos todo el trascurso del día causando un sobreesfuerzo a la vista de los trabajadores. Es por ello que se considera un punto a solucionar ya que interviene en el desempeño de cada colaborador.

b. Ventilación

Tampoco existe una buena ventilación por lo que existe un buen orden entre áreas, ya que son muy angostas. Hay muchos trabajadores por áreas y algunas áreas no cuentan con aire acondicionado.

c. Fatiga

Si existe fatiga en el trabajador pues el exceso de los trámites documentarios se encuentre dispersos y también se realiza pasos innecesarios o repetitivos. Lo que conlleva al trabajador que cause molestias por lo que realizan.

d. Orden y limpieza

No existe orden en la llegada de los trámites documentarios, es por eso que hay casos en los que se extravían documentos y hace que se vuelva a realizar el mismo trámite documentario causando pérdida de tiempo, fatiga, molestias en el trabajador.

e. Seguridad

Existen áreas que no cuentan con las señalizaciones respectivas por ejemplo evacuación, o ante algún peligro o siniestro grave.

3.1.1.10 Flujograma de Inicio de obra

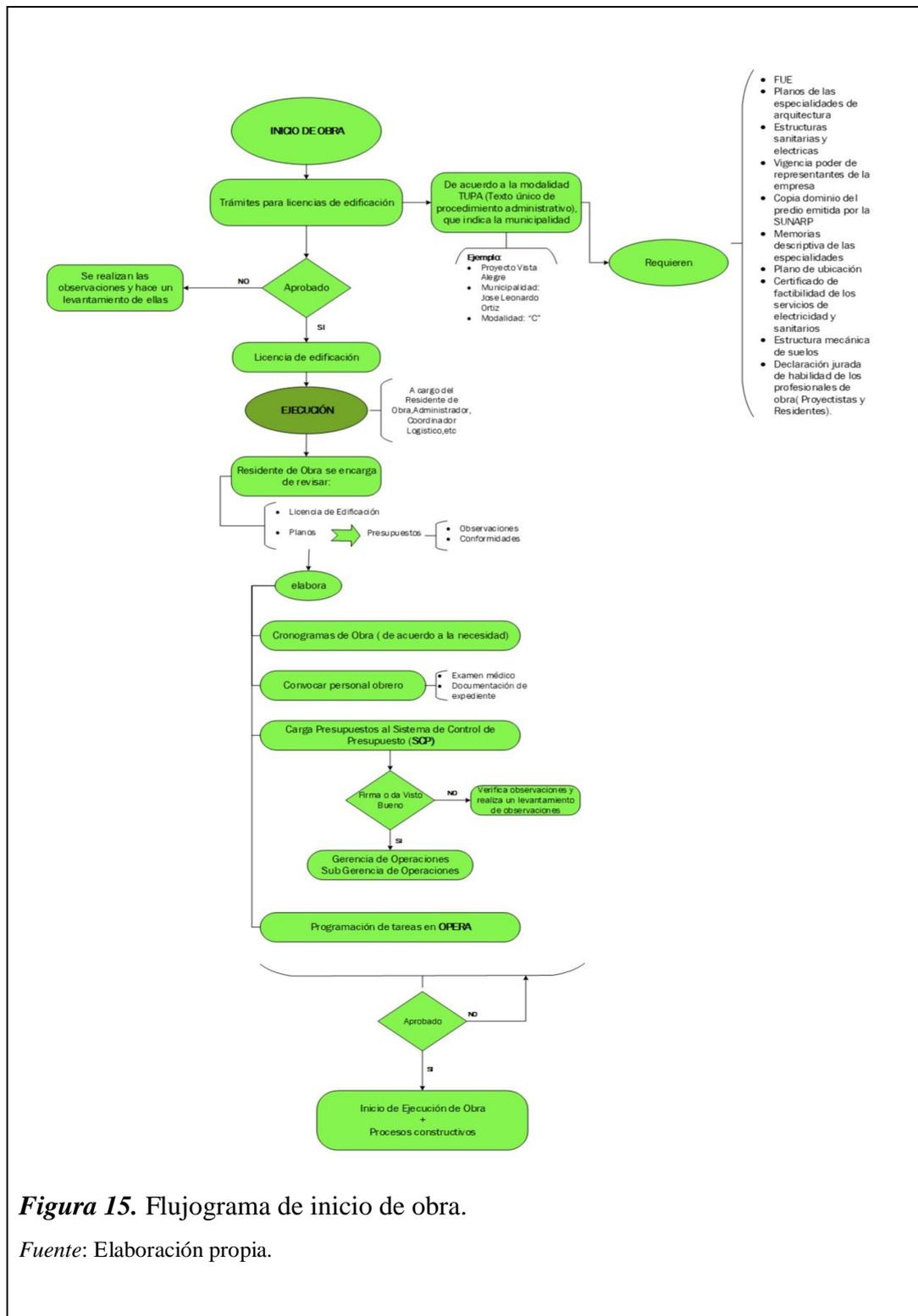


Figura 15. Flujograma de inicio de obra.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Descripción del proceso de servicio

Existen diferentes procesos que se realizan en la constructora Galilea S.A.C. a continuación voy detallar cada uno de ellos y el por qué se está seleccionando solo tres de ellos para la siguiente investigación.

- a. Ante proyecto
- b. Ante proyecto consulta
- c. Trámites de inicio de obra
- d. Inicio de obra
- e. Conformidad de obra de habilitación urbana (HHUU)
- f. Conformidad de obra vivienda
- g. Ingreso del personal staff y obras
- h. Charlas diarias y semanales
- i. Capacitaciones
- j. Inspecciones
- k. Auditorias
- l. Accidentes laborales

3.1.2.1 Trámites más frecuentes

Anteriormente se menciona que existen diferentes procesos en la constructora Galilea S.A.C. por ello se desarrolló un diagrama de Pareto para poder saber cuáles son los procesos más frecuentes e importantes que se realizan.

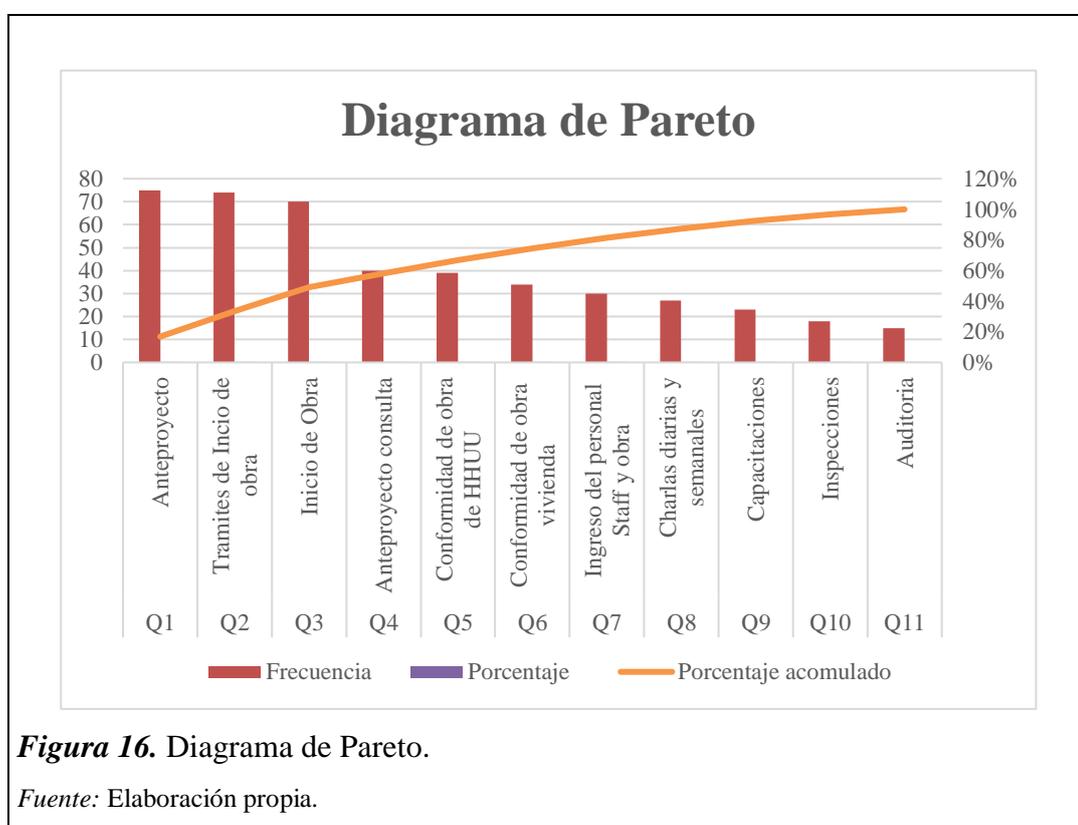
Tabla 5

Tabla de Pareto

Número	Trámite	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Q1	Anteproyecto	75	17%	17%
Q2	Trámites de Inicio de obra	74	17%	33%
Q3	Inicio de Obra	70	16%	49%
Q4	Anteproyecto consulta	40	9%	58%

Q5	Conformidad de obra de HHUU	39	9%	67%
Q6	Conformidad de obra vivienda	34	8%	75%
Q7	Ingreso del personal Staff y obra	30	7%	81%
Q8	Charlas diarias y semanales	27	6%	87%
Q9	Capacitaciones	23	5%	93%
Q10	Inspecciones	18	4%	97%
Q11	Auditoria	15	3%	100%

Fuente: Elaboración propia.



Para realizar el estudio de redistribución de planta se tomará los siguientes procesos del segmento Q1, Q2 y Q3 que representa el 70.80% de los procesos más frecuentes de la empresa.

3.1.3 Análisis de la problemática

3.1.3.1 Resultados de la aplicación de instrumentos

Se va a detallar a continuación la información obtenida con las siguientes técnicas de observación, análisis documental y la entrevista.

A. Observación

Actividad 01: Distribución entre áreas de trabajo están debidamente ordenadas y siguen con el proceso de trámite documental.

(Desfavorable) Se observa que no se encuentran ordenadas las distintas áreas que forman la empresa para los tres procesos más frecuentes que se atienden día a día.

Actividad 02: Distancia en las áreas para realizar las labores de diferentes procesos administrativos son mínimas.

(Desfavorable) Son distantes las áreas, ya que no se encuentran debidamente ordenadas según los tres procesos administrativos más frecuentes.

Actividad 03: Los trámites documentarios son realizados inmediatamente.

(Desfavorable) Existe una demora del personal al trasladar el documento de área a área.

Actividad 04: Los trámites documentarios tienen tránsito continuo.

(Desfavorable) Hay un área de Impresiones ubicada en el primer piso, donde la mayoría de los casos se retrasa el trámite documental.

Actividad 05: Se cumplen con todos los trámites documentarios establecidos al día.

(Desfavorable) Por las distancias que existen entre diferentes áreas existen retrasos y no llegan a cumplir con todos los trámites previstos en el día.

Actividad 06: Hay tiempos establecidos para que cada persona pueda realizar un trámite.

(Desfavorable) Ya que no cuentan con tiempo límite, el colaborador no toma importancia en realizar su trámite documental a tiempo.

B. Análisis documentario

Documento 01: Plano de la actual distribución de la constructora Galilea S.A.C.

(Si Existe) Si cuenta con un plano de distribución actual de la empresa y también se encuentra impreso y colgado en la entrada de la empresa.

(No actualizado) El plano registra espacios físicos que no figuran, y para poder realizar la nueva distribución se realizará la actualización del plano.

Documento 02: Plano de ruta de emergencia.

(Si Existe) Si cuenta con plano en físico.

(No actualizado) No se ajusta a la realidad.

Documento 03: Diagrama de flujo del trámite documentario para cada proceso.

(No existe) No cuenta con ningún diagrama para los diferentes procesos existentes en la empresa.

Documento 04: Existe diagrama de operaciones de los procesos más frecuentes.

(No existe) Tampoco cuenta con ningún diagrama de operaciones de los procesos más frecuentes o importantes.

Documento 05: Existe una contabilidad de cuantos trámites documentarios se realizan mensual y anual.

(Si existe) Cuenta con un cuadro de datos, pero no se actualiza con frecuencia.

C. Entrevista

Se realizó la entrevista a 3 trabajadores de la constructora Galilea S.A.C. los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 6

Entrevista del personal de la Constructora Galilea S.A.C.

PREGUNTAS	ADMINISTRADOR DE OBRA	INGENIERO DE OBRA	RESIDENTE DE OBRA
1. ¿Cuál es su puesto de trabajo y cuáles son sus funciones?	Administrador de obra, una de mis funciones es gestionar el personal en obra, encargado de generar listado de requerimientos que se necesitan en obra, gestionar archivo documental de la obra, supervisar material de obra y llevar el control.	Ingeniero de obra, mis funciones son de campo, controlar la obra cumpliendo con cada etapa proyectada de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.	Residente de obra, y mis funciones son dirigir la ejecución conforme a los planos y especificaciones técnicas del proyecto, darle mejor aprovechamiento a equipos, herramientas, recurso humano dentro de la obra, cumplir con normas de Seguridad e higiene Industrial.
CONCLUSIONES:	El personal cumple con cada una de sus funciones establecidas por el área de Recursos Humanos.		
2. ¿Está de acuerdo con la distribución de planta actual con la que funciona la constructora?	Actualmente está funcionando con normalidad pero con algunas deficiencias en tiempos en diferentes procesos administrativos.	No estoy de acuerdo con esta actual distribución, creo que se debe redistribuir para	Estoy de acuerdo en algunos aspectos pero pienso que la mejora continua es productiva para la empresa por lo cual

		aumentar la productividad.	siempre la innovación para reducir tiempos será bienvenida.
CONCLUSIÓN:	El personal empleado está de acuerdo con una nueva distribución.		
3. ¿Cree usted que una adecuada distribución de planta mejoraría los procesos?	Sí, todo proceso debe ser progresivo y ordenado para que mejore la productividad.	Si, la distribución adecuada de las áreas de una determinada empresa ahorraría tiempo en el servicio que se le da al cliente.	Si, operativamente la buena distribución contribuye a tener una empresa con mayor productividad en el mercado.
CONCLUSIÓN:	El orden y la buena distribución de planta aumentarán la productividad.		
4. ¿En la empresa donde usted labora cree que es necesario realizar una redistribución de planta?	Si, ya que existen áreas que son indispensables para una primera atención y se encuentran muy distantes una de la otra.	Si, beneficiaría mucho poder acoplar todas las áreas y poder unir las para que la atención sea sucesiva y rápida.	Sí, siempre se tienen que tener dentro de una organización áreas consecutivas y ordenadas de atención para el ahorro del tiempo y el buen comportamiento logístico y gerencial.
CONCLUSIÓN:	Se necesita realizar una nueva redistribución de planta para ordenar la zona de trabajo.		
5. ¿Cuáles serían los beneficios si se tendría una buena	Primero se reduciría el tiempo, después se reduciría también el	Serían, mayor productividad en cuestión de tiempo	Siempre se obtendría algún beneficio para que

distribución de planta?	recorrido y se aprovecharía más las horas/hombre del personal.	y costo para la empresa.	la atención sea más eficiente y rápida.
CONCLUSIÓN:	Se reduciría el tiempo, costos y se aprovecharía mejor la jornada del personal.		
6. ¿Cree usted que existe un ambiente laboral favorable?	Creo que es no favorable porque no existe ventilación ni iluminación entre áreas. Esto conlleva al personal sienta cansancio.	No, porque existe aún ambientes cerrados donde no hay buena iluminación y hace que el personal sienta insatisfacción.	No, porque la iluminación no es la adecuada ya que existe cansancio y fatiga en el personal causando dolores de cabeza, estrés
CONCLUSIÓN:	Actualmente existen condiciones ambientales que hacen no favorecer al trabajador durante la jornada laboral.		

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.2 Herramientas de diagnóstico

3.1.3.2.1 Ishikawa

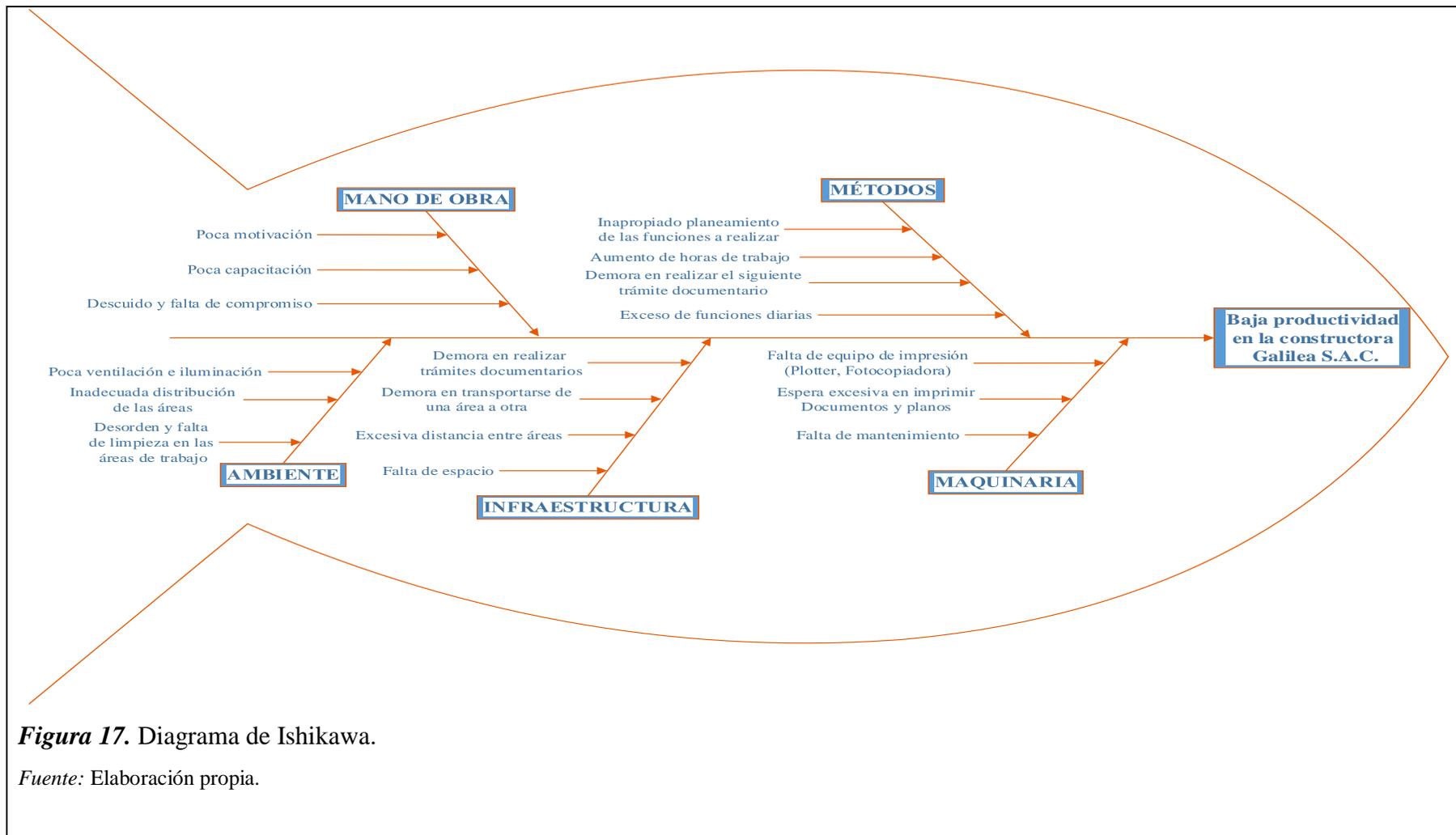


Figura 17. Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.2.2 Flujograma de los procesos más frecuentes

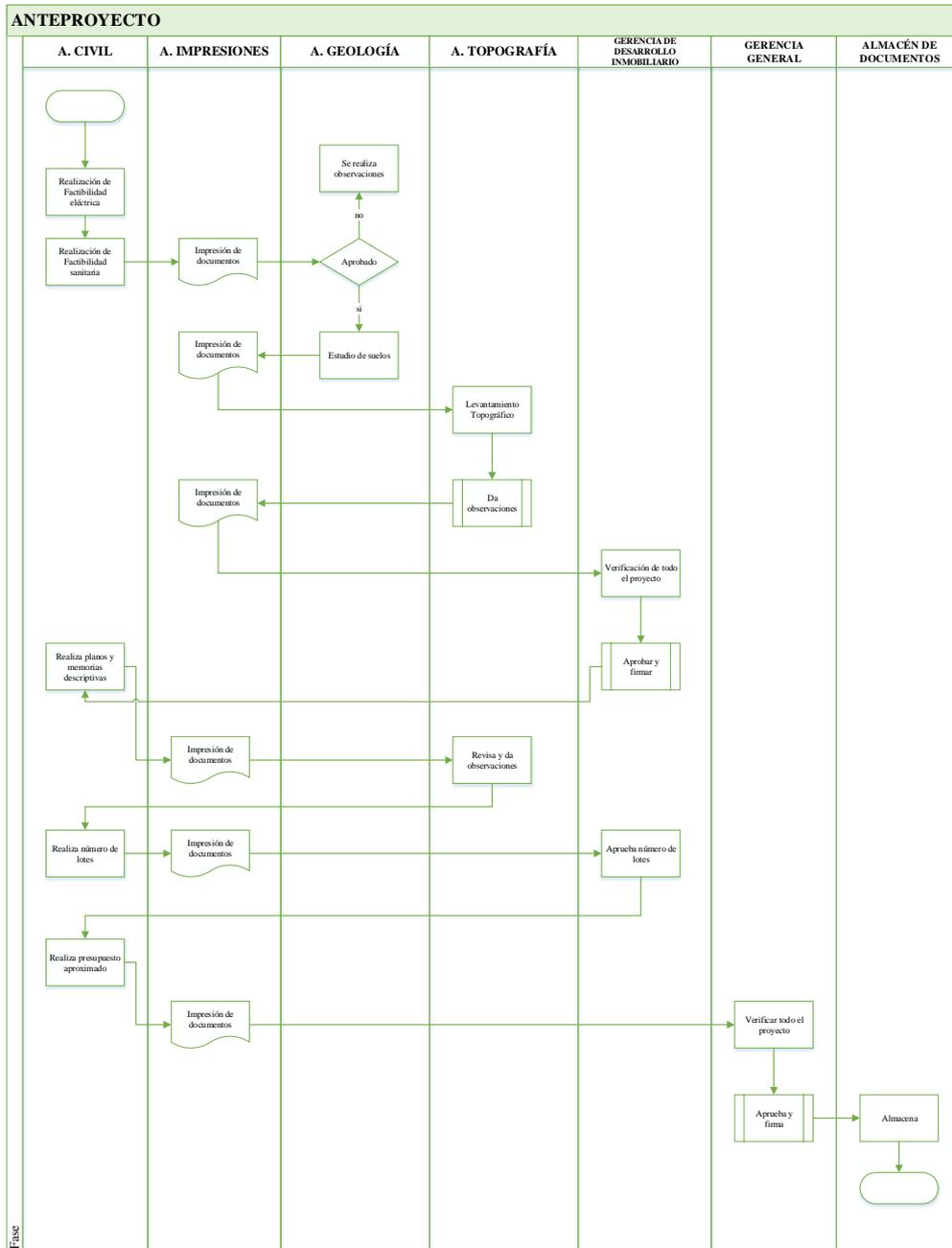


Figura 18. Flujograma del proceso Anteproyecto.

Fuente: Elaboración propia.

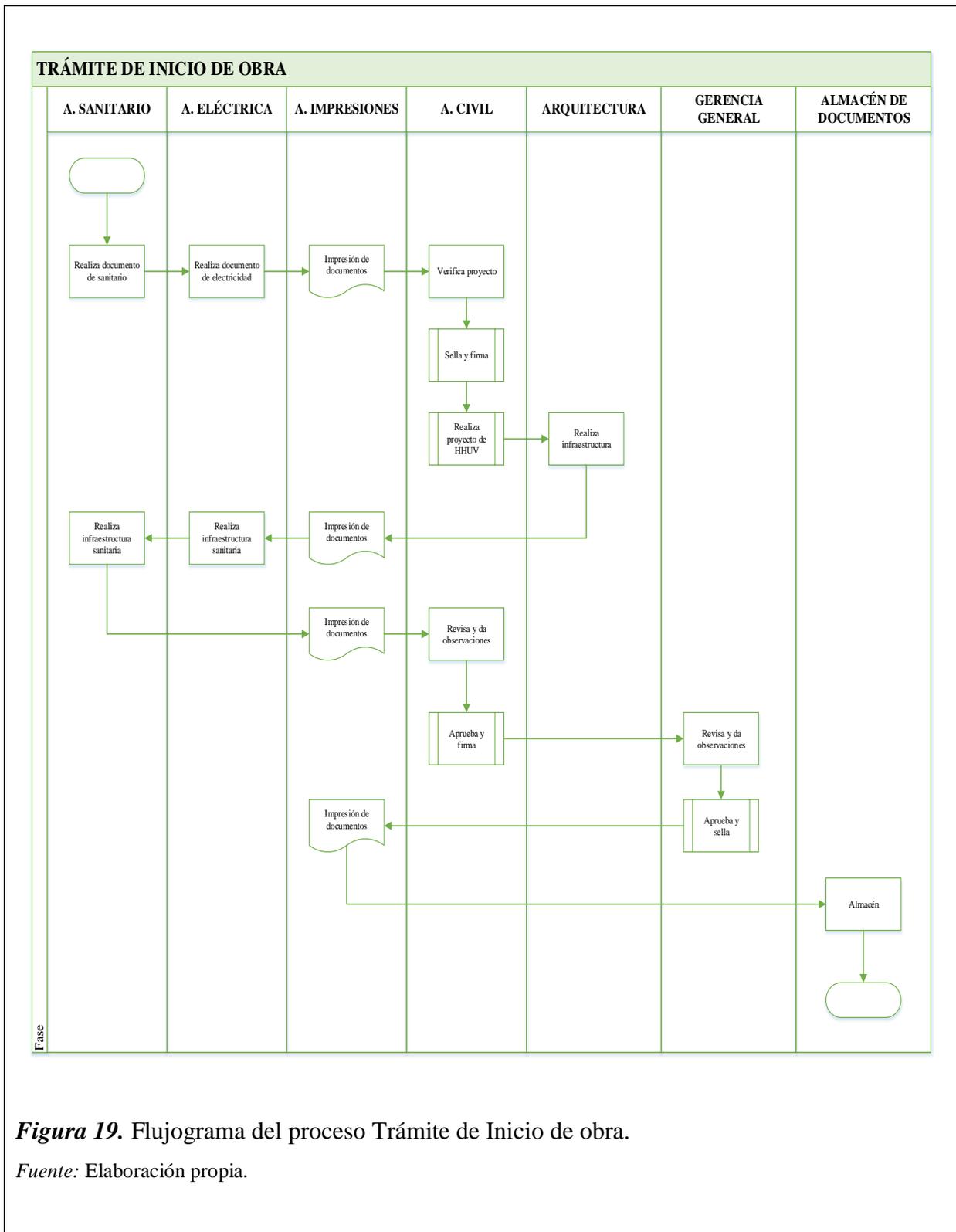


Figura 19. Flujograma del proceso Trámite de Inicio de obra.

Fuente: Elaboración propia.

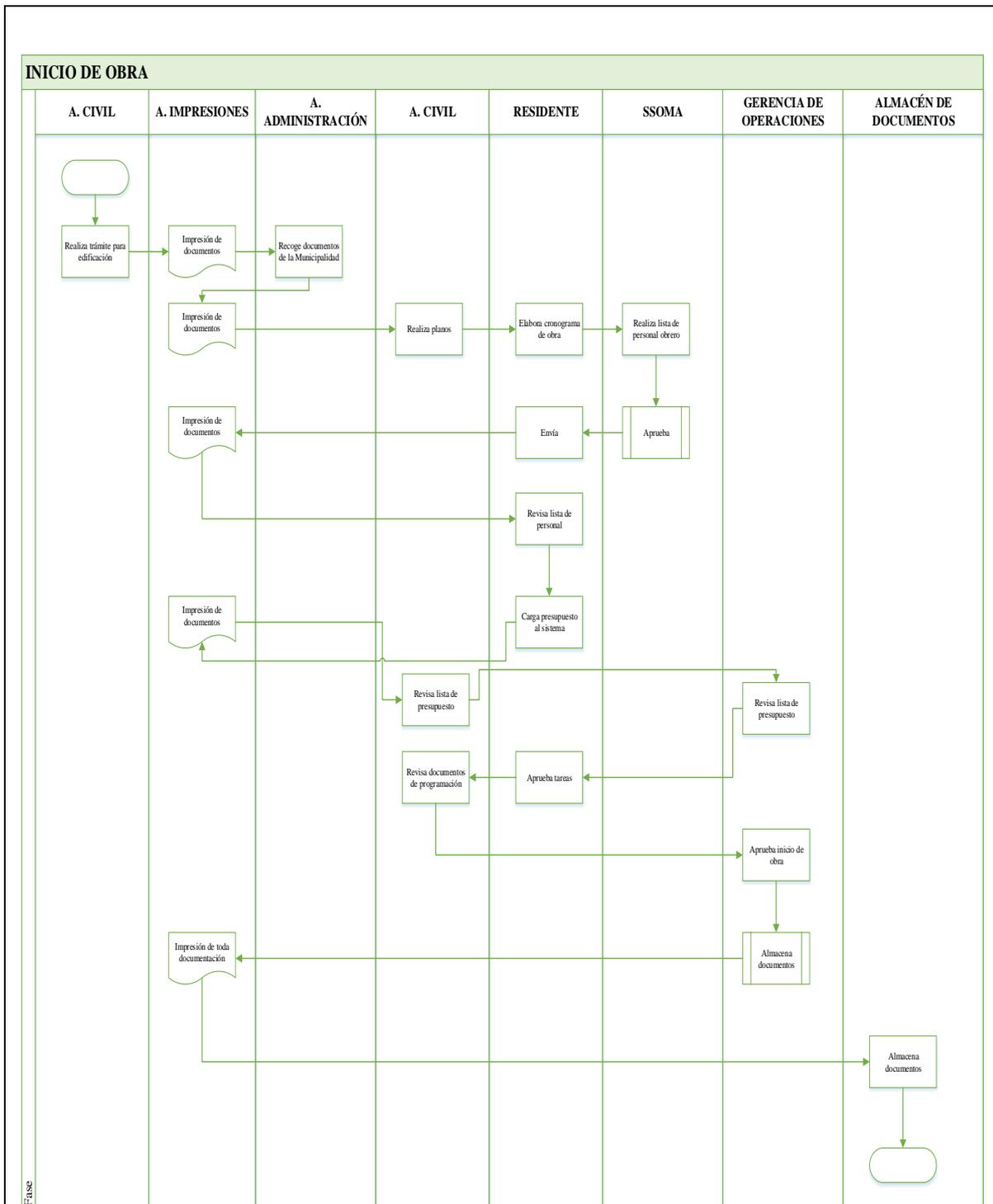


Figura 20. Flujograma del proceso Inicio de obra.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.2.3 Diagrama de Análisis de los Procesos

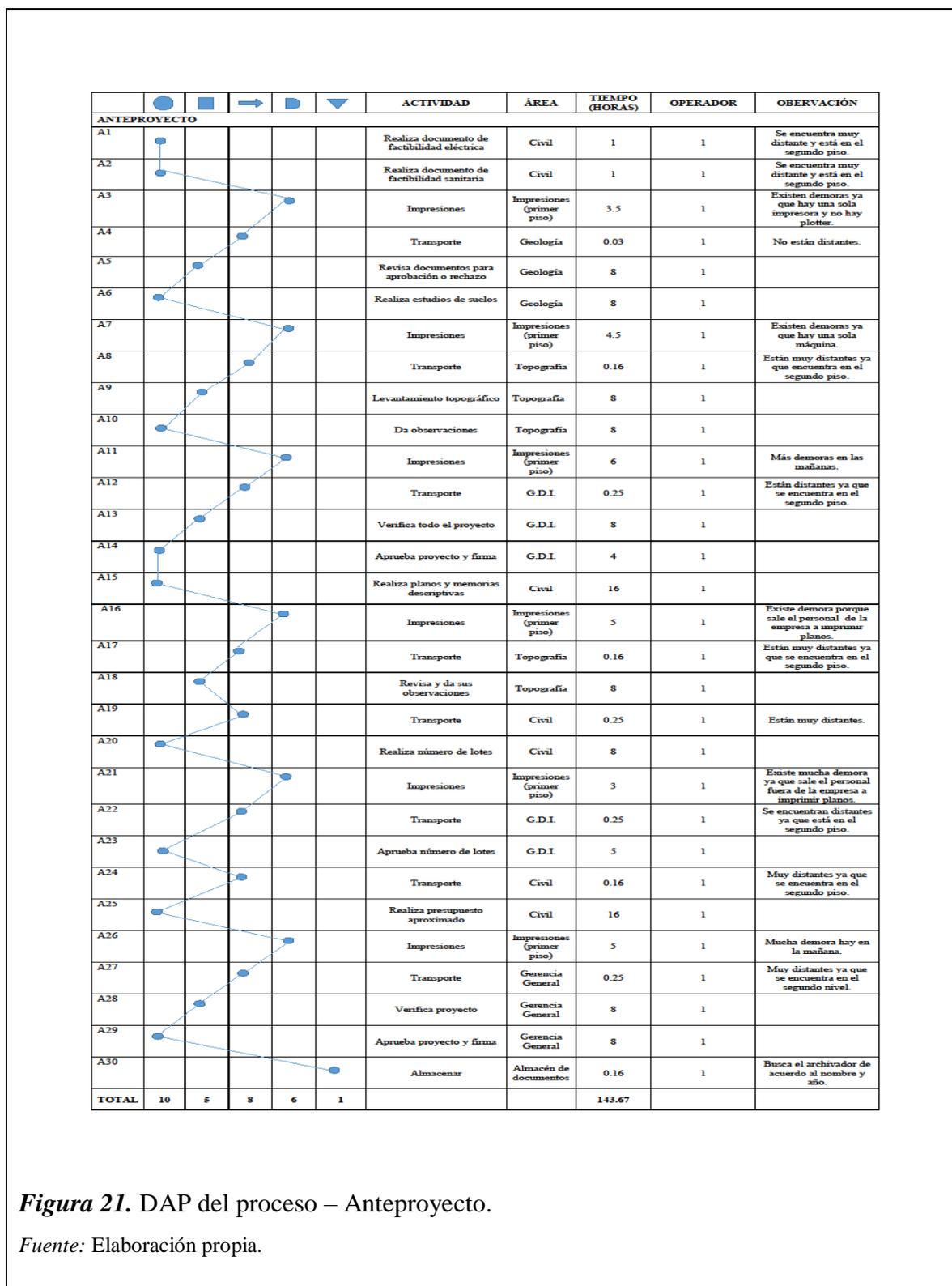


Figura 21. DAP del proceso – Anteproyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del Análisis del Diagrama de análisis del proceso – Anteproyecto se determina que el tiempo de ciclo tiene una duración de **143.67 horas** y se realizaron 10 operaciones, 5 inspecciones, 8 traslados, 6 demoras y 1 almacenaje.

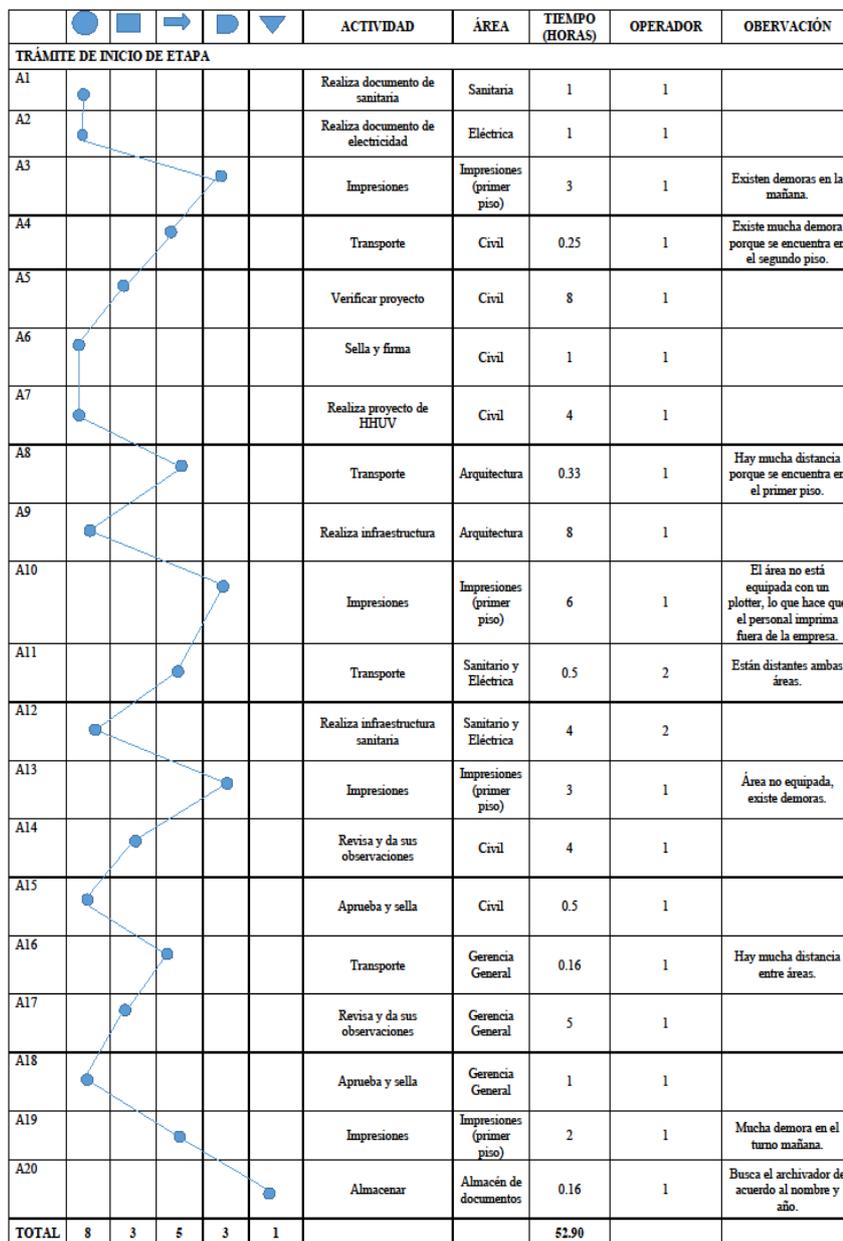


Figura 22. DAP del proceso – Trámite de Inicio de obra.

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del Análisis del Diagrama de análisis del proceso – Trámite de Inicio de obra se determina que el tiempo de ciclo tiene una duración de **52.90 horas** y se realizaron 8 operaciones, 3 inspecciones, 5 traslados, 3 demoras y 1 almacenaje.

	●	■	➔	D	▼	ACTIVIDAD	ÁREA	TIEMPO (HORAS)	OPERADOR	OBSERVACIÓN
INICIO DE ETAPA										
A1	●					Realiza trámite para edificación	Civil	2	1	
A2						Impresiones	Impresiones (primer piso)	2	1	Existen demoras porque no hay plotter.
A3						Transporte	Administración	0.05	1	No hay mucha distancia.
A4	●					Recoge documentos de municipalidad	Administración	3	1	
A5						Impresiones	Impresiones (primer piso)	1	1	Mucha demora en turno mañana.
A6						Transporte	Civil	0.25	1	Existe demora en el desplazamiento.
A7	●					Realiza planos	Civil	8	1	
A8						Transporte	Residente	0.25	1	Mucha distancia.
A9	●					Elaborar cronograma	Residente	5	1	
A10						Transporte	SSOMA	0.03	1	No hay mucha distancia.
A11	●					Revisa lista de personal obrero	SSOMA	5	1	
A12						Aprueba	SSOMA	3	1	
A13						Envía	Residente	1	1	
A14						Impresiones	Impresiones (primer piso)	2	1	Mucho tiempo de espera para imprimir
A15	●					Revisa lista de personal	Residente	1	1	
A16						Carga presupuesto	Residente	1	1	
A17						Impresiones	Impresiones	1	1	Tiempo de espera elevado.
A18						Revisa lista de presupuesto	Civil	5	1	
A19	●					Aprueba lista de presupuesto	Gerencia General	2	1	
A20						Aprueba tareas	Residente	1	1	
A21						Transporte	Civil	0.25	1	Están muy alejadas.
A22	●					Revisa documentos de programación	Civil	1	1	
A23						Aprueba inicio de obra	Gerencia de Operaciones	5	1	
A24						Almacén	Gerencia de Operaciones	1	1	
A25	●					Impresiones	Gerencia de Operaciones	1	1	Mucha demora en el turno de la mañana.
A26						Transporte	Almacén de documentos	0.16	1	Busca el archivador de acuerdo al nombre y año.
TOTAL	12	2	7	4	1			51.99		

Figura 23. DAP del proceso – Inicio de obra.

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del Análisis del Diagrama de análisis del proceso – Inicio de obra se determina que el tiempo de ciclo tiene una duración de **51.99 horas** y se realizaron 13 operaciones, 2 inspecciones, 7 traslados, 4 demoras y 1 almacenaje.

3.1.3.2.4 Diagrama de Recorrido (DR)

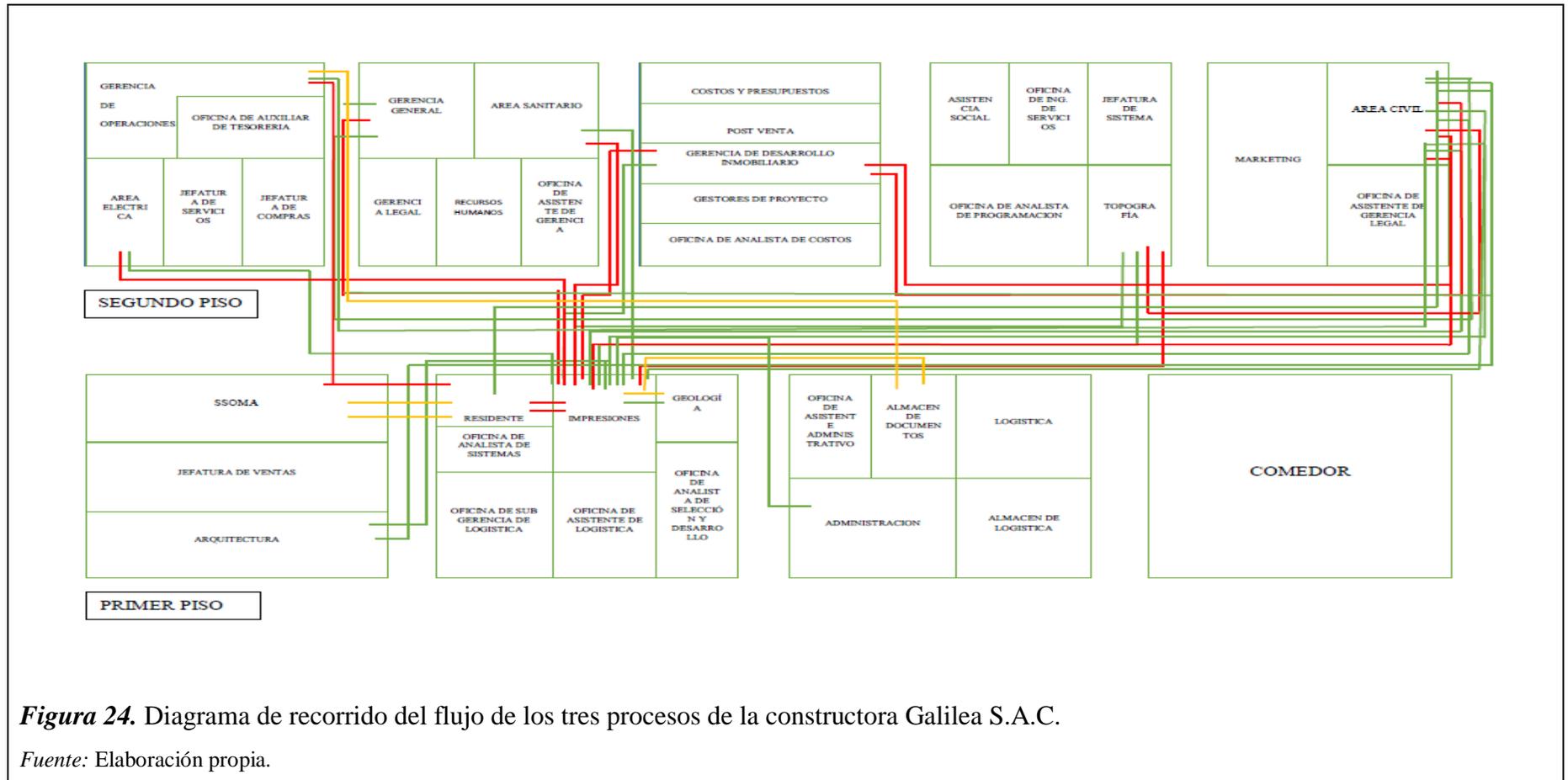


Figura 24. Diagrama de recorrido del flujo de los tres procesos de la constructora Galilea S.A.C.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4 Situación actual de la variable dependiente

3.1.4.1 Evaluación de la productividad actual en función de horas hombre

– Anteproyecto

PROCESO	ACTIVIDAD	ÁREA	ANTES (horas)
ANTE PROYECTO	Realizar documento de factibilidad eléctrica y sanitario	Civil	2
	Impresiones	Impresiones (primer piso)	3.5
	Transporte	Geología	0.03
	Revisa documentos para aprobación o rechazo	Geología	8
	Realiza estudios de suelo	Geología	8
	Impresiones	Impresiones (primer piso)	4.5
	Transporte	Topografía	0.16
	Levantamiento topográfico	Topografía	8
	Dar observaciones	Topografía	8
	Impresiones	Impresiones (primer piso)	6
	Transporte	Gerencia Desarrollo Inmobiliario	0.25
	Verifica todo el proyecto	Gerencia Desarrollo Inmobiliario	8
	Aprueba proyecto y firma	Gerencia Desarrollo Inmobiliario	4
	Realiza planos y memorias descriptivas	Civil	16
	Impresiones	Impresiones (primer piso)	5
	Transporte	Topografía	0.16
	Realiza y da sus observaciones	Topografía	8
	Transporte	Civil	0.25
	Realiza número de lotes	Civil	8

	Impresiones	Impresiones (primer piso)	3
	Transporte	Gerencia Desarrollo Inmobiliario	0.25
	Aprueba número de lotes	Gerencia Desarrollo Inmobiliario	5
	Transporte	Civil	0.16
	Realiza presupuesto aproximado	Civil	16
	Impresiones	Impresiones (primer piso)	5
	Transporte	Gerencia General	0.25
	Verifica proyecto	Gerencia General	8
	Aprueba proyecto y firma	Gerencia General	8
	Almacenar	Almacén de documentos	0.16
TOTAL (horas)			143.67

Productividad Actual del Ante proyecto:

$$P = \frac{1 \text{ anteproyecto/mes}}{143.67 H - H/\text{mes}} = 0.007 \text{ anteproyecto}/H - H$$

Comentario: Se puede observar que el primer proceso *ANTEPROYECTO* es para la investigación el cuello de botella principal para la continuación de los siguientes procesos que le siguen.

– Trámites de Inicio de obra

PROCESO	ACTIVIDAD	ÁREA	ANTES (horas)
TRÁMITES DE INICIO DE OBRA	Realiza documentos de sanitario y electricidad	Sanitario y Electricidad	2
	Impresiones	Impresiones (primer piso)	3
	Transporte	Civil	0.25
	Verificar proyecto	Civil	8
	Sella y firma	Civil	1
	Realiza proyecto de HHUV	Civil	4
	Transporte	Arquitectura	0.33
	Realiza infraestructura	Arquitectura	8
	Impresiones	Impresiones (primer piso)	6
	Transporte	Sanitario y Electricidad	0.5
	Realiza infraestructura sanitario	Sanitario y Electricidad	4
	Impresiones	Impresiones (primer piso)	3
	Revisa y da observaciones	Civil	4
	Aprueba y sella	Civil	0.5
	Transporte	Gerencia General	0.16
	Revisa y da observaciones	Gerencia General	5
	Aprueba y sella	Gerencia General	1
	Impresiones	Impresiones (primer piso)	2
	Almacenar	Almacén de documentos	0.16
	TOTAL (horas)		

Productividad Actual de Trámites de Inicio de obra:

$$P = \frac{1 \text{ trámites de iniciodeobra/mes}}{52.90 H - H/\text{mes}} = 0.019 \text{ trámites de iniciodeobra}/H - H$$

– Inicio de obra

PROCESO	ACTIVIDAD	ÁREA	ANTES (horas)
INICIO DE OBRA	Realiza trámites de edificación	Civil	2
	Impresiones	Impresiones (primer piso)	2
	Transporte	Administración	0.05
	Recoge los documentos de la Municipalidad	Administración	3
	Impresiones	Impresiones (primer piso)	1
	Transporte	Civil	0.25
	Realizar planos	Civil	8
	Transporte	Residente	0.25
	Elaborar cronograma	Residente	5
	Transporte	SSOMA	0.03
	Revisa lista de personal obrero	SSOMA	5
	Aprueba	SSOMA	3
	Envía	Residente	1
	Impresiones	Impresiones (primer piso)	2
	Revisa lista de personal	Residente	1
	Carga al sistema el presupuesto	Residente	1
	Impresiones	Impresiones (primer piso)	1
	Revisa lista de presupuesto	Civil	5
	Aprueba lista de presupuesto	Gerencia de Operaciones	2
	Aprueba tareas	Residente	1
	Transporte	Civil	0.25
	Revisa documentos de programación	Civil	1
	Aprueba inicio de obra	Gerencia de Operaciones	5
Almacén	Gerencia de Operaciones	1	
Impresiones	Impresiones (primer piso)	1	

	Transporte	Almacén de documentos	0.16
TOTAL (horas)			51.99

Productividad Actual de Inicio de obra:

$$P = \frac{1 \text{ iniciodeobra/mes}}{51.99H - H/\text{mes}} = 0.019 \text{ iniciodeobra/H} - H$$

3.2 Propuesta de la investigación

Los documentos que se realizan en la constructora Galilea S.A.C. son diversos y se realizan a diario en diferentes áreas las cuales no se encuentran adecuadamente ubicadas. Lo cual no permite un mejor tránsito documentario y genera pérdidas de tiempo. Es importante resaltar que la propuesta elegida es de acuerdo a la metodología SLP.

3.2.1 Fundamentación

Como resultado de las anteriores fases se muestra que la constructora se encuentra con diferentes desperfectos de acuerdo a sus tres procesos frecuentes, esto conlleva que hay una deficiencia. Por eso se plantea a realizar lo siguiente:

3.2.1.1 Desarrollo de diagrama general de conjunto

Se realizara en dos fases, la primera se obtendrá hallando los factores de proximidad que ayudara a ver la lejanía o proximidad de cada una de las áreas, y la segunda fase se desarrollara el diagrama general de conjunto correspondiente a cada área.

a. Factor proximidad

Para poder desarrollar el diagrama general de conjuntos se debe saber qué áreas se encuentran más próximas de la una de las otras, para la estimación del número de recorrido entre las áreas se utilizará el diagrama de recorrido y la entrevista de a los jefes de las áreas principales. Se realizará un muestreo de recorridos entre áreas para la nueva distribución, se

usará todas las áreas de la empresa porque el recorrido del trámite documentario necesita de ellas. Por eso se va a enumerar cada una de las áreas que se van a distribuir y luego se pasará a colocar los datos obtenidos del muestreo a la matriz de recorrido.

Tabla 7

Total de áreas a distribuir

Áreas a distribuir
Jefatura de Sistemas
Oficina de Analista de Programación
Oficina de Analista de Sistemas
Asistencia Social
Jefatura de Servicios
Marketing
Costos y presupuestos
Jefatura de Servicios
Área Eléctrica
Área Sanitario
Oficina de Asistente Legal
Gerencia Legal
Impresiones – primer piso
Gerencia de Operaciones
Gerencia de Desarrollo Inmobiliario
R.R.H.H
Oficina de Analista de Costos
Gerencia General
Oficina de Analista de Selección y Desarrollo
Oficina de Asistente de Gerencia
Oficina de Gestores de Proyectos
Jefatura de Ventas
Oficina de Auxiliar de Tesorería
Post venta

Arquitectura
Oficina de Sub Gerente de Logística
SSOMA
Almacén de Documentos
Jefatura de Compras
Oficina de Asistente de Logística
Oficina de Residente
Logística
Almacén de Logística
Topografía
Impresiones – segundo piso
Geología
Administración
Área civil
Oficina de Asistente de Administración

Fuente: Elaboración propia

b. Cuadro relacional de actividades

A diferencia de la matriz de recorrido y la tabla de relaciones es el que permite tomar diferentes criterios con respecto al rendimiento con el factor proximidad, en cambio la matriz de recorrido se enfocará en los desplazamientos que realiza cada colaborador por área. Los pasos a seguir son los siguientes:

Primero se debe anotar en la tabla todas las áreas que se van a establecer los factores cualitativos de proximidad, segundo se realizará entrevistas a los jefes de las áreas anotadas en las tablas, tercero definir los criterios para asignar relaciones de proximidad registrar los criterios, cuatro establecer valor de aproximación y razón del valor en la tabla y quinto comentar todos los cambios planteados para las siguientes relaciones de las áreas.

Tabla 8

Tabla relacional de actividades

CÓDIGO	DEFINICIÓN
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal
U	Sin importancia
X	No recomendable

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9

Tabla de motivos

CÓDIGOS	MOTIVOS
1	DISTANCIAS PROLONGADAS
2	POR EXCESIVO TIEMPO DE ESPERA
3	REALIZAN UN TRABAJO SIMILAR
4	UTILIZAN LA MISMA INFORMACIÓN
5	PERSONAL OCIOSO
6	TIENE UN FLUJO CONTINUO
7	REQUERIMIENTO DE MATERIAL

Fuente: Elaboración propia.

c. Tabla relacional de recorrido y/o actividades

Luego de haber desarrollado la tabla de relacional de actividades aplicando todos los criterios cualitativos se procede a realizar la tabla relacional de recorrido y/o actividades que ayudara para poder distribuir las demás áreas que fueron identificadas con distancias prologadas en la tabla relacional hechas anteriormente.

Tabla 10

Tabla relacional de recorrido y/o actividades

CÓDIGO	DEFINICIÓN	COLOR	Nº DE LINEAS
A	Absolutamente necesario	ROJO	4 RECTAS
E	Especialmente necesario	AMARILLO	3 RECTAS
I	Importante	VERDE	2 RECTAS
O	Normal	AZUL	1 RECTA
U	Sin importancia	----	----
X	No recomendable	NARANJA	1 ZIGZAG

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Objetivos de la propuesta

Diseñar una nueva redistribución de planta para mejorar la productividad en la constructora Galilea S.A.C.

3.2.3 Desarrollo de la propuesta

3.2.3.1 Análisis del proceso propuesto

3.2.3.1.1 Diagrama de Análisis de los Procesos propuestos

	●	■	→	□	▼	ACTIVIDAD	AREA	TIEMPO (HORAS)	OPERADOR	OBSERVACION
ANTEPROYECTO										
A1	●					Realiza documento de factibilidad eléctrica	Civil	1	1	
A2	●					Realiza documento de factibilidad sanitaria	Civil	1	1	
A3		●				Impresiones	Impresiones (primer piso)	0.5	1	El área está equipada con un plotter y no hay necesidad de salir de la empresa.
A4			●			Transporte	Geología	0.03	1	No se encuentran distantes.
A5				●		Revisa documentos para aprobación o rechazo	Geología	8	1	
A6		●				Realiza estudios de suelos	Geología	8	1	
A7			●			Impresiones	Impresiones (primer piso)	1	1	El área está equipada con un plotter.
A8				●		Transporte	Topografía	0.03	1	El área se encuentra cerca.
A9					●	Levantamiento topográfico	Topografía	8	1	
A10		●				Da observaciones	Topografía	8	1	
A11			●			Impresiones	Impresiones (primer piso)	3	1	El área se encuentra equipada.
A12				●		Transporte	G.D.I.	0.03	1	Está más cerca.
A13					●	Verifica todo el proyecto	G.D.I.	8	1	
A14		●				Aprueba proyecto y firma	G.D.I.	4	1	
A15			●			Realiza planos y memorias descriptivas	Civil	16	1	
A16				●		Impresiones	Impresiones (primer piso)	3	1	Área equipada.
A17					●	Transporte	Topografía	0.03	1	Está más cerca.
A18					●	Revisa y da sus observaciones	Topografía	8	1	
A19					●	Transporte	Civil	0.03	1	
A20		●				Realiza número de lotes	Civil	8	1	
A21			●			Impresiones	Impresiones (segundo piso)	2	1	Área equipada.
A22				●		Transporte	G.D.I.	0.03	1	El área está más cerca.
A23					●	Aprueba número de lotes	G.D.I.	5	1	
A24					●	Transporte	Civil	0.16	1	
A25		●				Realiza presupuesto aproximado	Civil	16	1	El área se encuentra cerca.
A26			●			Impresiones	Impresiones (segundo piso)	3	1	Área equipada con máquinas de impresión.
A27				●		Transporte	Gerencia General	0.03	1	Área cerca.
A28					●	Verifica proyecto	Gerencia General	8	1	
A29		●				Aprueba proyecto y firma	Gerencia General	8	1	
A30					●	Almacenar	Almacén de documentos	0.16	1	Busca el archivador de acuerdo al nombre y año.
TOTAL	10	5	8	6	1			128.03		

Figura 25. DAP propuesto – Anteproyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del Análisis del Diagrama de análisis del proceso – Anteproyecto se determina que el tiempo de ciclo tiene una duración de **128.03 horas** y se realizaron 10 operaciones, 5 inspecciones, 8 traslados, 6 demoras y 1 almacenaje.

	●	■	→	▣	▼	ACTIVIDAD	AREA	TIEMPO (HORAS)	OPERADOR	OBSERVACION
TRAMITE DE INICIO DE ETAPA										
A1	●					Realiza documento de sanitaria	Sanitaria	1	1	
A2	●					Realiza documento de electricidad	Eléctrica	1	1	
A3						Impresiones	Impresiones (segundo piso)	1	1	Área equipada y no hay mucha distancia.
A4						Transporte	Civil	0.13	1	No hay mucha distancia.
A5						Verificar proyecto	Civil	8	1	
A6	●					Sella y firma	Civil	1	1	
A7	●					Realiza proyecto de HHUV	Civil	4	1	
A8						Transporte	Arquitectura	0.16	1	No hay mucha distancia.
A9						Realiza infraestructura	Arquitectura	8	1	
A10						Impresiones	Impresiones (primer piso)	1	1	Área equipada.
A11						Transporte	Sanitario y Eléctrica	0.06	2	Están cercas.
A12						Realiza infraestructura sanitaria	Sanitario y Eléctrica	4	2	
A13						Impresiones	Impresiones (segundo piso)	2	1	Área equipada, no hay demoras.
A14						Revisa y da sus observaciones	Civil	4	1	
A15						Aprueba y sella	Civil	0.5	1	
A16						Transporte	Gerencia General	0.16	1	No hay mucha distancia.
A17						Revisa y da sus observaciones	Gerencia General	4	1	
A18						Aprueba y sella	Gerencia General	1	1	
A19						Impresiones	Impresiones (segundo piso)	0.5	1	Área equipada.
A20						Almacenar	Almacén de documentos	0.16	1	Busca el archivador de acuerdo al nombre y año.
TOTAL	8	3	5	3	1			41.67		

Figura 26. DAP propuesto – Trámite de Inicio de obra.

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del Análisis del Diagrama de análisis del proceso – Trámite de Inicio de obra se determina que el tiempo de ciclo tiene una duración de **41.67 horas** y se realizaron 8 operaciones, 3 inspecciones, 5 traslados, 3 esperas y 1 almacenaje.

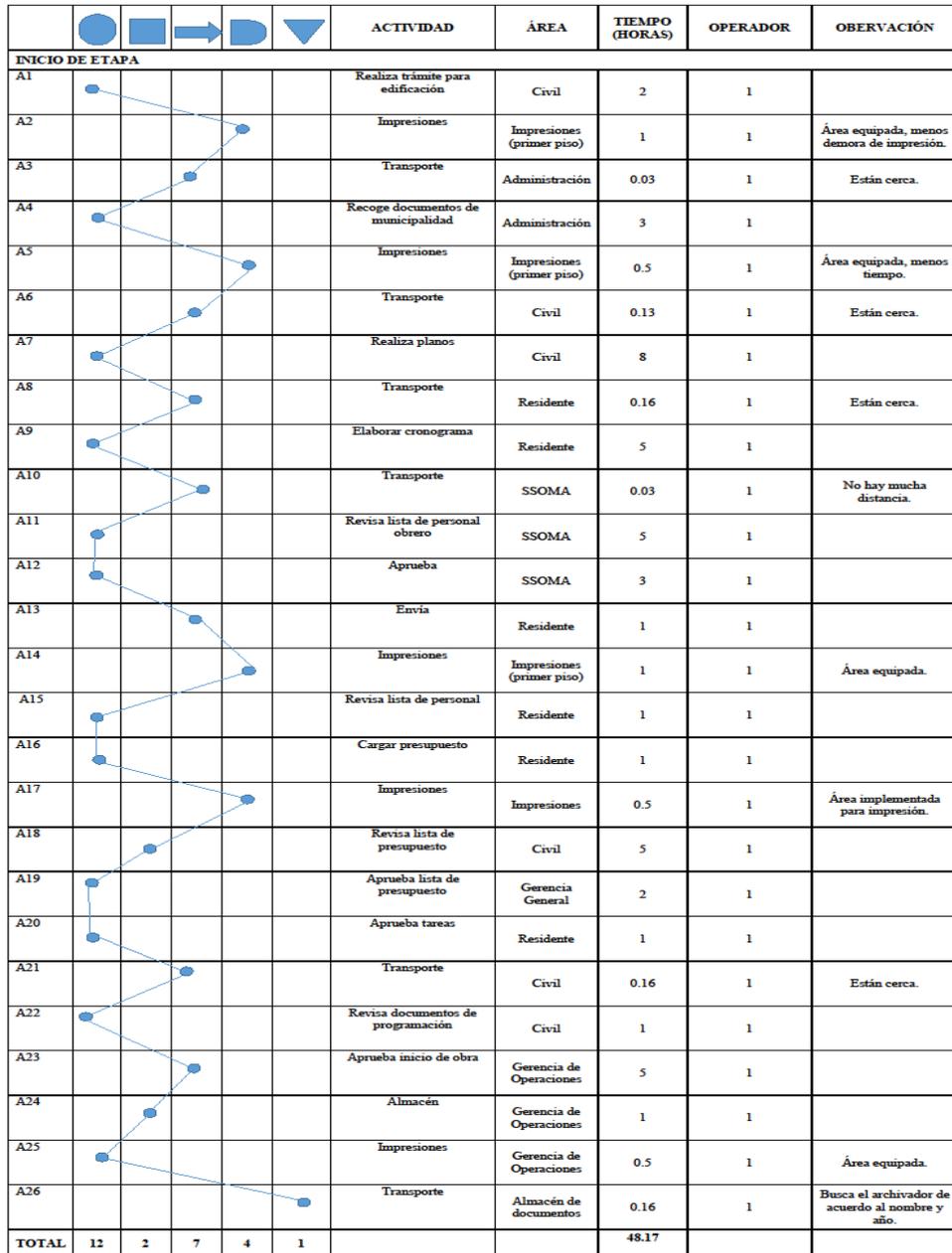
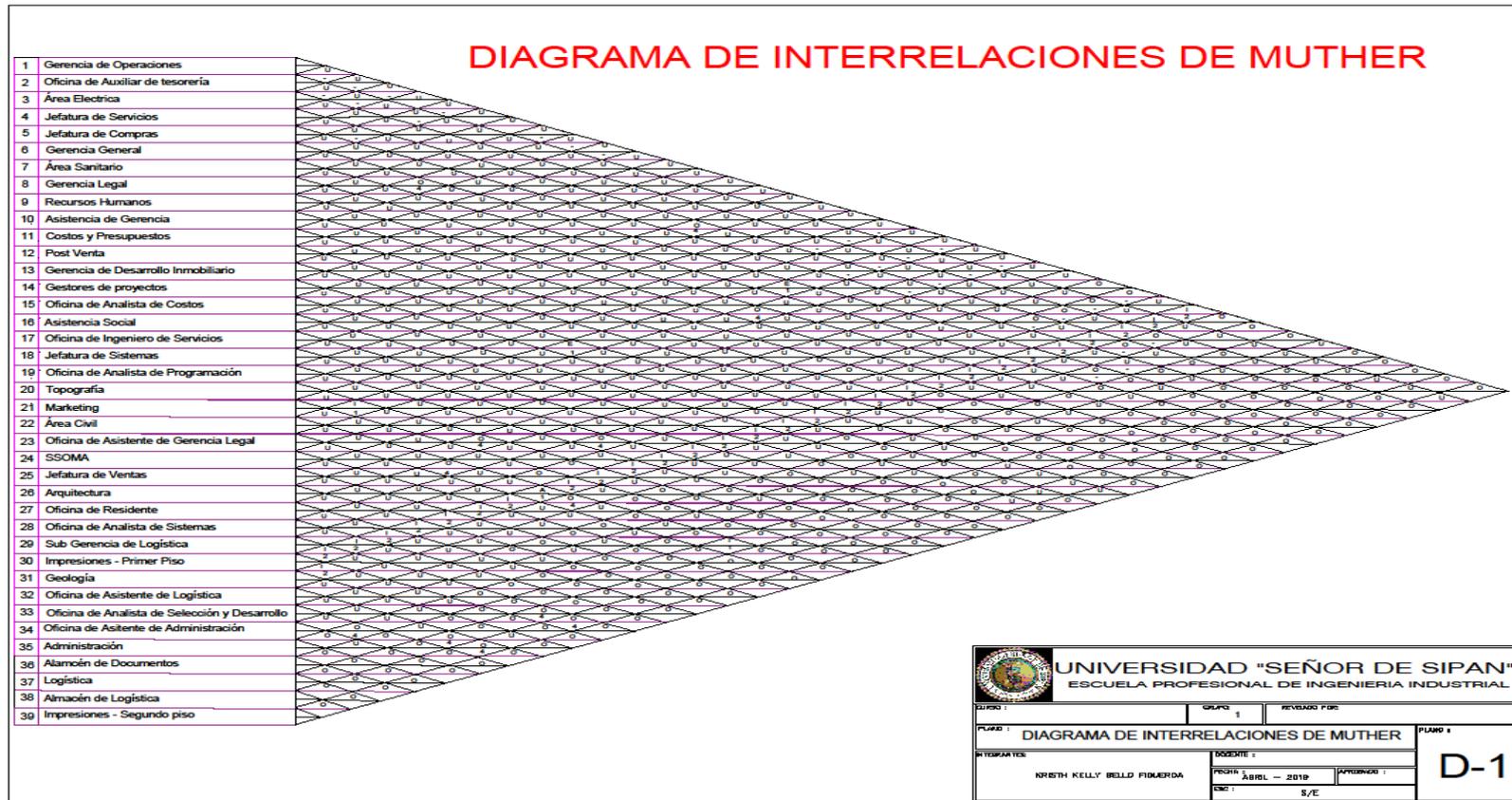


Figura 27. DAP propuesto – Inicio de obra.

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del Análisis del Diagrama de análisis del proceso – Inicio de obra se determina que el tiempo de ciclo tiene una duración de **48.17 horas** y se realizaron 13 operaciones, 2 inspecciones, 7 traslados, 4 demoras y 1 almacenaje.

3.2.3.2 Tabla de Relacional de Actividades y Diagrama Relacional de Recorrido de los Procesos



Bello F. Kristh Kelly.

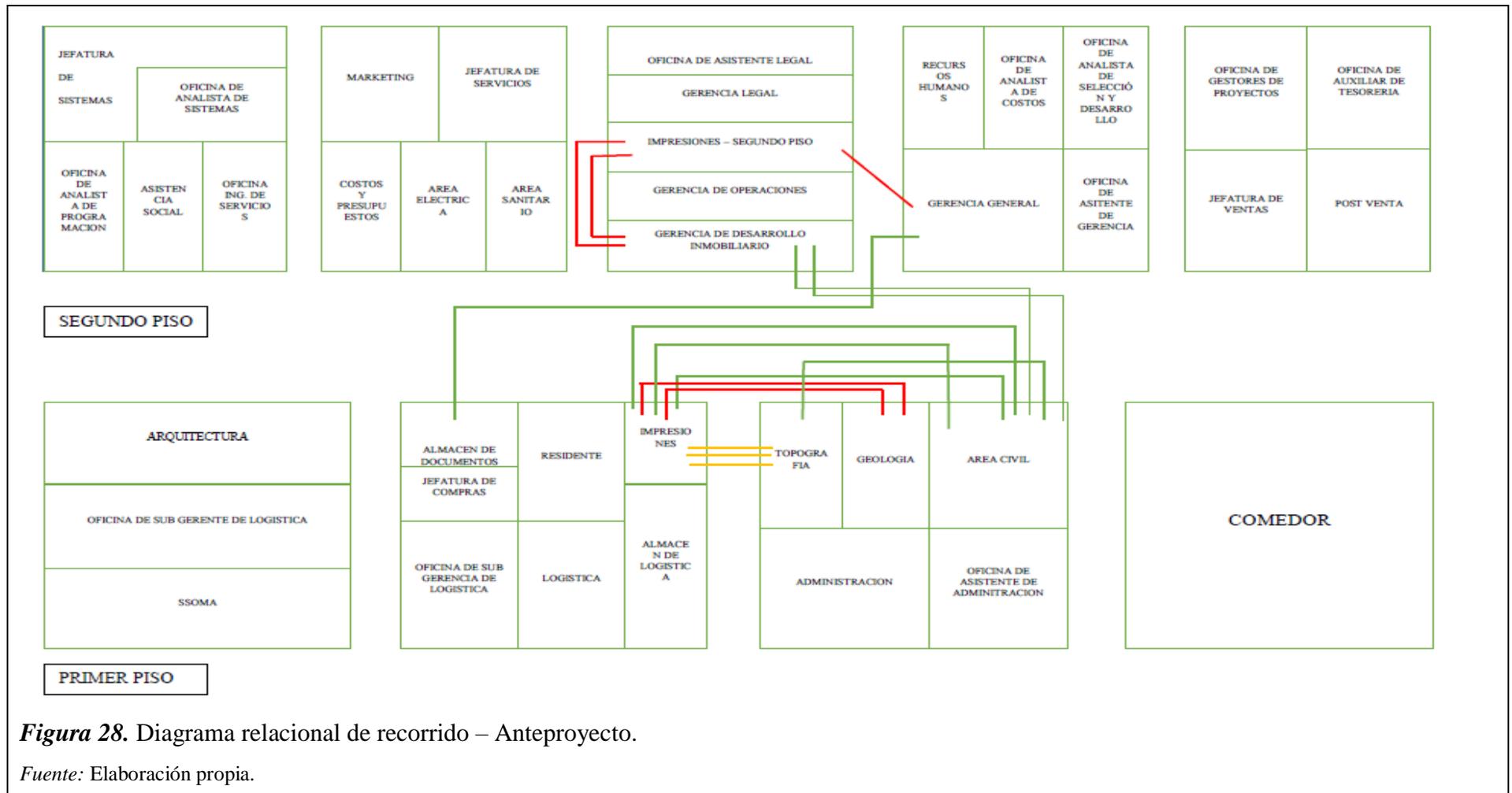


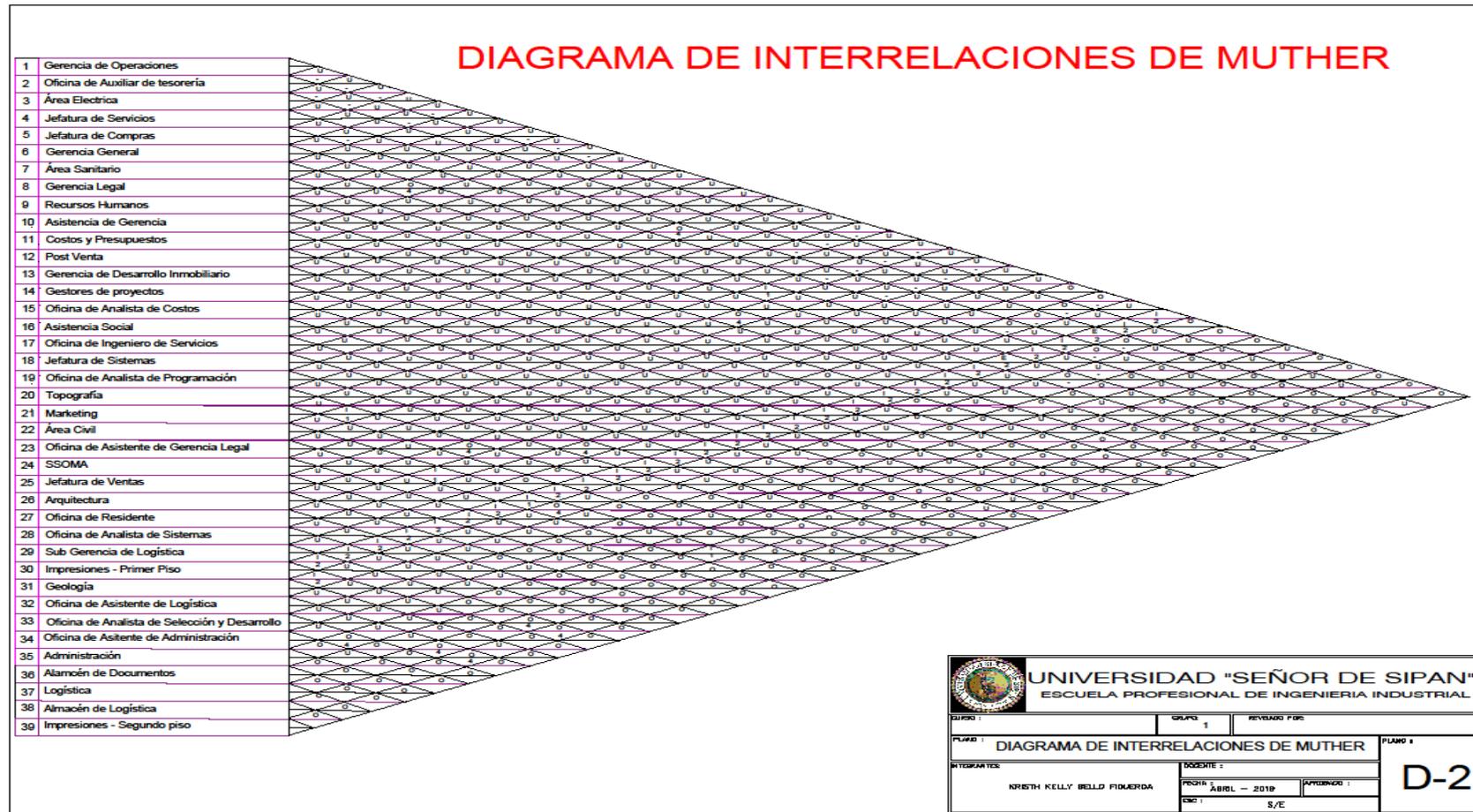
Figura 28. Diagrama relacional de recorrido – Anteproyecto.

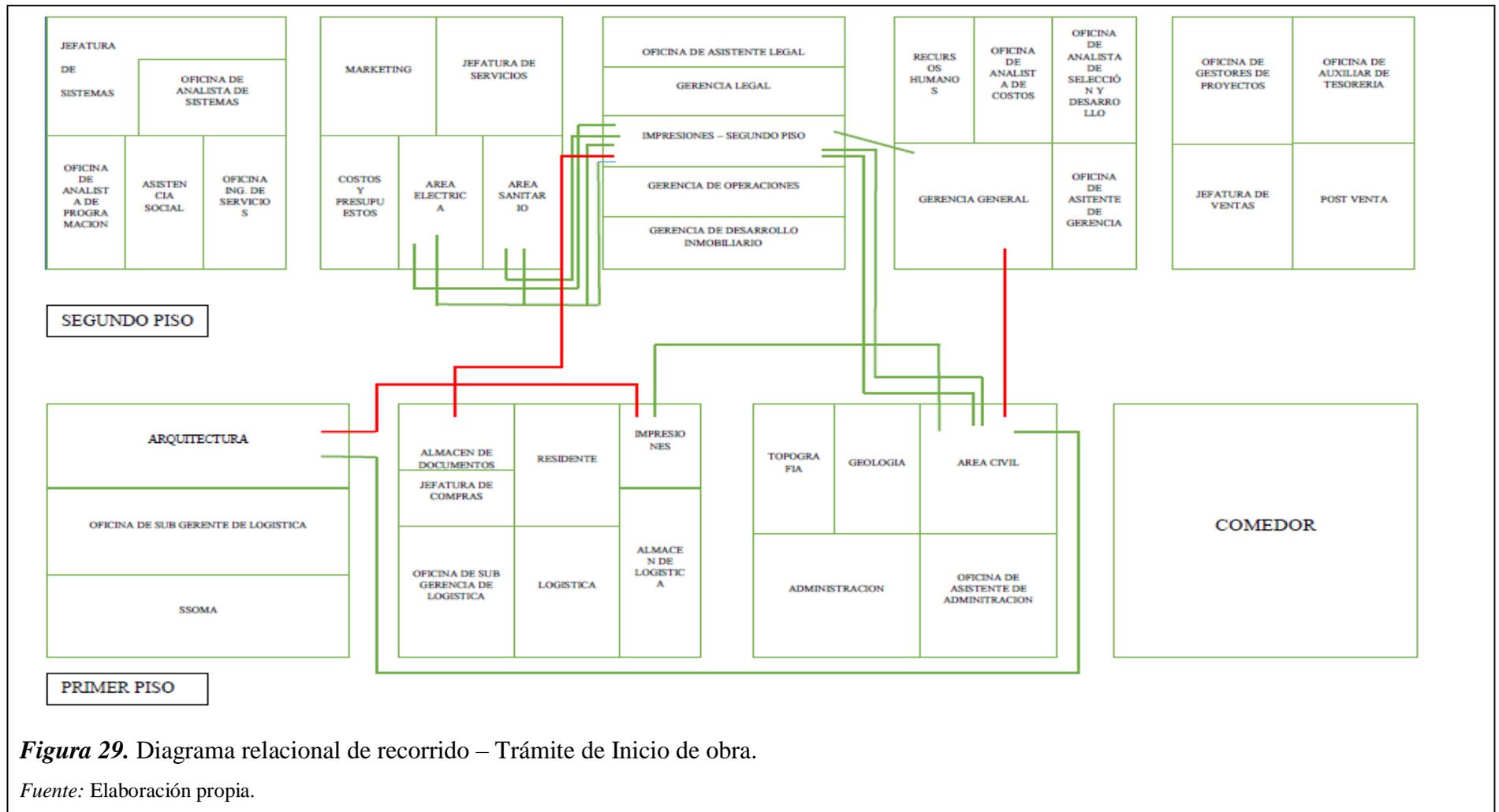
Fuente: Elaboración propia.

Conclusión:

En el primer triángulo según la tabla 9 que nos mencionan los motivos, se ha podido realizar la tabla relacional, se obtiene los siguientes valores de proximidad.

En el primer diagrama de recorrido según la tabla N°10 nos muestra los diferentes colores y número de líneas que representa cada color, dicho diagrama presenta la nueva ubicación de las diferentes áreas de trabajo. Disminuyendo el tiempo del proceso del recorrido del proceso Anteproyecto.

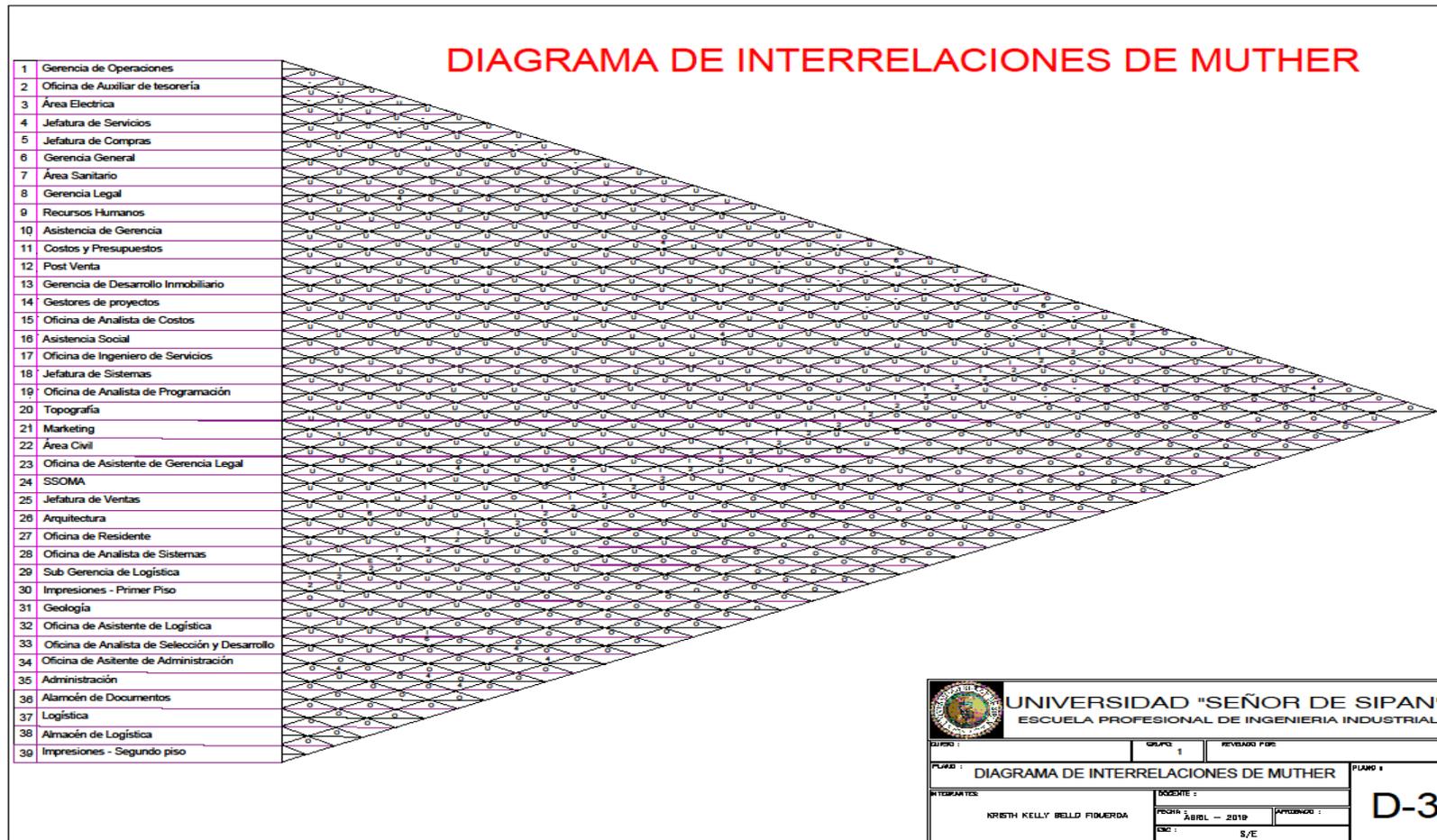




Conclusión:

En el segundo triángulo según la tabla 9 que nos mencionan los motivos, se ha podido realizar la tabla relacional, se obtiene los siguientes valores de proximidad.

En el segundo diagrama de recorrido según la tabla N°10 nos muestra los diferentes colores y número de líneas que representa cada color, dicho diagrama presenta la nueva ubicación de las diferentes áreas de trabajo. Disminuyendo el tiempo del proceso del recorrido del proceso Trámite de Inicio de Obra.



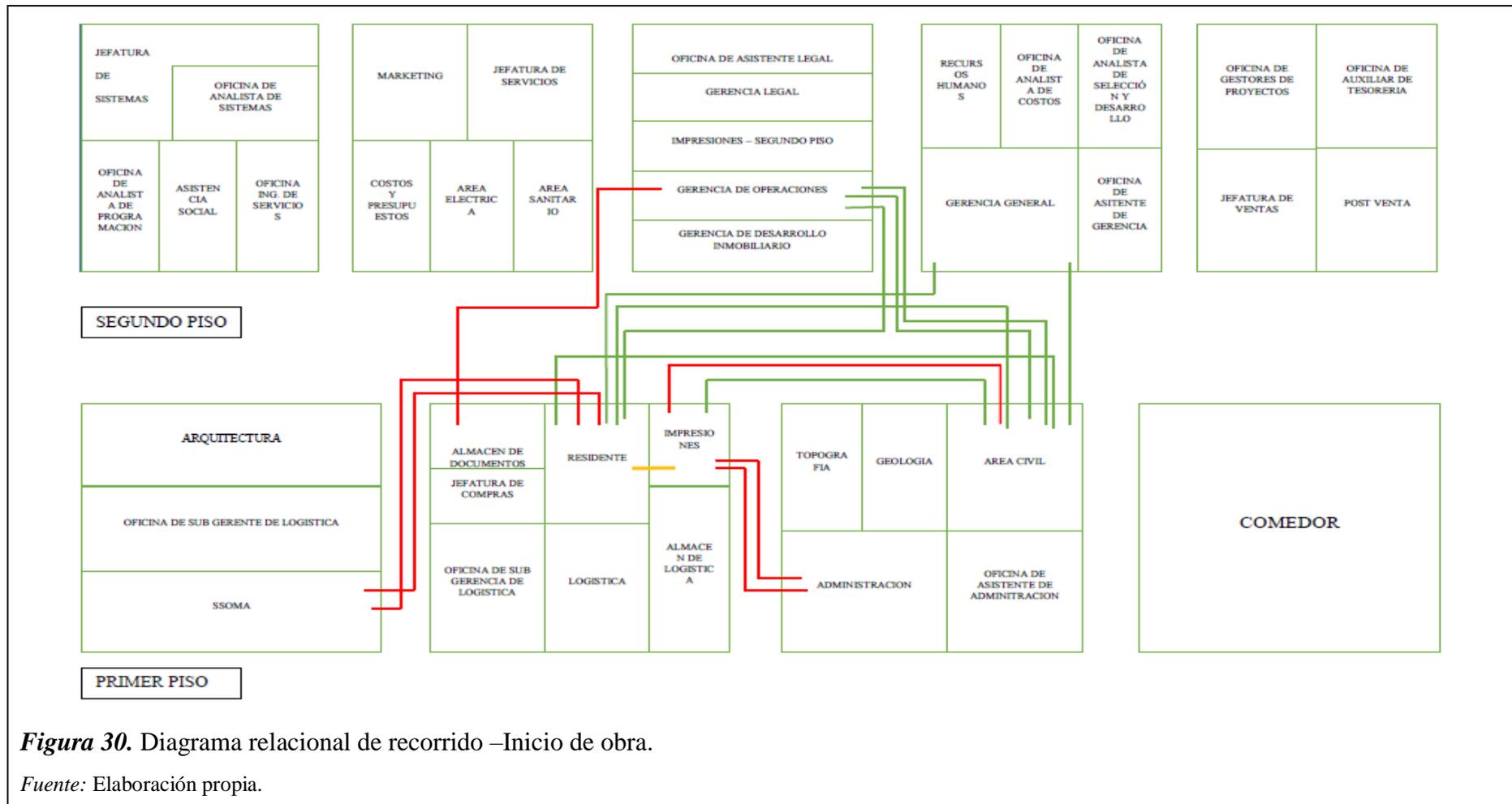


Figura 30. Diagrama relacional de recorrido –Inicio de obra.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión:

En el tercer triángulo según la tabla 9 que nos mencionan los motivos, se ha podido realizar la tabla relacional, se obtiene los siguientes valores de proximidad.

En el tercer diagrama de recorrido según la tabla N°10 nos muestra los diferentes colores y número de líneas que representa cada color, dicho diagrama presenta la nueva ubicación de las diferentes áreas de trabajo. Disminuyendo el tiempo del proceso del recorrido del proceso Inicio de Obra.

3.2.3.3 Plano de redistribución propuesta

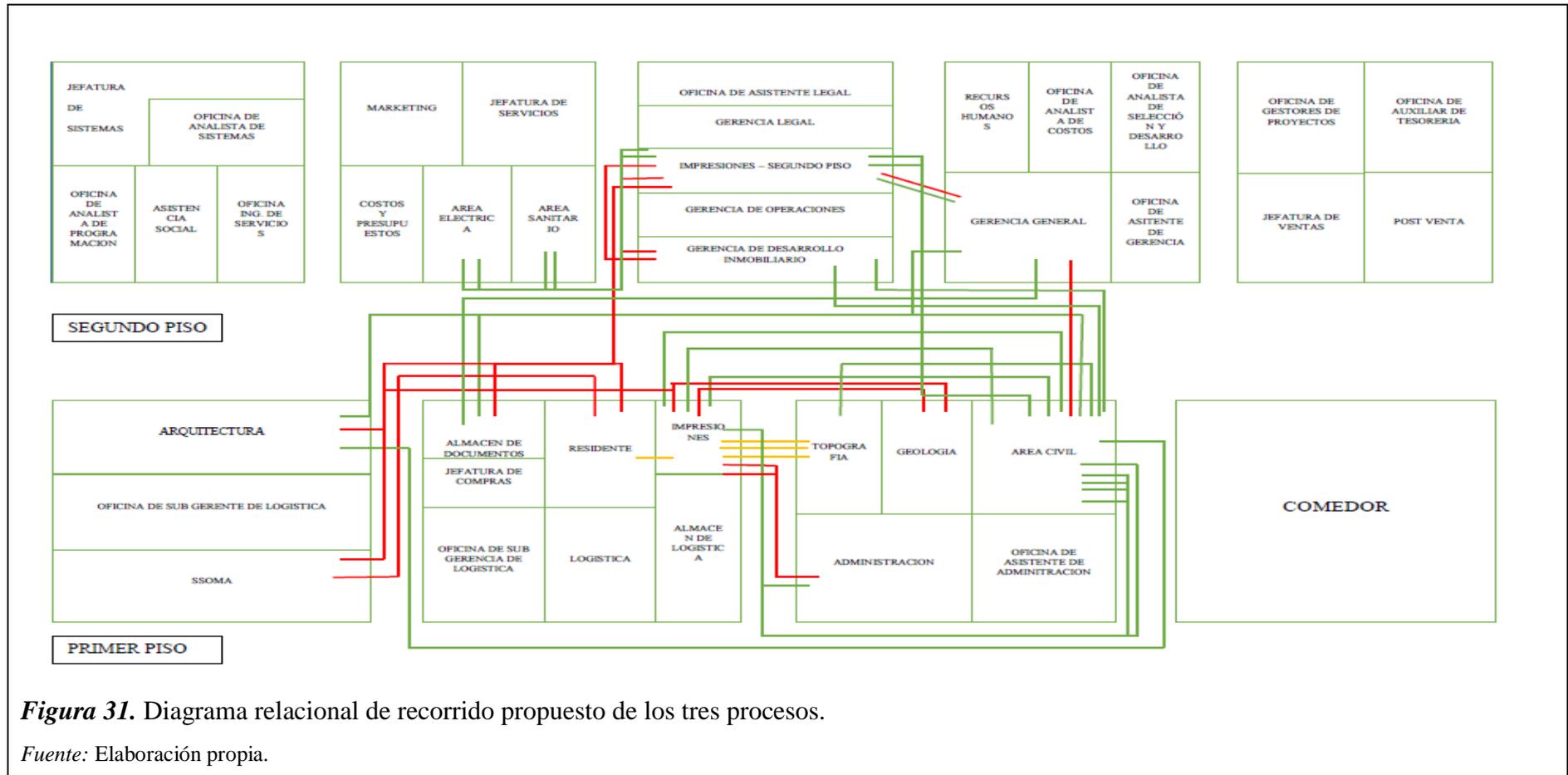


Figura 31. Diagrama relacional de recorrido propuesto de los tres procesos.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión: En el diagrama de recorrido se observa que existe una mejora en la nueva redistribución administrativa en las áreas de la Constructora Galilea S.A.C., con el fin de que los trabajadores no realicen desplazamientos innecesarios. Como se observa la nueva distribución de la constructora Galilea S.A.C. con la nueva área de Impresiones ubicada en el segundo piso, y para poder ubicarla se tuvo que hacer una pared para poder ubicar dos áreas.

En la siguiente tabla se especifica el total de cruces que se observan en los tres principales procesos, mostraré los cruces actuales y la nueva propuesta.

Tabla 11

Total de cruces de los tres procesos principales

Relación	Valores cercanos	Actual	Propuesta
Absolutamente necesario	A	10	5
Especialmente importante	E	6	4
Importante	I	16	4

Fuente: Elaboración propia.

3.2.4 Situación de la variable dependiente con la propuesta

3.2.4.1 Evaluación del aumento de la productividad en función horas hombre

La toma de tiempos que dichos procesos ha sido medida por la tesista con ayuda de un cronómetro, cabe volver a mencionar que dichos datos son reales de la empresa.

- Anteproyecto

PROCESOS	ACTIVIDAD	ANTES (horas)	DESPUÉS (horas)
ANTE PROYECTO	Realizar documento de factibilidad eléctrica y sanitario	2	2
	Impresiones	3.5	0.5
	Transporte	0.03	0.03
	Revisa documentos para aprobación o rechazo	8	8
	Realiza estudios de suelo	8	8
	Impresiones	4.5	1
	Transporte	0.16	0.03
	Levantamiento topográfico	8	8
	Dar observaciones	8	8
	Impresiones	6	3
	Transporte	0.25	0.03
	Verifica todo el proyecto	8	8
	Aprueba proyecto y firma	4	4
	Realiza planos y memorias descriptivas	16	16
	Impresiones	5	3
	Transporte	0.16	0.03
	Realiza y da sus observaciones	8	8
	Transporte	0.25	0.03
	Realiza número de lotes	8	8
	Impresiones	3	2
	Transporte	0.25	0.03
	Aprueba número de lotes	5	5
	Transporte	0.16	0.16
	Realiza presupuesto aproximado	16	16
	Impresiones	5	3
	Transporte	0.25	0.03
	Verifica proyecto	8	8
	Aprueba proyecto y firma	8	8
	Almacenar	0.16	0.16
	TOTAL (horas)		143.67
DIFERENCIA (horas)		15.64	

Productividad Propuesta de Ante proyecto:

$$P = \frac{1 \text{ anteproyecto/mes}}{128.03 H - H/\text{mes}} = 0.008 \text{ anteproyecto/H} - H$$

$$\Delta\%P = \frac{0.008 - 0.007}{0.007} * 100$$

$$\Delta\%P = 14\%$$

Comentario: Se calculó la productividad con respecto al tiempo de recorrido por lo que se establece que la productividad actual es 0.007 horas y la productividad propuesta fue mayor a 0.008 horas, con un incremento del 14% de la productividad.

- Trámites de Inicio de obra

PROCESO	ACTIVIDAD	ANTES (horas)	DESPUÉS (horas)
INICIO DE OBRA	Realiza documentos de sanitario y electricidad	2	2
	Impresiones	3	1
	Transporte	0.25	0.13
	Verificar proyecto	8	8
	Sella y firma	1	1
	Realiza proyecto de HHUV	4	4
	Transporte	0.33	0.16
	Realiza infraestructura	8	8
	Impresiones	6	1
	Transporte	0.5	0.06
	Realiza infraestructura sanitario	4	4
	Impresiones	3	2
	Revisa y da observaciones	4	4
	Aprueba y sella	0.5	0.5
	Transporte	0.16	0.16
	Revisa y da observaciones	5	4

	Aprueba y sella	1	1
	Impresiones	2	0.5
	Almacenar	0.16	0.16
TOTAL (horas)		52.90	41.67
DIFERENCIA (horas)		11.23	

Productividad Propuesta de Trámites de Inicio de obra:

$$P = \frac{1 \text{ trámites de iniciodeobra/mes}}{41.67H - H/\text{mes}} = 0.024 \text{ trámites de iniciodeobra/H} - H$$

$$\Delta\%P = \frac{0.024 - 0.019}{0.019} * 100$$

$$\Delta\%P = 26\%$$

Comentario: Se calculó la productividad con respecto al tiempo de recorrido por lo que se establece que la productividad actual es 0.019 horas y la productividad propuesta fue mayor a 0.024 horas, con un incremento del 26% de la productividad.

- Inicio de obra

PROCESO	ACTIVIDAD	ANTES (horas)	DESPUES (horas)
INICIO DE OBRA	Realiza trámites de edificación	2	2
	Impresiones	2	1
	Transporte	0.05	0.03
	Recoge los documentos de la Municipalidad	3	3
	Impresiones	1	0.5
	Transporte	0.25	0.13
	Realizar planos	8	8
	Transporte	0.25	0.16
	Elaborar cronograma	5	5
	Transporte	0.03	0.03

Revisa lista de personal obrero	5	5
Aprueba	3	3
Envía	1	1
Impresiones	2	1
Revisa lista de personal	1	1
Carga al sistema el presupuesto	1	1
Impresiones	1	0.5
Revisa lista de presupuesto	5	5
Aprueba lista de presupuesto	2	2
Aprueba tareas	1	1
Transporte	0.25	0.16
Revisa documentos de programación	1	1
Aprueba inicio de obra	5	5
Almacén	1	1
Impresiones	1	0.5
Transporte	0.16	0.16
TOTAL (horas)	51.99	48.17
DIFERENCIA (horas)	3.82	

Productividad Propuesta de Inicio de obra:

$$P = \frac{1 \text{ inicio de obra/mes}}{48.17H - H/\text{mes}} = 0.021 \text{ iniciodeobra}/H - H$$

$$\Delta\%P = \frac{0.021 - 0.019}{0.019} * 100$$

$$\Delta\%P = 11\%$$

Comentario: Se calculó la productividad con respecto al tiempo de recorrido por lo que se establece que la productividad actual es 0.019 horas y la productividad propuesta fue mayor a 0.021 horas, con un incremento del 11% de la productividad.

3.2.5 Análisis Beneficio/Costo

Beneficio – Ahorro H-H

– ANTEPROYECTO

$$P_1 = \frac{1 \text{ Anteproyecto/mes}}{143.67 \text{ H-H/mes}} = 0.007$$

$$P_2 = \frac{1 \text{ Anteproyecto/mes}}{128.03 \text{ H-H/mes}} = 0.008$$

143.67 horas/mes x 12 = 1724.04 horas/año

1724.04 x 0.001 = 1.72 anteproyectos/año

1.72 x S/ 19,767.44 = S/ 34,000 soles/año

Comentario: Debido que el proceso de Anteproyecto es la alimentación para los otros dos procesos se va a trabajar con 1.72 para los trámites siguientes.

– TRÁMITE DE INICIO DE OBRA

52.90 horas/mes x 12 = 634.80 horas/año

1.72 anteproyecto/año

1.72 x S/ 11,627.90 = S/ 20,000 soles/año

– INICIO DE OBRA

51.99 horas/mes x 12 = 623.88 horas/año

1.72 anteproyecto/año

1.72 x S/ 8,720.93 = S/ 15,000 soles/año

Total del Beneficio = S/ 34,000 + S/ 20,000 + S/ 15,000
= S/ 69,000 Nuevos soles.

3.2.5.1 Costos que conllevan a la mejora de la empresa

- Adquisición de equipos de impresión

Tabla 12

Costos de adquisición de equipos de impresión

CANTIDAD	ELEMENTOS	PRECIO
1	Impresora Hp Plotter	S/ 8,000.00
1	Fotocopiadora	S/ 4,000.00
1	Suministros para Plotter y Fotocopiadora	S/ 1,000.00
TOTAL		S/ 13,000.00

Fuente: Elaboración propia.

- Construcción de nueva Área

Tabla 13

Costos de construcción de nueva Área

CANTIDAD	ELEMENTOS	PRECIO
	Mano de obra	
1	Hacer una pared	S/ 200.00
1	Tumbar pared	S/ 200.00
1	Maestro de obra	S/ 900.00
2	Ayudante de obra	S/ 1,400.00
1	Electricista	S/ 700.00
1	Carpintero para instalación de puerta	S/ 300.00
	Materiales	
1	Tricíclica de ripio	S/ 100.00
4	Bolsa de cemento	S/ 184.00
250	Ladrillos	S/ 250.00
1	Puerta de madera	S/ 800.00
1	Canaleta (2.3 m)	S/ 12.00
1	Cable INDECO THW (5m)	S/ 10.00
1	Toma corriente con puesta tierra	S/ 50.00
1	Cable de puesta tierra (2.5 m)	S/ 5.00
1	Docena de tarugos	S/ 2.00

2	Pintura (baldes)	S/ 50.00
1	Bolsa de yeso	S/ 15.00
1	Caja de Tornillos	S/ 1.50
45	Letreros de señalización	S/ 300.00
4	Operarios para movimiento de muebles	S/ 200.00
1	Puerta	S/ 500.00
1	Chapa	S/ 12.90
2	Bisagra	S/ 8.00
1	Estante de melanina	S/ 800.00
1	Accesorios para oficina	S/ 200.00
	TOTAL	S/ 7,200.40

Fuente: Elaboración propia.

Comentario: Como se recuerda en la propuesta se implementará una nueva área de Impresiones (segundo piso), donde está ubicada el área Ventas que se encuentra en el segundo piso de la nueva distribución se tumbará una pared para poder dividirla en dos oficinas (áreas) en ese espacio y se ubicará en el nuevo ambiente el área de la oficina de Gestores de proyectos. Del mismo modo se está comprando letreros de señalización ya que la empresa no cuenta con una señalización de áreas.

- Capacitación del personal

Tabla 14

Costos de capacitación del personal

CANTIDAD	ELEMENTOS	PRECIO
	Mano de obra	
2	Profesionales para capacitar al personal	S/ 3,000.00
	Materiales	
1	Material para capacitación	S/ 500.00
	TOTAL	S/ 3,500.00

Fuente: Elaboración propia.

Comentario: Se propone una capacitación al personal de la constructora Galilea S.A.C. que será dictada por 1 profesional con la ayuda de 1 asistente y será una sesión por semana, con una duración una hora. Dando un total de 4 sesiones en un mes.

$$\begin{aligned}\text{Total de costos} &= \text{S/ } 13,000 + \text{S/ } 7,200.40 + \text{S/ } 3,500 \\ &= \text{S/ } 23,700.40 \text{ Nuevos soles.}\end{aligned}$$

Tabla 15
Beneficio/Costo

BENEFICIO TOTAL	S/ 69,000.00
COSTO TOTAL	S/ 23,700.40
B/C	2.9

Fuente: Elaboración propia.

COMENTARIO: El siguiente proyecto es rentable para la constructora Galilea S.A.C., porque la relación Beneficio/Costo es de S/.2.9, es mayor que 1, lo que quiere decir es que por cada S/.1 Nuevo sol que se invierte, se recupere 1.9 Nuevo sol, por lo tanto la investigación es rentable.

Cabe recalcar que el monto de BENEFICIO fue calculado en base a los tres procesos importantes, obteniendo el total de S/69,000 nuevo soles con una recuperación de 1 año. Lo que se reconoce que la propuesta de redistribución de planta mejorará la productividad en la constructora Galilea S.A.C.

3.3 Discusión de resultados

La investigación tiene como intención dar a conocer a la constructora Galilea S.A.C., en qué condiciones se encuentra, en que distribución actual se maneja el trámite documentario, y con el transcurso de los años la constructora ha crecido y han creado nuevas áreas, originando un nuevo flujo de trámites documentarios el cual se ha vuelto deficiente en la actual distribución, pues existen cuellos de botella que generan pérdidas y gastos en la empresa. Por ello es de mucha importancia realizar un apropiado estudio de distribución de

planta, para que después de implementarla se verá reflejado un incremento de productividad y un gran beneficio para toda la empresa.

En la presente investigación se puede decir que si existía una deficiencia en la actual distribución de la constructora, pues se ha trabajado con los tres procesos más importantes: ANTEPROYECTO, TRÁMITES DE INICIO DE OBRA e INICIO DE OBRA, y se puede observar que hay pérdidas de tiempo pues existen cruces, y hay mucha distancia entre áreas en los flujos de dichos procesos. Recalcar que para su distribución actual según los estudios realizados no se considerado los objetivos a mediano y a largo plazo de la empresa.

Del mismo modo recalcar que en los últimos años realizar una adecuada distribución de plata es de gran importancia para la empresa de cualquier rubro, ya sea de servicio o producción. Se decidió trabajar con los tres procesos importantes por separado para que así me pueda dar una idea más clara de que áreas deben estar más próximas una a otras, y anular o minimizar los cruces o demoras existentes.

Durante el desarrollo de la investigación he utilizado un método importante que me ha permitido trabajar con todas las áreas, dándole un motivo de proximidad y relación de actividades, y se ha dado de acuerdo a los tres procesos seleccionados. He obtenido cuatro planos, tres de ellos son del flujo del proceso por separado, se ha trabajado así debido que me ha permitido encontrar el adecuado lugar para posición de cada área y así evitar la gran mayoría de cruces existentes, y en el cuarto plano es la unión del flujo de los tres planos incluyendo la implementación de una nueva área que la he denominado Impresiones – segundo piso, ya que no abastecía a la gran cantidad de áreas con una sola área de impresiones. Esto se planteó debido que los estudios arrojaron demoras de un tiempo elevado e incluso gastos para imprimir fuera de la empresa.

Los resultados se compararon con las investigaciones de Mendoza & Valdivieso (2016), en su investigación “Propuesta de mejora en el proceso productivo para incrementar la rentabilidad de la Empresa Molino Agroindustrial San José S.R.L.” y Aliaga & Infante

(2016), en su tesis “Propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad de la línea de Calzado Hawai para incrementar la rentabilidad de la Empresa Calzado Gretty”, en donde cada investigador logró mejorar la rentabilidad. El primero logro el incremento de la rentabilidad basado en un programa de mejora del mantenimiento, mientras que la segunda investigación luego de analizar el área de producción y calidad, planteó mejoras para controlar los procesos de producción, con lo que se redujeron los costos directos y de esta manera mejorar la rentabilidad de su empresa.

En otras investigaciones mencionan que utilizar un proceso en forma lineal o en U es lo más adecuado para una distribución, pues están ubicados por el orden implícitamente establecido por el diagrama analítico de procesos, con esta distribución lo que se consigue es mejorar el aprovechamiento de la superficie pero sin embargo estas investigación son de producción, el cual estoy de acuerdo con ellas porque en esta situación se manejan materiales con una alta manipulación y recorrido en transportes, y se encuentran mayormente en un solo espacio y en un solo nivel de producción. Sin embargo la empresa donde estoy se está trabajando es de servicio y cuenta con dos niveles, donde se afirma que lo más apropiado es mantener unidas o lo más próximas a las áreas de acuerdo a las funciones y procesos y así se evitaría los cuellos de botellas encontrados en la actualidad.

Con los datos obtenidos de acuerdo al tiempo de los siguientes procesos para un ANTEPROYECTO es de 143.67 horas, TRÁMITES DE INCIO DE OBRA es de 52.90 horas e INICIO DE OBRA es de 51.99 horas, lo cual provoca que algunos trámites documentarios dejarlos para el siguiente día porque no pudieron concluirlos durante las 8 horas trabajadas en un día laboral, con la nueva propuesta de Layout se reduce un tiempo de 15.64 horas en el primer proceso mencionado, 11.23 horas en el segundo proceso mencionado y 3.82 horas en el tercer proceso mencionado, el cual es de gran beneficio para la empresa ya que todos los trámites establecidos por cada área serán atendidos, no quedaran pendientes y no tendrán acumulados y reducirá el tiempo con el anterior.

Por lo tanto, según Alfaro, F & Alfaro, M. (1999), no dice que si la mayoría de empresas se consiguiera aprovechar los tiempos de presencia en los puestos de trabajo disminuyendo, consecuentemente los improductivos y también se aumentara la rapidez aplicada a los movimientos útiles necesarios en cada trabajo, dentro de los valores normales, sin aumentar por ello los riesgos de accidentes ni de las fatigas típicas propias de los esfuerzos exigidos en cada caso, mejorando a la vez los métodos de trabajo en la medida de lo posible, se aumentaría la producción obtenida en cada unidad de tiempo invertido y se podría aumentar la facturación con los mismos costos de mano de obra.

Así mismo Díaz (2008) nos dice que los factores importantes para el estudio de la disposición de planta es el factor material, pues de su tipo, variedad y cantidad dependen por lo general el tipo de sistema de producción, el cual nos llevará a un determinado tipo de distribución de planta, por otro lado las características físicas y químicas del material determinarán los sistemas de acarreo y almacenamiento que se deberán aplicar en la empresa, basándome en estos autores se puede decir que para aumentar la productividad depende de la reducción del tiempo que conlleva a la realización de cada tramite documentario es por ello que se afirma que al implementar la nueva distribución entre áreas se reducirán los tiempos muertos por recorridos innecesarios, aumentar la capacidad de producción, mejorar la seguridad de los trabajadores y principalmente con los nuevos métodos de trabajo propuestos se puede mejorar el cumplimiento de dichos tramites documentarios en las fechas estipuladas.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- a. Se ha podido diagnosticar que en los tres meses que se visualizó el diseño actual de la constructora Galilea S.A.C., tiene un flujo de procesos aglomerado conllevando así a un cuello de botella en el primer proceso lo cual este logrará que los trámites documentarios planeados a realizarse no se conlleve a terminar en la fecha indicada, debido a esto se generará una pérdida económica para la empresa.

- b. Los principales problemas existentes se visualizaron en los tres procesos principales y se obtuvieron por el Diagrama de Pareto que permitió mostrar gráficamente 80/20 de todos los procesos que se realizan en la empresa. Y se eligieron tres de ellos, los cuales se han utilizado en toda la investigación, donde el primer proceso *ANTEPROYECTO* es el cuello de botella y sin él no se pueden realizar los siguientes dos procesos *TRÁMITES DE INICIO DE OBRA* e *INICIO DE OBRA*.

- c. Se planteó la implementación de una nueva área de Impresiones, ya que una sola área de Impresiones no abastecía las treinta y nueve áreas. Debido a esto causaba demoras, fastidio en el turno de la mañana donde se lleva a cabo mayor trámite documentario, y con la nueva implementación se logrará mayor velocidad en otorgar los documentos solicitados por diferentes áreas u oficinas, reduciendo la congestión de cruces. Se puede afirmar que se logró una reducción de tiempo de los tres procesos principales dando en el primer proceso Anteproyecto una diferencia de 15.64 horas del tiempo actual y con una variación de aumento de productividad con respecto al tiempo de 14%, el segundo proceso Trámite de Inicio de obra se observa una diferencia de 11.23 del tiempo actual y con una variación de aumento de productividad de 26%, y en el tercer proceso Inicio de obra se observa una diferencia de 3.82 horas del tiempo actual y con una variación de aumento de productividad de 11%. Y se puede concluir que con lo desarrollado se va a lograr terminar en la fecha indicada.

- d. El cálculo del costo/beneficio de la propuesta es de 2.9, lo que explica que por cada sol invertido habrá un beneficio para la empresa de 1.9 soles lo cual implica que este proyecto es rentable, obteniendo mejoras, mayor productividad del personal,

disminuyendo tiempo en los trámites documentarios, logrando obtener un ambiente satisfactorio y de esta manera se puede recuperar la inversión en un transcurso de un año.

4.2 Recomendaciones

- a. Se recomienda aplicar el plano propuesto logrando así la reducción de tiempos de recorrido de los trabajadores en la empresa.
- b. Involucrar a la alta gerencia en consolidar el orden y limpieza en de toda la empresa.
- c. Implementar la filosofía de las 9'S con un plan de acción, para que exista un orden adecuado entre áreas y se encuentren con facilidad los documentos.

REFERENCIAS

Referencias

- Alva, D. J. & Paredes, D. M. (2014). *Diseño de la distribución de planta de una fábrica de muebles de madera y propuesta de nuevas políticas de gestión de inventarios*. Lima, Perú: Universidad Católica del Perú.
- Aquino, Y. & Castañeda, J. (2015). *Redistribución de Planta para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa La Casa del Tornillo S.R.L.* Chiclayo, Perú: Universidad Señor de Sipán.
- Arancibia, C. (2012). *Mejoramiento de Productividad mediante Distribución de Instalaciones y Reasignación de Personal en un Área de la planta en empresa Textil*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Bain, D. (1985). *Productividad: La Solución a los Problemas de la Empresa*. McGraw-Hill de México SA de CV: México.
- Barón, M. D., & Zapata, Á. L. (2012). *Propuesta de Redistribucion de Planta en una empresa del Sector Textil*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad ICESI.
- Carpio, L. (2016). *Propuesta de redistribución de planta para una empresa de Confección Textil*. Lima, Perú: Universidad Católica San Pablo.
- Coronel, G. (2017). *Distribución de Planta para incrementar la productividad en la empresa Grifería Industrial Y Comercial Nc S.R.L., Lima, 2017*. Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- Correa, P., & Oliveros, D. (2015). *Propuesta para el mejoramiento de la distribución en planta de la empresa DERJOR LTDA*. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.
- Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. (2013). *Disposicion de planta*. Lima: El Fondo Editorial de la Universidad de Lima.
- Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. T. (2013). *Disposición de Planta (2ª Edición ed.)*. Lima - Perú: Fondo editorial.
- Gonzales, J. & Tineo, P. (2016). *Redistribución de Planta del área de producción para mejorar la productividad en la empresa Hilados Richards S.A.C – Chiclayo*. Chiclayo, Perú: Universidad Señor de Sipán.
- Heizer, J., & Render, B. (2014). *Dirección de la Producción y de Operaciones: Decisiones tácticas* (Novena ed.). Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN S.A.

- Hoyos, G. P. & Muñoz, D. O. (2013). *Redistribución de la planta en el área de producción para mejorar la productividad en la empresa fabricación de ollas de metal S.A.C Chiclayo 2013*. Chiclayo, Perú. Universidad Señor de Sipán.
- Huillca, M. G. & Monzón, A. K. (2015). *Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5s y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativos*. Lima, Perú: Universidad Católica del Perú.
- Maldonado, J. (s.f.). *Distribución de Planta, Cálculo y Ubicación de Máquinas*. Venezuela: Instituto Universitario Politecnico Santiago Marilño. Obtenido de http://www.iupsm-ing-jairomaldonado.bligoo.com/media/users/27/1352164/files/429396/GUIA_N_3._DISTRIBUCI_N_CALCULO_Y_UBICACION_DE_MAQUINAS..pdf
- Muñoz C, M. (2004). *Diseño de Distribución de planta de una empresa textil*. Lima: Universidad Mayor de San Marcos.
- Muther, R. (1981). *Distribución en planta*. Editorial Hispano Europea.
- Ospina, J. (2016). *Propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmecánica en Ate, Lima, Perú*. Lima, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Puma, G. R. (2011). *Propuesta de redistribución de la planta y mejoramiento de la producción para la empresa Prefabricados del austro*. Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.
- Salazar, B. (2016). *Diseño y distribución en planta*. Recuperado el 22 de octubre del 2018, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/>
- Schroeder, R., Meyer, S., & Rungtusanatham, J. (2011). *Administración de Operaciones: Conceptos y casos contemporáneos* (Quinta ed.). México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V.
- Vera, Y. J. (2006). *Análisis de la distribución de las plantas de una empresa dedicada a la elaboración de chocolates y galletas*. Guayaquil. Ecuador: Universidad Superior Politécnica del Litoral.

ANEXOS

ANEXO A: Cuestionario de la Entrevista

ENTREVISTA

Nombre: _____

Cargo: _____

1. ¿Cuál es su puesto de trabajo y cuáles son sus funciones?

2. ¿Cree usted que una adecuada distribución de planta mejoraría los procesos?

3. ¿En la empresa donde usted labora cree que es necesario realizar una redistribución de planta?

4. ¿Cuáles serían los beneficios si se tendría una buena distribución de planta?

5. ¿Cree usted que existe un ambiente laboral favorable?

ANEXO C: Fotos de la empresa

