



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Redistribución de planta en el área de producción para mejorar la
productividad en el Grupo Cayman S.A.C – Chiclayo

AUTOR:

Lluén Sanchez, Alex Alberto (ORCID: 0000-0003-3878-1095)

ASESOR:

DRA. Pérez Campomanes, María Delfina (ORCID: 0000-0003-4087-3933)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

Esta tesis es dedicada a mi madre Doris que está en el cielo, la persona que quiso lo mejor para mí, a mi padre Catalino que siempre estuvo conmigo apoyándome en lo que necesito y a mis hermanos por la confianza que depositan en mí, y quienes compartieron todo el proceso para la culminación de este proyecto para mi superación profesional

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad y poder cumplir una de mis metas.

Continuamente un agradecimiento a la Universidad Cesar Vallejo y a mi asesor por su gran aporte en la preparación, desarrollo y culminación de este informe de investigación, que nos ayuda a desarrollarnos como futuros profesionales en Ingeniería Industrial.

Al Grupo Cayman S.A.C. y mis jefes directos por la oportunidad y confianza brindada que hizo posible concluir con éxito este proyecto.

Índice de Contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado	iv
Resumen.....	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2. Variables y Operacionalización	12
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimientos	16
3.6. Métodos de análisis de datos	16
3.7. Aspectos Éticos	17
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN.....	54
VI. CONCLUSIONES.....	57
VII. RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS	59
ANEXOS.....	62

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Costo venta por modelo de producto importado por el grupo Cayman</i> ...	23
Tabla 2. <i>Precio de venta de los productos del grupo Cayman SAC</i>	24
Tabla 3. <i>Costo de transporte desde almacén principal Lima a la sede Chiclayo</i> ..	24
Tabla 4. <i>Producción del Grupo Cayman SAC sede Chiclayo</i>	25
Tabla 5. <i>Precio por fabricación de terceros</i>	25
Tabla 6. <i>Costo de producción por terceros</i>	26
Tabla 7. <i>Ventas netas del Grupo Cayman SAC</i>	26
Tabla 8. <i>Costo de mano de obra</i>	27
Tabla 9. <i>Gastos administrativos del Grupo Cayman SAC</i>	27
Tabla 10. <i>Costo de producción de ventas netas</i>	28
Tabla 11. <i>Producción por operario actual del Grupo Cayman SAC</i>	28
Tabla 12. <i>Producción total por mes actual del Grupo Cayman SAC</i>	29
Tabla 13. <i>Tiempo de ciclo de producción actual por mes del Grupo Cayman SAC</i>	30
Tabla 14. <i>Desperdicio de producción actual por mes del Grupo Cayman SAC</i>	31
Tabla 15. <i>Maquinaria y Equipo del Grupo Cayman SAC</i>	31
Tabla 16. <i>Eficiencia actual del Grupo Cayman SAC</i>	35
Tabla 17. <i>Eficacia actual del Grupo Cayman SAC</i>	36
Tabla 18. <i>Resumen de las relaciones</i>	39
Tabla 19. <i>Materiales para la aplicación de la propuesta</i>	42
Tabla 20. <i>Costo de Personal</i>	42
Tabla 21. <i>Maquinaria y Equipos</i>	43
Tabla 22. <i>Construcción de piso</i>	43
Tabla 23. <i>Producción por operario propuesta del Grupo Cayman SAC</i>	43
Tabla 24. <i>Producción total por mes propuesta del Grupo Cayman SAC</i>	44
Tabla 25. <i>Tiempo de ciclo de producción propuesta por mes del Grupo Cayman SAC</i>	45
Tabla 26. <i>Desperdicio de producción propuesta por mes del Grupo Cayman SAC</i>	46
Tabla 27. <i>Eficiencia propuesta del Grupo Cayman SAC</i>	47
Tabla 28. <i>Eficacia propuesta del Grupo Cayman SAC</i>	48

Tabla 29. Capacidad del Grupo Cayman SAC	49
Tabla 30. Relación Beneficio Costo	50

Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de Operaciones (DOP) del área de producción del grupo CAYMAN.....	19
Figura 2. Diagrama de Actividades (DAP) del área de producción del grupo CAYMAN.....	21
Figura 3. Diagrama de Ishikawa.....	22
Figura 4. Layout actual del área de producción del Grupo Cayman SAC	34
Figura 5. Valor de proximidad	38
Figura 6. Relacional de actividades.....	38
Figura 7. Diagrama relacional de espacios	39
Figura 8. Disposición ideal	40
Figura 9. Layout propuesto en el área de producción	41

Resumen

La presente investigación tuvo por objetivo, proponer la redistribución de planta en el área de producción para mejorar la productividad del Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo. Se desarrolló con el enfoque de investigación cuantitativo de tipo descriptivo – propositivo, con diseño no experimental; teniendo una muestra no probabilística, conformada por las tres áreas implicadas para la redistribución de planta y los tres supervisores de planta, a quienes se les aplicó los instrumentos guía de observación estructurada y entrevista, y fueron validados bajo juicio de expertos.

En los resultados se encontró como principales problemas, las pérdidas de tiempo en la producción y desaprovechamiento de espacios, como el área de materia prima, que tenía espacio insuficiente, ocasionando desorden e inseguridad. Se concluye que, con la propuesta de redistribución de planta en el área de producción se mejora la productividad, pues pasó de tener cinco a seis espacios, siendo la prioridad el orden de almacén de las piezas de materia prima como de productos terminados; así mismo, la eficiencia era de 88.83% y la eficacia de 75%, pero con la propuesta, fue de 96.6% y 83.6% respectivamente. Dicha propuesta tuvo un beneficio costo de 1.75, recuperando su inversión más su ganancia de S/ 0.75.

Palabras Claves: Redistribución, producción, productividad.

Abstract

The objective of this research was to propose the redistribution of the plant in the production area to improve the productivity of Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo. It was developed with a descriptive-propositional quantitative research approach, with a non-experimental design; having a non-probabilistic sample, made up of the three areas involved for the plant redistribution and the two plant supervisors, to whom the instruments, structured observation guide and interview were applied, which were validated under the judgment of experts.

In the results, the main problems were the loss of time in production and wasting of spaces, such as the raw material area, which had insufficient space, causing disorder and insecurity. It is concluded that, with the proposal to redistribute the plant in the production area, productivity is improved, since it went from having five to six spaces, the priority being the order of storage of raw material pieces and finished products; likewise, the efficiency was 88.83% and the efficiency 75%, but with the proposal, it was 96.6% and 83.6% respectively. Said proposal had a cost benefit of 1.75, recovering its investment plus its profit of S / 0.75.

Keywords: Redistribution, production, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

El sector industria ha experimentado grandes cambios, debido a que existe una gran competencia por obtener el liderazgo del mercado e incrementar la productividad, a través, de la redistribución de planta del área de producción. Por ello, es primordial que toda empresa recurra al análisis profundo en los procesos de elaboración de sus productos, y le brinden la debida importancia, pues, no sólo basta con cumplir con la demanda del cliente.

Es así, que la redistribución de planta se ha convertido en un factor clave para poder mejorar la productividad de toda empresa, pues no sólo toma en cuenta el diseño y distribución de planta correcta, sino todos los detalles acerca del qué, cómo, con qué y dónde producir o prestar un servicio, además de la capacidad de las instalaciones. Debido a ello, es que las empresas han ido evolucionando con el pasar de los años, la calidad, seguridad y puntualidad tanto en el proceso de elaboración y condiciones de trabajo, como en la entrega y presentación del producto final, garantizando una producción eficaz, eficiente y efectiva, frente a la capacidad para responder a la demanda actual y futura del sector industrial (Duque y Herrera, 2017, p.2).

Según lo anterior, queda totalmente claro, que la redistribución de planta consiste en determinar dónde se colocarán los departamentos, los grupos de trabajo de los departamentos, las estaciones de trabajo y los puntos donde se guardan los materiales de trabajo dentro de una instalación productiva, así mismo el espacio que se necesitará para los elementos de la distribución, disponibilidad de espacio dentro de la instalación misma o, si se trata de una nueva, las configuraciones posibles para el edificio.

En el Perú, en los últimos años, el sector de la industria, debido a las exigencias que se presentan en el mercado competitivo, ocasionada por los clientes en relación a precio y calidad, ha obligado a las empresas a ser más competitivas en tecnología, calidad y organización, aprovechando de manera óptima los recursos con los que cuenta. En este sentido, se revisa constantemente los procesos de producción, administración, etc., y así traducirlos en indicadores para poder separarlos con los niveles óptimos, teniendo un parámetro de medición en función a ellos (Gonzales y Tineo, 2016, p.2).

Las empresas dedicadas a la comercialización de las motocicletas siempre están preocupadas por su productividad, calidad y competitividad, ya que, se encuentran en un sector de constante crecimiento y necesitan de estrategias de consolidación; ante ello, surge la necesidad de redistribuir su planta de producción, para lograr reducir en gran medida, los cuellos de botella.

En nuestro país las ventas de motocicletas peruanas registraron un crecimiento de 3.5% durante el 2018, siguiendo la tendencia al alza de otros países de la región como Colombia (9.3%) y Chile (18.6%), según datos proporcionados por la Asociación Automotriz del Perú, Asociación Nacional de Empresarios de Colombia y la Asociación de Importadores de Motocicletas de Chile. Con relación al número de unidades vendidas, Perú registró 165,995 motos frente a las 160,298 comercializadas durante el 2017. Colombia por su parte subió de 500,727 a 547,296, mientras que Chile aumentó de 26,614 a 31,552 (Gestión, 2019, p.3).

En el departamento de Lambayeque, la situación parece no cambiar en lo absoluto, pues las empresas tienen dificultades para mejorar su productividad, puesto que, algunas de ellas no cuentan con la maquinaria, herramientas y equipos de tecnología avanzadas para poder realizar las operaciones. De igual forma las distribuciones de planta, maquinaria e instalaciones de los procesos de fabricación no cumplen con los criterios de eficiencia y seguridad tanto para los ambientes físicos como para los trabajadores.

La empresa Grupo Cayman SAC, con RUC 20380456444, ubicada en la Urb. Chosica del norte Chiclayo - Lambayeque y cuya actividad comercial es la fabricación de motocicletas, no es ajena a la problemática ya mencionada, ya que el diseño de distribución de planta, en especial la del área de producción es inadecuado, y con el tiempo ha ido perdiendo eficiencia y eficacia, originando que la productividad de la empresa se afecte de manera negativa.

La mala ubicación de la maquinaria ocasiona que se dificulte su manipulación y que los trabajadores tengan poco acceso para transitar, razón por la cual se necesita un diseño de redistribución en planta, determinando y estableciendo sitios específicos para los equipos de trabajo y realizando una señalización que cumpla con las normas de seguridad industrial, pues actualmente la señalización es otro punto en contra.

Esta situación conlleva, a que los trabajadores tengan que recorrer y hacer movimientos innecesarios, debido a la deficiente utilización del espacio, ocasionando que por momentos exista aglomeración de trabajadores en algunas actividades, llegando acumular materiales y productos en el piso, lo cual es muy perjudicial, pues expone a los trabajadores al peligro e incita a cometer errores, provocando que exista dificultad para el control de procesos, y que el costo de fabricación incremente y el margen de ganancia tenga una baja.

Por este motivo, es que se realiza esta investigación, ya que hoy en día es muy importante que toda empresa optimice sus procesos de producción, incremente su productividad y logre la satisfacción de sus clientes. Esto se puede lograr, gracias a la redistribución de planta, pues si no se le presta la importancia debida, la productividad se seguirá viendo afectada y la empresa irá perdiendo su prestigio ganado hasta el momento. Por lo tanto, para cambiar el estado en que se encuentra la empresa Grupo Cayman SAC, con este trabajo de tesis se propone una alternativa de mejora que permita mejorar la productividad mediante la propuesta de una redistribución de planta en el área de producción.

En la presente investigación, se planteó como problema, ¿La redistribución de planta en el área de producción permitirá mejorar la productividad en el Grupo Cayman S. A.C - Chiclayo?

Se justifica económicamente, ya que, esta investigación tiene como fin el mejoramiento de la productividad, a través de una redistribución de planta, puesto que proyectando la aplicación de esta técnica de la ingeniería industrial, ayudará aminorar costos, reducirá esperas e innecesarios desplazamientos, generando mayor productividad, cumpliendo con los pedidos de manera correcta y sobre todo avalando la calidad de los productos que brinda.

Es justificable tecnológicamente, pues la finalidad de este estudio es que a futuro se logre elaborar cambios tecnológicos en los procesos de ensamblaje de motos, a través de la aplicación de la redistribución de planta, comprimiendo operaciones y eliminando cuellos de botellas que se generen en plenos procesos de producción, en el cual se despliegan acciones que mejoren la productividad, reduciendo costos y tiempo; así mismo se pretende reducir las distancias de recorridos entre las áreas de trabajo, para obtener mayor fluidez del producto,

logrando con ello, una mayor productividad a menor tiempo optimizando la utilización de los espacios.

La hipótesis planteada fue, la redistribución de planta en el área de producción permite mejorar la productividad en el Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo

Se plantean los objetivos, siendo el general, proponer la redistribución de planta en el área de producción para mejorar la productividad del Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo. Así mismo, entre los objetivos específicos se estableció, realizar un diagnóstico del área de producción del Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo, analizar los niveles de productividad del Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo, diseñar la redistribución de planta de producción del Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo y realizar el análisis del beneficio costo de la propuesta de la redistribución.

II. MARCO TEÓRICO

Para dar sustento a esta investigación, se recopiló las investigaciones de diferentes autores:

Para Duque y Herrera (2017), en su artículo “Redistribución de la Planta Inversiones Galavis S.A.S”, cuyo objetivo fue presentar la propuesta de rediseño de planta, se realizó un diagnóstico que tomó como puntos más relevantes las áreas de la empresa, las cuales eran almacén de materia prima y producto terminado, oficina, seguridad y ventilación. Se encontró en sus resultados que, el mayor problema radicaba en el almacenamiento de la materia prima en el pasillo por el cual circulaba personal operativo, administrativo, de seguridad, de distribución y visitante. Para poder obtener una correcta redistribución, la propuesta de mejora se elaboró con la técnica de diagrama *Systematic Layout Planning*, siendo el área de almacén de la materia prima la que esté separada del resto de áreas, para lograr mantener la calidad de los insumos y la condición del producto terminado sea la idónea. Se concluye que, con el rediseño de Layout lograron mejorar las condiciones de calidad de la materia prima, y se minimizó la contaminación cruzada, con un ambiente seguro para los trabajadores.

Prieto (2015), del estudio “Integración de modelos de fabricación mediante simulación con herramientas informáticas y Lean Manufacturing”, presentó por objetivo demostrar la validez de la integración de LM y DES como complementarias y como herramienta de análisis de la parametrización del proceso productivo de una planta de fabricación. Del análisis de sus resultados, se encontró, que el Layout con la distribución propuesta logró un ajuste del espacio utilizado respecto al peso de los productos en valor, entonces el 20% de las ventas eran de troqueles planos y requerían de un área más grande de acuerdo a su requerimiento, sin embargo, se realizó la modificación, encontrándose en concordancia con la realidad. Por otro lado, al modificar la distribución de las máquinas de acuerdo con el flujo del proceso, se llegó a la reducción del tiempo de transporte que se encontraba muy elevado. Se concluyó, que se alcanzó un flujo productivo lo más sencillo posible y se logró aumentar la productividad, pues se llegó a fabricar de 9 troqueles a fabricar 11 troqueles en el mismo tiempo y con igual mano de obra.

Abadie (2018), en su estudio “Mejora de la productividad del área de producción mediante la redistribución de planta en la empresa FACTONOR E.I.R.L. Piura 2018”, se tuvo como objetivo general del estudio, determinar cuánto se lograba mejorar la productividad de la empresa si se solucionaba los problemas encontrados mediante la redistribución del área de producción de la empresa. Para el análisis correspondiente, se utilizaron diversos diagramas, entre ellos al diagrama de Pareto e Ishikawa, seguido del diagrama de operaciones y de actividades, así mismo se apoyó de la observación directa. Se llegó a evidenciar que, en la empresa existían retrasos en las entregas y reprocesos de trabajos observados por los clientes, influenciada por una mala distribución del área de producción que conllevaba al desorden, acumulación de materiales y productos en el piso, por ende, una baja de la producción, lo cual generaba preocupación en los empleadores, colaboradores y malestar en los clientes. Según los resultados obtenidos, se logró hacer la redistribución de la planta de la empresa, donde se elaboró según el layout y la tabla relacional de actividades. Obteniendo como resultado final, que los cambios para la empresa eran muy positivos, pues la productividad logró aumentar, desde la mano de obra, maquinaria, equipo y materia prima que incrementaron en 47.917%, 46.753%, y 48.876% correspondientemente.

Campos (2017), en su investigación “Aplicación de la redistribución de planta para mejorar la productividad en industrias Campos Fundición EIRL, Lima, 2017”, se planteó demostrar que la productividad de la empresa se podía mejorar, a través, de la redistribución aplicada. Para esto se trabajó con 26 días calendarios laborales, obteniendo como resultado, que no se estaba cumpliendo con las entregas de los pedidos, puesto que, existían retrasos en producción, alterando de esta manera la programación de pedidos. Además de ello, la existencia de la incomodidad de los trabajadores de la empresa, pues la mala ubicación de la maquinaria causaba que repitieran varias veces acciones y se desperdiciara el tiempo. Es así, que una vez implementada la redistribución de la maquinaria, la eficiencia aumentó de 0.9208 a 0.9685 y la eficacia de 0.8638 a 0.9208.

Meza (2016), en su investigación “Redistribución de la línea de producción para mejorar la productividad del área de envasado del agua cielo en la empresa

AJEPER S.A. - Huachipa 2016”, planteó por objetivo evaluar como la redistribución de la línea de producción mejoraba la productividad del área de envasado. Se desarrolló un tipo de estudio aplicado y de diseño cuasi – experimental, para ello, fue necesario aplicar la técnica de la observación. Entre sus resultados, se obtuvo que, en el área de envasado se presentaba desperdicio de tiempo, debido a la mala distribución, generando que el personal empleara mucho tiempo en desplazarse de un espacio a otro. Finalmente, el autor concluye, que al implementar su redistribución obtuvo una mejora en la productividad de 13.23% después de la redistribución de la línea.

Ricci (2017), en su investigación sobre la “Aplicación de la redistribución de planta para mejorar la productividad en EVC Rubber SAC, Lima 2017”, presentó por objetivo determinar cómo la redistribución del área de prensado iba mejorar la productividad de la empresa. Ante ello, se encontró que, la empresa al tener dos plantas generaba tiempos muertos, siendo el problema principal el traslado que se realizaba de una planta a otra, teniendo como consecuencia el retraso de la producción e impactando de forma negativa a la productividad. Se concluye, que la eficiencia en la mencionada empresa si logró aumentar, puesto que, al aplicar la redistribución de planta se obtuvo un 10% de eficiencia, con ayuda de la disminución de los tiempos de traslado, pues se disminuyó la distancia de una área a otra.

La información teórica de diversos autores fue de mucha relevancia para el desarrollo de esta investigación, teniendo lo siguiente sobre redistribución:

La distribución de planta es la base para implementar nuevos procedimientos y técnicas en la realización de los procesos productivos, así también, con estas distribuciones se consigue un apropiado orden y manejo de las áreas de trabajo y equipos con la finalidad de reducir los tiempos, espacios y costes. Esta distribución logra un mejor trabajo de las infraestructuras, extendiéndose tanto a procesos industriales como de servicios (Tous, Guzmán, Cordero, y Sánchez, 2019, p.133).

Se define entonces a la distribución en planta como el proceso que determinará el mejor orden posible de los factores productivos, de manera que se disponga de un sistema productivo idóneo, que contribuya a alcanzar los objetivos establecidos por la empresa, de manera económica y eficiente. Esta distribución, va optimizar el orden de los trabajadores, materiales, máquinas y servicios auxiliares.

Según Armado y Cervantes (2014), la meta fundamental es alcanzar un ordenamiento de todas las áreas de trabajo y que a su vez sea rentable, genere, seguridad y sea ameno para todos los involucrados. (p. 67). Entre los objetivos de esta distribución se tienen:

Disminución de riesgos que van en contra de la salud de los empleados.

Aumento de la producción en diferentes áreas.

Optimizar los espacios y aprovechamiento para cada área.

Reducir las mermas del material de los procesos productivos

Disminución de costos administrativos.

Fácil supervisión y efectiva.

Reducción de riesgos por la calidad de material.

Se pueden establecer tres tipos de distribución de planta, así lo menciona Campoy (2007):

La distribución por producto: es el determinante principal del orden de los puestos de trabajo, colocándose uno seguido de otro, en el orden en que suceden las operaciones a desarrollar, moviéndose el producto de un punto a otro (p.87).

La distribución por proceso: las operaciones y equipos que sean parte de una misma actividad serán agrupadas en diferentes áreas, por donde van a pasar los distintos productos fabricados según se necesiten o no, en cada una de las actividades (p.88).

La distribución por posición fija: las peculiaridades propias de cada empresa hacen que la gran parte de momentos la distribución se convierta en un problema de programación de operaciones (p.88).

Sobre el desperdicio de producción se puede definir según Buzón (2019), que es aquello que proviene de cualquier actividad que consume recursos como tiempo, materia prima, personas, dinero u otro, pero que no generan valor alguno para el cliente. Por otro lado, el desperdicio o muda, se puede clasificar a su vez en dos subtipos:

Muda tipo 1: es aquella que no se puede eliminar de forma inmediata y por tanto debemos tratar de reducirla todo lo posible, pues es el resultado de las deficiencias en el diseño del proceso.

Muda tipo 2: es aquella que, si puede ser eliminada sin problemas de forma inmediata, como es el caso del despilfarro puro, logrando con esto una ganancia de forma directa.

Para realizar una redistribución de planta se debe de seguir una serie de pasos o fases, de forma continua, así como lo establece Tous y otros (2019):

Fase 1: se recolectará toda la información necesaria sobre los requerimientos del lugar de cada área laborable y el espacio disponible para la identificación de toda la superficie de la planta y la visualización de la disponibilidad de cada sección.

Fase 2: se realiza el orden sobre la infraestructura que ya existe en la planta, tomando en cuenta los factores cuantitativos o cualitativos.

Fase 3: la distribución minuciosa radica en el orden de los equipos y máquinas de cada una de las áreas, teniendo así una distribución detallada de las estructuras y todos sus elementos.

Para hablar sobre productividad, se estudiaron diferentes autores, encontrando lo siguiente:

Según Carro y Gonzales (2015), manifiesta que “es el resultado obtenido de un proceso productivo correcto, y que se puede entender como productividad, en

términos normales como a la producción obtenida en relación al recurso utilizado” (p.12).

“El término productividad, está totalmente ligado al dinero, ya que es el resultado monetario que obtiene una empresa, haciéndola competitiva en el mercado” (López, 2013, p.11). Entre los tipos de productividad se pueden encontrar:

Productividad laboral, “es el promedio de producción sobre el tiempo utilizado, este tipo de productividad es mayormente utilizado para poder medir la productividad en relación al trabajador” (Instituto Peruano de Economía, 2016).

Productividad total de los factores, “es el resultado de una productividad eficiente, donde para obtener ello, se utilizó un determinado insumo para la elaboración de un producto” (Instituto Peruano de Economía, 2016).

Productividad marginal, es una asimilación de la ley de elasticidad, que señala en qué medida y proporción se incrementa la producción al incrementar en una unidad un factor productivo.

Por otro lado, cual fuese el tipo de productividad, ésta se puede corroborar a través de la eficiencia y eficacia, lo cual veremos en el siguiente párrafo:

La Eficiencia, según Cruelles (2012) es la medida con relación a los insumos y la producción, donde busca reducir costos de los mismos recursos, es decir “hacer bien las cosas”, donde la eficiencia representa en qué medida se está haciendo uso de los insumos para la elaboración de un producto y además de ello busca reducir el costo de los mismos (p. 723).

Para Carro y González (2015) la eficiencia está relacionada con el proceso productivo, así como también con la productividad, costos, calidad, periodo de sus respuestas, intervención, etc. A su vez, aquellos criterios van a depender unos de otro (p. 8).

La Eficacia, para Cruelles (2012) es el grado en que los objetivos son logrados oportunamente y se identifica con el resultado de las metas, lo que quiere decir “hacer las cosas correctas”, y según el autor indicó, la eficacia esta direccionado a la realización de objetivos (p. 723).

Para poder saber si nuestros objetivos se están logrando o no, tenemos que hacer una comparativa de la producción programada y producción lograda, que no es más que, las unidades producidas según la capacidad entre las horas hombre y horas máquina frente a las unidades producidas planeadas, es decir lo que se planifica lograr.

Por otro lado, para trabajar con distribución en planta centrado en la productividad, se debe tener en cuenta el *Método de Guerchet*, según Cuatrecasas (2009), indica que “este método calcula los espacios físicos que se requieren en planta, acorde a tres componentes” (p.52), se tiene la superficie estática (S.s.), el cual es el espacio de máquinas y puestos de trabajo, así mismo, la superficie gravitacional (Sg), la cual reserva el espacio de los operarios donde desarrollan sus labores y donde se colocan sus materiales, finalmente la superficie evolución (Se), que son los espacios por donde se realiza el recorrido de los materiales y operarios, entonces la suma de estos tres componentes, dará finalmente la superficie total necesaria (ST).

$$ST = Ss + Sg + Se$$

Una vez calculado el espacio requerido, se procede a utilizar una de las metodologías para distribución en planta, el método *Systematic Layout Planning (SLP)*, el cual fue creado por Muther en 1961, siendo la metodología con mayor aceptación y uso para resolver problemas de distribución en planta (nueva o ya existente), partiendo de un procedimiento multicriterio cualitativo principalmente.

Pérez (2016), mencionó que este método “busca determinar el ordenamiento óptimo de centros de actividad indivisibles en posiciones dentro del espacio físico disponible, de forma tal que se satisfagan ciertos objetivos relevantes” (p.535).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), afirman que “para ser una investigación descriptiva tendrá que implicar la especificación y descripción de las características como propiedades de las variables que se encuentran en investigación o de algún fenómeno que va ser analizado” (p.92).

Según CONCYTEC (2018), la investigación básica “se dirige a una noción más completa, por medio de la comprensión de los criterios fundamentales de los sucesos observados o de las relaciones que establecerán las variables” (s.p)

La presente investigación fue básica de enfoque cuantitativo de tipo descriptivo - propositivo, pues buscó describir la distribución que tiene el área de producción de la empresa, y proponer una nueva redistribución.

Según Hernández, et al. (2014), “la investigación es no experimental cuando no existe manipulación deliberada de las variables; pues se observará el fenómeno igual a como se desarrolla en su contexto natural, para luego ser analizado” (p.152).

Así mismo, una investigación es transversal cuando “la recolección de datos sea en un determinado momento o tiempo único, siendo su finalidad describir variables y analizarlas según su efecto e interrelación” (Hernández, et al., 2014, p.154)

El diseño de la investigación fue no experimental de corte transversal, puesto que, no se manipuló ninguna de las variables a estudiar, siendo también los datos recolectados en un determinado tiempo.

3.2. Variables y Operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Técnicas
Variable 1 Redistribución de planta	La distribución de planta es la base para implementar nuevos procedimientos y técnicas en la realización de los procesos productivos, así también, con estas distribuciones se consigue un apropiado orden y manejo de las áreas de trabajo y equipos (Tous, Guzmán, Cordero, y Sánchez, 2019, p.133).	Esta variable será medida mediante análisis de datos a la información de la empresa, entrevista al encargado y la observación que se aplicará al Grupo Cayman SAC.	Tiempo de ciclo	$TC = \frac{\text{Tiempo real de producción}}{\text{Total, de unidades producidas}}$ *Minutos por unidad	Razón	Análisis de datos, entrevista y observación.
			Desperdicio de producción	$D = \frac{\text{Tiempo real de producción}}{\text{Tiempo estándar del proceso}}$		
			<i>Método de Guercht</i>	$SS = L * A$ $SG = N * (SS) SE$ $= (SS + SG) * K$		
			<i>Metodología Sistemática Layout Planning</i>	Recorrido de los productos Numero de interacciones Distancias		

Variable 2 Productividad	Para Carro y Gonzales (2015), manifiestan que la productividad “es el resultado obtenido de un proceso productivo correcto, y que se puede entender en términos normales como la producción obtenida en relación al recurso utilizado” (p.12).	Esta variable será medida mediante un análisis de datos y observación que se aplicará al Grupo Cayman SAC.	Eficiencia	$E = \frac{\text{Tiempo utilizado}}{\text{Tiempo disponible}}$	Razón	Análisis de datos y observación.
			Eficacia	$P = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}}$		

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

La población, según Arias (2012), señala que “es un conjunto de individuos con características en común y serán objetos de análisis y para quienes son válidas las conclusiones del estudio” (p.98).

Ante ello, en la investigación la población estuvo conformada por las 03 áreas involucradas para la redistribución de planta del Grupo Cayman S.A.C.

La muestra, para Arias (2012), “es un subconjunto que representa parte de la población y es finita, de la cual se extrae la población accesible” (p.83)

“En las muestras no probabilísticas, elegir los elementos no dependerá de las probabilidades, sino a causas afines de las características del estudio según el propósito del investigador” (Hernández, et al., 2014, p.176).

Entonces, la muestra de acuerdo con las características de la investigación estuvo constituida por el total de la población, es decir las 03 áreas implicadas para la redistribución de planta, siendo el área de producción, calidad y distribución, cuyas funciones están ligadas directamente con los procesos productivos.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de Observación

“La observación es una técnica que capta por medio de la vista de manera detallada un fenómeno, hecho o situación que suceda en un contexto o en la sociedad, en función a los objetivos fijados de la investigación” (Arias, 2012, p.69).

Se utilizó el instrumento guía de observación estructurada, para recolectar y registrar la información obtenida detalladamente de las actividades observadas en el área de almacén.

Técnica Entrevista

“Técnica que recolecta datos, a través, de las interrogantes al entrevistado, las cuales se pueden realizar de manera grupal o individual. Las respuestas obtenidas en la entrevista, son anotadas en papel o grabadas, para que la información no se pierda” (Rubio, 2014, p.16).

Este instrumento fue estructurado sobre interrogantes abiertas, con coherencia, con la finalidad de tener información relevante. Se aplicó a los tres supervisores correspondientes a cada área de producción, calidad y distribución.

Para los dos instrumentos utilizados, se realizó la validez mediante el juicio de tres expertos, quienes están alineados al carrera profesional y son conocedores de la presente investigación (ver anexo 04).

3.5. Procedimientos

“Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico” (Hernández, et al., 2014, p.396). Ante ello, la recolección de datos de la guía de observación al área de almacén se realizó en un determinado momento, logrando observar cada aspecto planteado. Por otro lado, la entrevista a cada supervisor se realizó en diferentes momentos, con una duración máxima de 40 minutos por entrevistado. La finalidad fue obtener información necesaria para plantear las acciones correspondientes. Así mismo, se llegó a constatar la hipótesis. La discusión de los resultados se realizó por medio, de la confrontación con las conclusiones de los estudios citados en los antecedentes, y con los planteamientos del marco teórico. Las conclusiones se formularon acorde a cada uno de los objetivos establecidos y de los resultados encontrados.

3.6. Métodos de análisis de datos

Según Hernández, et al. (2014), “al analizar los datos su acción fundamental radica en que se reciben datos no organizados, a los cuales el investigador facilitará una estructura.” (p.418).

Después de validar los instrumentos bajo el juicio de tres expertos, se procedió a su aplicación. Los datos recolectados de la guía de observación fueron analizados por inducción, generando listados de elementos y observaciones más relevantes, por otro lado, con los datos de la entrevista se realizó una comparativa de las respuestas obtenidas de cada entrevistado y poder obtener una conclusión de cada aspecto. Así también, entre las herramientas de análisis se encontró el

Diagrama de Operaciones (DOP), el Diagrama de Actividades de Procesos (DAP), y el Diagrama de Ishikawa.

3.7. Aspectos Éticos

De acuerdo a la naturaleza del estudio, contiene información importante y ya se analizó antes de seleccionarse, brindándole interés y seguridad al lector, se consideraron los siguientes aspectos éticos establecidos según la Comisión Nacional para la protección de los sujetos humanos de investigación Biomédica y de Comportamiento (2003), en su informe de Belmont, se trabaja con el respeto a las personas, pues todos los individuos fueron tratados como agentes independientes, y las personas cuya autonomía está disminuida tienen derecho a ser resguardadas, así mismo, las personas que fueron parte de la investigación, ingresaron voluntariamente y con la información apropiada. Por otro lado, con la beneficencia, se trató a las personas de forma ética no sólo al respetar sus decisiones sino protegerlas de todo daño, y también al esforzarse en asegurarle su bienestar en el proceso de la investigación. Finalmente, la justicia, teniendo en cuenta que los sujetos o individuos fueron tratados de forma igualitaria, recibiendo todos los beneficios correspondientes.

El porcentaje de similitud del presente informe de investigación es de 20%, teniendo una semejanza válida, así mismo, el gerente de operaciones y logística del grupo Cayman S.A.C de la ciudad de Chiclayo, otorgó el permiso para el desarrollo del trabajo, ambos documentos se encuentran en los anexos 05 y 06.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico del área de producción del grupo CAYMAN S.A.C, Chiclayo 2019.

El diagnóstico se realizó mediante la aplicación de los instrumentos, teniendo primero los resultados de la aplicación de la entrevista:

Se identificó que el responsable de área conoce del negocio y sector en el que actualmente se desempeña, si bien es cierto, el producir estos productos con buena calidad ha sido uno de los temas más importantes que desarrolla la empresa, se observó su facilidad de identificar su ineficiencia y complicaciones que existían en el almacén donde realizaban no sólo la producción del producto, sino también las áreas donde preparan unidades y la distribuyen, pues debido a su incremento de ventas hubo la necesidad de gestionar proyectos con finalidad de generar más puntos de distribución en zonas del norte y sur.

Por ello, los supervisores dieron a conocer que el almacén necesitaba un reordenamiento de áreas según sus procesos productivos como corresponden, ya que, existían pérdidas de tiempo y desaprovechamiento de espacios como en el área de materia prima, donde no había suficiente espacio, pues cuando se sobrecargan llegaban colocar el material por los pasillos hasta ocuparlo en áreas que no corresponden, ocasionado desorden e inseguridad para los trabajadores que están día a día produciendo, cabe indicar que el área de ensamble es el que mayor movimiento tiene a diario, en donde el producto fluye según prioridades para sus ventas.

De la aplicación de la guía de observación al área de almacén de ensamble se encontró que:

Se observa que, no se puede identificar la capacidad ni número de producto en cada área actualmente, porque los espacios y ubicaciones no son los adecuados, así mismo manifiesta que no se cuenta con un segundo local para el almacenamiento de productos terminados o materia prima que ingresa, siendo así, se tienen que acomodar todo para que logre ingresar y descargar todo el material

Se cuenta con un personal apto para responder ante la presión de los supervisores, pero a la vez la misma demanda ha hecho que sea necesario el reordenamiento de estas áreas, para seguir cumpliendo las metas. Otra deficiencia

observada es que las compresoras no están siendo llevadas a los mantenimientos preventivos en sus debidos tiempos, por falta de información o falta de organización de los encargados, pues estas se averiaban en algún momento ocasionando paradas o demoras en los procesos de producción.

Para finalizar se observa la falta de capacitación y organización de los mismos empleados en donde vemos la necesidad de una capacitación y que tan importante puede ser la metodología de las 5s para esta empresa.

Se realizó también el Diagrama de Operaciones (DOP), del área de producción Chiclayo:

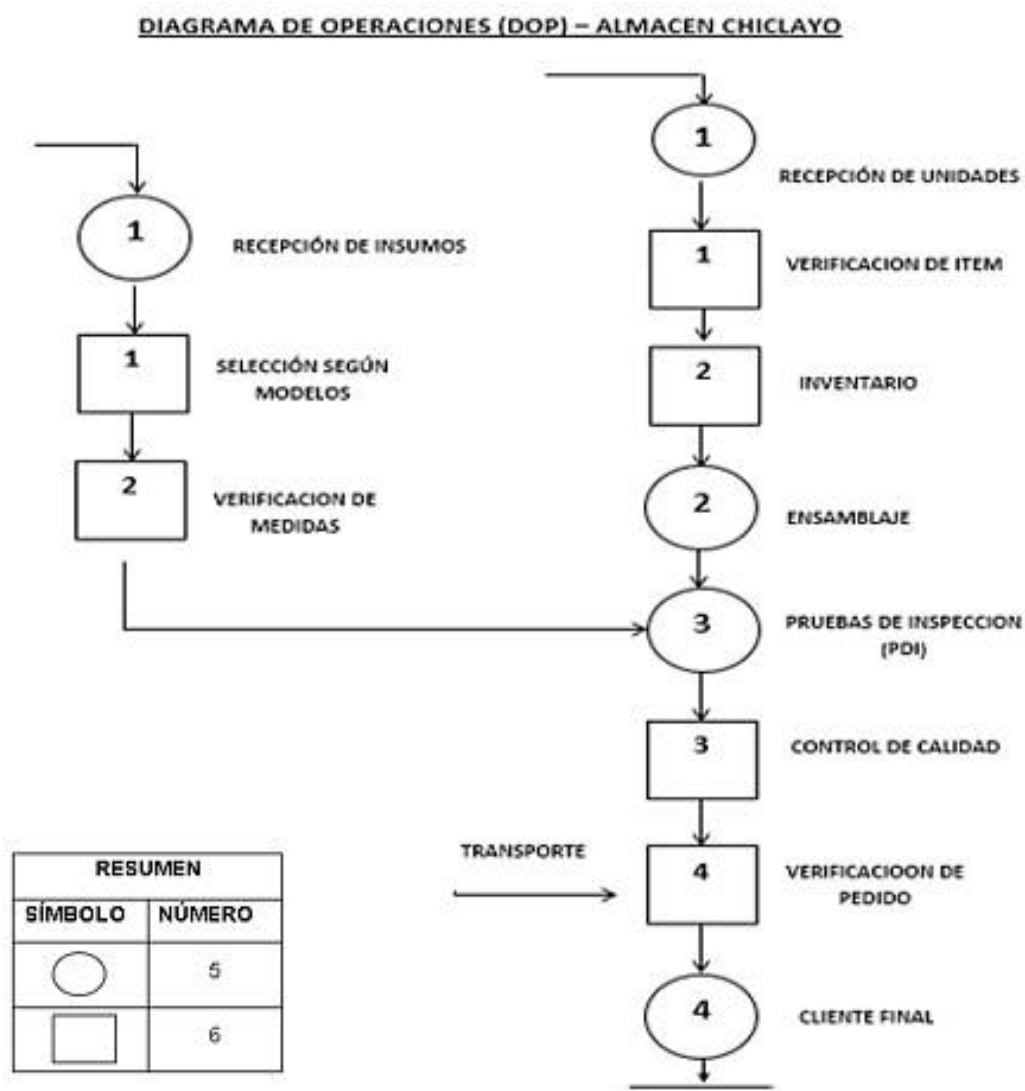


Figura 1. Diagrama de Operaciones (DOP) del área de producción del grupo CAYMAN

Fuente: Elaboración Propia

Se evidencia que, en la recepción de unidades, la mercadería ingresaba a las diferentes áreas, que previa coordinación con el encargado de planta llega a la zona desde los almacenes centrales, ya sea de Lima o de Piura. En la recepción de insumos, eran verificados con el número de unidades, colores, modelos y estados, siempre corroborando con las guías de remisión emitidas, y si se encontraban diferencias se reportaba inmediatamente al encargado de planta. Para la verificación de ítem se tiene que corroborar los ítems de cada producto, cantidad, color, número de series y estado desde la estiba hasta el almacenaje. En la selección de modelos va de acuerdo al estado, ya pueden ser estado en cajas (parte ensamblado) o totalmente desarmados (piezas) y modelos motos lineales o motos trimóviles cada modelo son descargados en sus áreas correspondientes. En el inventario se proceden a inventariar las unidades según modelos con sus formatos correspondientes, si hay alguna observación se reporta al supervisor para luego levantar un informe de lo expuesto.

El ensamblaje, depende de los modelos que llegaban a ensamblarse, eran distribuidos o almacenados como stock de seguridad, se priorizan modelos que tienen mayor rotación en la zona. Las Pruebas de inspección (PDI), se realizan todas las pruebas de funcionamiento, tanto en la parte mecánica, eléctrica y pruebas de manejo para verificar que la unidad no presentara inconvenientes. Posteriormente se aplicaban los insumos como aceites y refrigerantes para que la unidad salga en perfectas condiciones y con las medidas adecuadas. El control de calidad es muy minucioso, y el encargado da visto bueno una vez solucionado las observaciones de la actividad anterior.

La verificación de pedidos y documentación es directo con el encargado de planta quien atiende ya sea por ventas a los clientes retail o en otras ocasiones para abastecer los almacenes de la misma empresa en su stock. En transporte, el operario encargado coordinaba las rutas y acomodaba el producto según sus puntos de llegada y además tenía como función el último filtro, quien reporta alguna observación antes de que el producto salga. Como actividad final se tiene la conformidad del cliente a través de las firmas una vez revisado su producto y

recepcionadas, ya sea en su sala de exhibición o almacenes alternos de su compañía.

LUGAR : CAYMAN S.A.C		Fecha :				
OPERARIO:		Ficha N°:				
DESCRIPCIÓN		SÍMBOLO				OBS. Tiempo P. (min.)
		●	■	➔	▼	
1	Recepción de unidades - doc(CNT)	●				25
2	traslado de materia prima al area correspondiente			➔		360
3	Recepción de insumos (CNT)	●				20
4	Almacenaje (CNT)				▼	15
5	Verificación de ítem		■			35
6	Inventario (CNT)		■			960
7	Selección de modelos		■			20
8	traslado de materiales			➔		20
9	Ensamblaje	●				210
10	Pruebas de inspección (PDI)	●				40
11	Aplicación de insumos		■			10
12	Control de calidad		■			20
13	Transporte de producto terminado a su área			➔		5
14	Almacenamiento del producto terminado				▼	10
TOTAL		4	4	3	2	1750

Figura 2. Diagrama de Actividades (DAP) del área de producción del grupo CAYMAN
Fuente: Elaboración Propia

Tanto el diagrama de operaciones de procesos (DOP) como el diagrama de actividades de procesos (DAP), proyecta una idea más detallada tanto en los procesos, como en los tiempos que se utilizan por cada actividad y siendo así punto de estudio de mediciones en el cual nos mostrará si el resultado de la propuesta es productivo o no de la empresa.

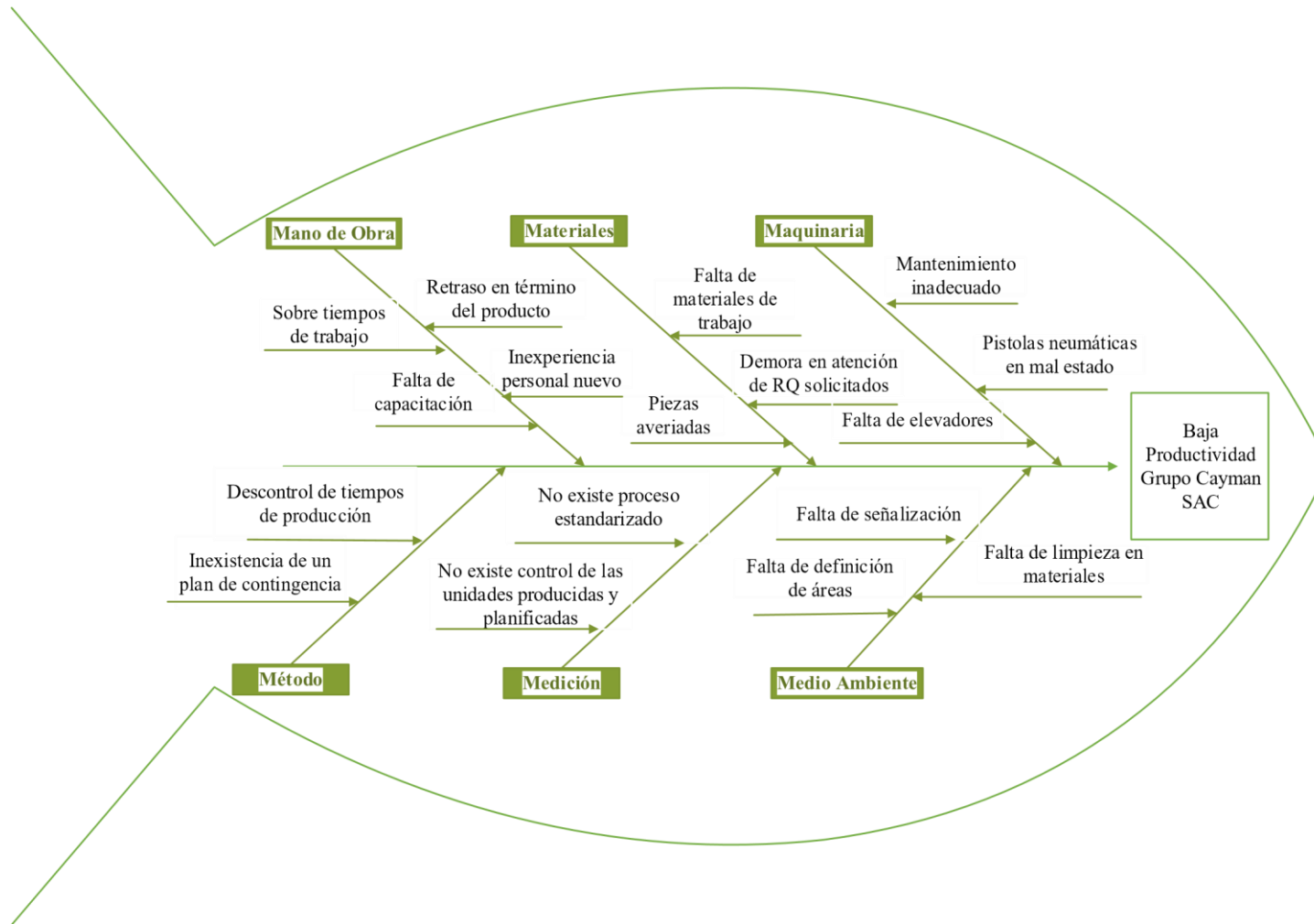


Figura 3. Diagrama de Ishikawa
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 1. Costo venta por modelo de producto importado por el grupo Cayman

Tipo De Vehículo	Modelo	Qty Cnt	FOB RBM (¥)	FOB USD \$	Factor	Costo USD \$	Costo Soles S/.
V2R	ZS110	105	2,727.00	404.00	1.1235	453.88	1,588.58
V2R	V5	84	3,132.00	464.00	1.1338	526.10	1,841.35
V2R	Z-ONE	78	4,884.00	724.00	1.0942	792.21	2,772.74
V2R	Z-MAX	95	3,709.00	549.00	1.0900	598.39	2,094.37
V2R	ZS150-A	105	2,803.00	415.00	1.1065	459.20	1,607.20
V2R	RX150	96	3,179.00	471.00	1.1162	525.72	1,840.02
V2R	ZII	75	6,466.00	958.00	1.0753	1,030.15	3,605.53
V2R	SPEX150	84	3,493.00	517.00	1.1207	579.42	2,027.97
V2R	TRIAX	84	4,115.00	610.00	1.1032	672.97	2,355.40
V2R	NITROX	72	3,703.00	549.00	1.1168	613.13	2,145.96
V2R	EVO 125	84	3,002.00	445.00	1.1232	499.82	1,749.37
V2R	MILANO	75	3,368.00	499.00	1.1230	560.40	1,961.40
V3R	ZS125S	160	3,040.00	494.00	1.0691	528.13	1,848.46
V3R	ZS150S	160	3,096.00	503.00	1.0680	537.19	1,880.17
V3R	ZS200CM	44	6,457.00	957.00	1.1247	1,076.30	3,767.05
V3R	ZS250CM	36	8,229.00	1,219.00	1.1199	1,365.11	4,777.89

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

Tabla 2. Precio de venta de los productos del grupo Cayman SAC

Tipo De Vehículo	Modelo	Precio Venta (S/.)
Motocicleta	ZS110	3,871.00
Motocicleta	V5	4,656.00
Motocicleta	Z-ONE (S)	5,795.00
Motocicleta	Z-MAX	4,896.00
Motocicleta	ZS150-A	3,689.00
Motocicleta	RX150	3,894.00
Motocicleta	ZII	7,814.00
Motocicleta	SPEX150	5,021.00
Motocicleta	TRIAX	5,671.00
Motocicleta	NITROX	4,896.00
Motocicleta	EVO 125	3,518.00
Motocicleta	MILANO	4,077.00
Mototaxi	ZS125S	7,037.00
Mototaxi	ZS150S	7,544.00
Furgón	ZS200CM	8,155.00
Furgón	ZS250CM	10,156.00
Motocicleta	RX3 (ZS250GY-3)	14,375.00
Motocicleta	RX1	8,321.00

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

Tabla 3. Costo de transporte desde almacén principal Lima a la sede Chiclayo

Tipo de Vehículos	Costo de Transporte (S/.)	Unidades por Mes	Costo en Soles (S/.)
V2R	85.00	130	11,050.00
CNT 200	210.00	22	4,620.00
CNT 250	220.00	18	3,960.00
MTX	75.00	35	2,625.00
Total		205	22,255.00

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

Tabla 4. *Producción del Grupo Cayman SAC sede Chiclayo*

Meses	Furgones	Lineales	Mototaxi	Total
Ene-19	38	97	14	149
Feb-19	35	88	9	132
Mar-19	18	74	9	101
Abr-19	29	88	10	127
May-19	10	80	14	104
Jun-19	16	67	12	95
Jul-19	31	130	15	176
Ago-19	46	116	7	169
Set-19	30	54	10	94
Oct-19	21	83	7	111
Nov-19	30	76	11	117
Dic-19	39	98	16	153
Total	343	1051	134	1528

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

Tabla 5. *Precio por fabricación de terceros*

Meses	Furgones (S/.)	Lineales (S/.)	Mototaxi (S/.)
Ene-19	97,00	34,00	1.534,00
Feb-19	97,00	34,00	1.534,00
Mar-19	97,00	34,00	1.534,00
Abr-19	97,00	34,00	1.534,00
May-19	97,00	34,00	1.534,00
Jun-19	97,00	34,00	1.534,00
Jul-19	97,00	34,00	1.534,00
Ago-19	97,00	34,00	1.534,00
Set-19	97,00	34,00	1.534,00
Oct-19	97,00	34,00	1.534,00
Nov-19	97,00	34,00	1.534,00
Dic-19	97,00	34,00	1.534,00
Total	1.164,00	408,00	18.408,00

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

Tabla 6. Costo de producción por terceros

Meses	Furgones (S/.)	Lineales (S/.)	Mototaxi (S/.)	Total (S/.)
Ene-19	3.686,00	3.298,00	21.476,00	28.460,00
Feb-19	3.395,00	2.992,00	13.806,00	20.193,00
Mar-19	1.746,00	2.516,00	13.806,00	18.068,00
Abr-19	2.813,00	2.992,00	15.340,00	21.145,00
May-19	970,00	2.720,00	21.476,00	25.166,00
Jun-19	1.571,40	2.271,20	18.408,00	22.250,60
Jul-19	3.007,00	4.420,00	23.010,00	30.437,00
Ago-19	4.462,00	3.944,00	10.738,00	19.144,00
Set-19	2.910,00	1.836,00	15.340,00	20.086,00
Oct-19	2.037,00	2.822,00	10.738,00	15.597,00
Nov-19	2.910,00	2.584,00	16.874,00	22.368,00
Dic-19	3.783,00	3.332,00	24.544,00	31.659,00
Total	33.290,40	35.727,20	205.556,00	274.573,60

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

Tabla 7. Ventas netas del Grupo Cayman SAC

Meses	Furgones (S/.)	Lineales (S/.)	Mototaxi (S/.)	Total (S/.)
Ene-19	309,890.00	375,487.00	98,518.00	783,895.00
Feb-19	285,425.00	409,728.00	63,333.00	758,486.00
Mar-19	146,790.00	428,830.00	63,333.00	638,953.00
Abr-19	236,495.00	430,848.00	70,370.00	737,713.00
May-19	81,550.00	295,120.00	98,518.00	475,188.00
Jun-19	132,111.00	260,119.20	84,444.00	476,674.20
Jul-19	314,836.00	1,015,820.00	113,160.00	1,443,816.00
Ago-19	467,176.00	582,436.00	52,808.00	1,102,420.00
Set-19	304,680.00	306,234.00	75,440.00	686,354.00
Oct-19	213,276.00	406,368.00	52,808.00	672,452.00
Nov-19	304,680.00	267,368.00	82,984.00	655,032.00
Dic-19	396,084.00	399,546.00	120,704.00	916,334.00
Total	3,192,993.00	5,177,904.20	976,420.00	9,347,317.20

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

Tabla 8. Costo de mano de obra

Cargo	Cantidad	Sueldo (S/.)	Total (S/.)
Sub Gerente	1	4,200.00	4,200.00
Asistente Administrativo	1	1,200.00	1,200.00
Jefe de Ventas	1	1,600.00	1,600.00
Asesor de Ventas	8	1,200.00	9,600.00
Analista de Repuesto	1	1,300.00	1,300.00
Supervisor de Control De Calidad	1	1,200.00	1,200.00
Supervisor de Distribución	1	1,200.00	1,200.00
Supervisor de Producción	1	1,200.00	1,200.00
Supervisor de Almacén	1	1,500.00	1,500.00
Operarios	2	1,000.00	2,000.00
Total	18	15,600.00	25,000.00

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

Tabla 9. Gastos administrativos del Grupo Cayman SAC

Gastos	Frecuencia	Total (S/.)
Local	mensual	7,000.00
Telefonía	mensual	120.00
Mantenimientos de camioneta (2)	mensual	1,600.00
Agua	mensual	100.00
Luz	mensual	250.00
Artículos de limpieza	mensual	300.00
Útiles para oficina	mensual	250.00
transporte externo	mensual	10,000.00
Alarma	mensual	250.00
Internet	mensual	180.00
Gastos de empaque	mensual	250.00
otros gastos Aceite	mensual	1,400.00
Combustible	mensual	200.00
Total, Gastos Mensual		21,900.00

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

Tabla 10. Costo de producción de ventas netas

Meses	Furgones (S/.)	Lineales (S/.)	Mototaxi (S/.)	Total (S/.)
Ene-19	143,147.90	154,092.26	25,878.37	323,118.53
Feb-19	131,846.75	162,038.80	16,636.10	310,521.65
Mar-19	67,806.90	205,182.39	16,636.10	289,625.39
Abr-19	109,244.45	184,304.12	18,484.55	312,033.12
May-19	37,670.50	128,576.00	25,878.37	192,124.87
Jun-19	61,026.21	122,913.34	22,181.46	206,121.01
Jul-19	148,114.44	468,718.25	28,202.48	645,035.16
Ago-19	219,782.71	235,244.52	13,161.16	468,188.39
Set-19	143,336.55	127,191.33	18,801.65	289,329.53
Oct-19	100,335.59	178,114.27	13,161.16	291,611.01
Nov-19	143,336.55	132,952.12	20,681.82	296,970.49
Dic-19	186,337.52	192,217.20	30,082.64	408,637.36
Total	1,491,986.06	2,291,544.59	249,785.83	4,033,316.48

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

Productividad

Se analiza el estado actual de unidades producidas por hora, y se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 11. Producción por operario actual del Grupo Cayman SAC

Escenario	Lote	Estados	Unidades producidas (1 operario)	Tiempo real de producción en min	Tiempo real de la producción en horas	Unidades producidas por hora
Actual	1	MTL en CBU	6	456	7,6	0,79
	2	MTL semi armados	14	468	7,8	1,79
	3	MTX en CKD	1,2	480	8	0,15
	4	MTX semi armado	3	438	7,3	0,41
	5	MTF en CKD	1	480	8	0,13
	6	MTF en semi armado	3	480	8	0,38
					7,78	0,61

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

En la tabla, se puede analizar que la pre - productividad se realizó con la finalidad de poder identificar el estado de la variable dependiente, es decir, la productividad de la compañía. Donde se muestra el tiempo que se toma por cada modelo o estados y las unidades que se han producido, a través de la fórmula de la productividad se pudo obtener las unidades producidas por cada hora.

Ahora se analiza la productividad del mes de enero de la empresa, donde obtuvimos los siguientes resultados:

Tabla 12. *Producción total por mes actual del Grupo Cayman SAC*

Mes Aleatorio	Lote	Estados	Unidades producidas	tiempo real de producción en min.	tiempo real de la producción en horas	Unidades producidas por hora
	1	MTL en CBU	103	456	7.6	13.55
Actual	2	MTL semi armados	0	468	7.8	0
	3	MTX en CKD	21	480	8	2.63
	4	MTX semi armado	0	438	7.3	0
	5	MTF en CKD	32	480	8	4
	6	MTF en semi armado	6	480	8	0.75
Total			162	467		3.49

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

En esta tabla podemos observar la productividad de la empresa aplicando la fórmula y pudiendo observar que no se ejecutaron todos los estados, pero fueron indispensable para identificar los tipos de producción que se realizaron en el mes de enero, dando así los resultados de productividad mostrados en la tabla.

Pre- análisis de indicadores Tiempo de ciclo

$$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo real de la producción}}{\text{Tiempo de unidades producidas}}$$

Tabla 13. *Tiempo de ciclo de producción actual por mes del Grupo Cayman SAC*

Mes Aleatorio	Lote	Estados	Tiempo real de producción en min	unidades producidas	Tiempo de ciclo	Unidad
	1	MTL en CBU	456	103	4.43	Min/Ud.
	2	MTL semi armados	468	0	0	Min/Ud.
Actual	3	MTX en CKD	480	21	22.86	Min/Ud. Min/Ud.
	4	MTX semi armado	438	0	0	Min/Ud.
	5	MTF en CKD	480	32	15	Min/Ud.
	6	MTF en semi armado	480	6	80	Min/Ud.
Total					20.38	

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

Ahora en la tabla siguiente, se presenta resultados del indicador tiempo de ciclo en el cual se muestra los tiempos reales de producción y unidades producidas en el mes de enero, como también nos presenta en cuantos minutos en general toma la producción de una sola unidad.

Desperdicio de producción

$$Eficiencia = \frac{\textit{Tiempo real de la producción}}{\textit{Tiempo estándar del proceso}}$$

Tabla 14. Desperdicio de producción actual por mes del Grupo Cayman SAC

Mes Aleatorio	Lote	Estados	Unidades producidas	Tiempo real	Tiempo estándar	Desperdicio de producción
				de producción (min)	de producción (min)	
Actual	1	MTL en CBU	103	456	430	1.060
	2	MTL semi armados	0	468	452	1.035
	3	MTX en CKD	21	480	465	1.032
	4	MTX semi armado	0	438	425	1.031
	5	MTF en CKD	32	480	460	1.043
	6	MTF en semiarmado	6	480	458	1.048
Total			162.000	2802.000	2690.000	6.250

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

En la tabla, el indicador de desperdicio, señala el tiempo real de la producción y el tiempo estándar donde podemos identificar que 1 es el 100% que es tiempo estándar y lo excedido se toma como tiempo de forma adicional por cada lote.

Tabla 15. Maquinaria y Equipo del Grupo Cayman SAC

Código	Maquinaria y Equipo	Cantidad	Medida M		
			Largo	Ancho	Alto
CM	compresora	1	1.00	1.00	2.50
EL	elevador	3	2.20	0.70	1.00
MT	mesa de trabajo	3	2.00	0.50	1.10

Fuente: Datos del grupo Cayman SAC

Método de Guerchet

$$K = \frac{h_{EM}}{2 h_{EE}} = \frac{2.5}{2 \cdot 1.05} = 1.19$$

$$h_{EM} = \frac{\sum n \cdot h}{\sum n} = \frac{1(2.50) + 0(0)}{1} = 2.5$$

$$h_{EE} = \frac{\sum n \cdot h}{\sum n} = \frac{3(1.00) + 3(1.10)}{6} = 1.05$$

$$\begin{aligned} ST &= SS + SG + SE \\ SS &= L \cdot A \\ SG &= N \cdot (SS) \\ SE &= (SS + SG) \cdot K \end{aligned}$$

$$ST_{CM} = 1.00 + 1.00 + 2.38 = 4.38 \text{ m}^2$$

$$SS = 1.00 \cdot 1.00 = 1.00 \text{ M}^2$$

$$SG = 1 \cdot 1.00 = 1.00 \text{ M}^2$$

$$SE = (1.00 + 1.00) \cdot 1.19 = 2.38 \text{ M}^2$$

$$ST_{EL} = 1.54 + 4.62 + 7.33 = 13.49 \text{ m}^2$$

$$SS = 2.20 \cdot 0.70 = 1.54 \text{ M}^2$$

$$SG = 3 \cdot 1.54 = 4.62 \text{ M}^2$$

$$SE = (1.54 + 4.62) \cdot 1.19 = 7.33 \text{ M}^2$$

$$ST_{MT} = 1.00 + 3.00 + 4.76 = 8.76 \text{ m}^2$$

$$SS = 2.00 \cdot 0.50 = 1.00 \text{ M}^2$$

$$\text{SG} = 3 \times 1.00 = 3.00 \text{ M}^2$$

$$\text{SE} = (1.00 + 3.00) \times 1.19 = 4.76 \text{ M}^2$$

$$\text{ST} = 4.38 + 13.49 + 8.76$$

$$\text{ST} = 26.63 \text{ m}^2$$

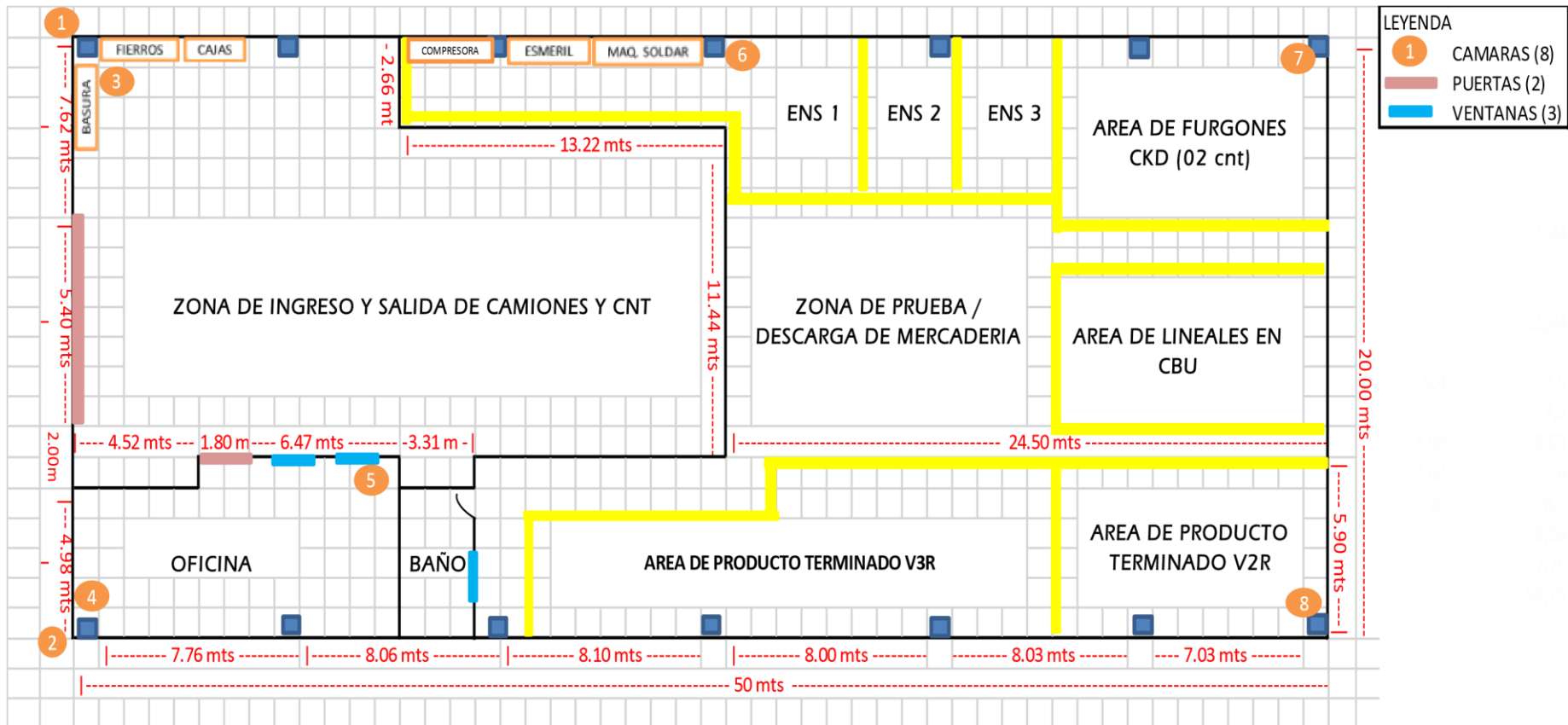


Figura 4. Layout actual del área de producción del Grupo Cayman SAC

Fuente: Elaboración Propia

**4.2. Análisis de los niveles de productividad del grupo CAYMAN SAC,
Chiclayo 2019**

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ utilizado}{Tiempo\ programado}$$

Eficiencia

Tabla 16. *Eficiencia actual del Grupo Cayman SAC*

Mes aleatorio	Número de días	Tiempo utilizado	Tiempo programado	Eficiencia	Porcentaje eficiencia pre %
	1	422	480	0.8792	87.92
	2	438	480	0.9125	91.25
	3	435	480	0.9063	90.63
	4	424	480	0.8833	88.33
	5	412	480	0.8583	85.83
	6	433	480	0.9021	90.21
	7	423	480	0.8813	88.13
	8	422	480	0.8792	87.92
	9	413	480	0.8604	86.04
	10	428	480	0.8917	89.17
	11	430	480	0.8958	89.58
	12	428	480	0.8917	89.17
	13	432	480	0.9000	90.00
Actual	14	446	480	0.9292	92.92
	15	421	480	0.8771	87.71
	16	425	480	0.8854	88.54
	17	435	480	0.9063	90.63
	18	422	480	0.8792	87.92
	19	431	480	0.8979	89.79
	20	412	480	0.8583	85.83
	21	428	480	0.8917	89.17
	22	429	480	0.8938	89.38
	23	425	480	0.8854	88.54
	24	427	480	0.8896	88.96
	25	418	480	0.8708	87.08
	26	426	480	0.8875	88.75
	27	428	480	0.8917	89.17
Total		11513	12960	0.8883	88.83

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla, el indicador de eficiencia, muestra que el promedio de los 27 datos de días tomados es de 88.83%, en lo cual se identifica que existen tiempos improductivos en los diferentes procesos de la empresa.

$$Eficacia = \frac{Producción\ lograda}{Producción\ planificada}$$

Eficacia

Tabla 17. *Eficacia actual del Grupo Cayman SAC*

Mes aleatorio	Nº de días	Producción planificada	Producción lograda	Eficacia	Porcentaje eficiencia pre %
	1	8	6	0.750	75.00
	2	8	6	0.750	75.00
	3	8	6	0.750	75.00
	4	8	7	0.875	87.50
	5	8	5.4	0.675	67.50
	6	8	7	0.875	87.50
	7	8	5	0.625	62.50
	8	8	6	0.750	75.00
	9	8	6	0.750	75.00
Actual	10	8	6.5	0.813	81.25
	11	8	7	0.875	87.50
	12	8	5	0.625	62.50
	13	8	6	0.750	75.00
	14	8	6	0.750	75.00
	15	8	7	0.875	87.50
	16	8	6	0.750	75.00
	17	8	7	0.875	87.50
	18	8	6	0.750	75.00
	19	8	6	0.750	75.00

20	8	5	0.625	62.50
21	8	5	0.625	62.50
22	8	5	0.625	62.50
23	8	6	0.750	75.00
24	8	5	0.625	62.50
25	8	6.8	0.850	85.00
26	8	6	0.750	75.00
27	8	6.3	0.788	78.75
Total	216	162	0.750	75.00

Fuente: Elaboración Propia

En esta tabla, indica que la eficacia de los 27 datos tomados por día es de 75.00%, entonces significa que existen jornadas en las cuales no llegan a producir lo planificado como objetivo o meta en los procesos de la empresa.

4.3. Diseño de la redistribución de planta del área de producción del grupo CAYMAN SAC, Chiclayo 2019

Método relacional de actividades - SLP

Fase N^a 3 del método *SLP (Systematic Layout Planning)*, esta metodología contribuye a organizar y planificar la redistribución de planta según las áreas establecidas, a través de cálculos y aplicación de las herramientas según la necesidad de la empresa.

Tabla de relaciones

Una vez que se tiene la convicción que es necesario realizar una modificación de planta, se elabora una tabla relaciones actividades para obtener la relación de cercanía. A continuación, se presenta la tabla de valor de proximidad.

CÓDIGO	DEFINICIÓN	TRAZOS
A	Absolutamente necesario	=====
E	Especialmente necesario	=====
I	Importante	=====
O	Normal	=====
U	Sin importancia	=====
X	No deseable	-----
XX	Altamente no deseable	-----

Figura 5. Valor de proximidad
Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se procede a realizar el esquema de la tabla relacional indicando según la necesidad de cercanía con la letra que corresponda.

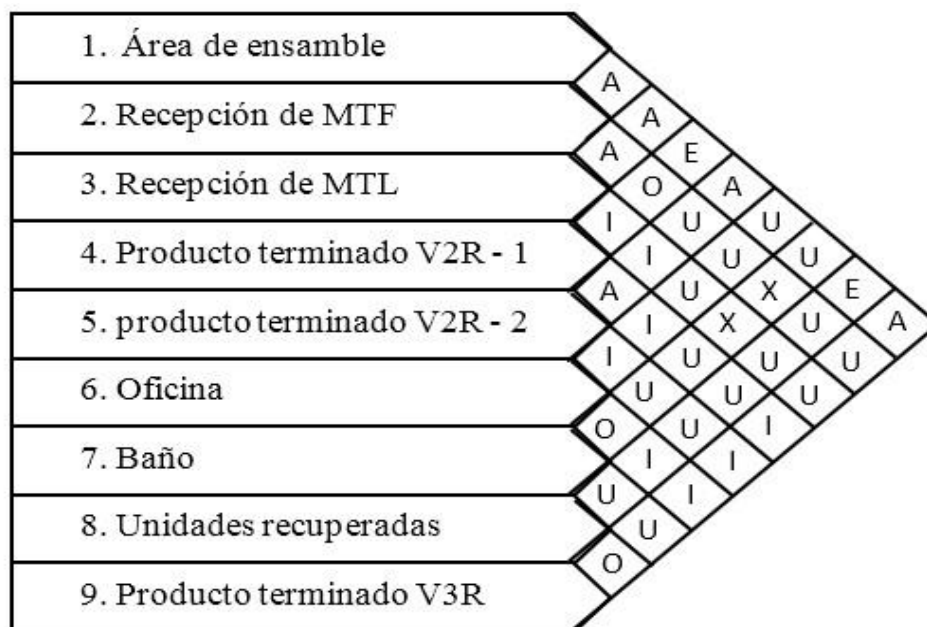


Figura 6. Relacional de actividades

Fuente: Elaboración Propia

El objetivo de lo presentado en la figura, es mostrar la importancia de relación que hay entre las diferentes actividades, tanto con las que tienen flujo continuo como con las demás operaciones que forman parte de los procesos, siendo así una gran oportunidad para plantear una redistribución de planta.

Tabla 18. Resumen de las relaciones

A	E	I	O	U	X	
1-2	1-4	3-4	2-4	1-6	1-7	2-7
1-3	1-8	3-5	6-7	2-5	2-6	3-7
1-5		4-6	8-9	2-8	2-9	
1-9		4-9		3-6	3-8	
2-3		5-6		3-9	4-7	
4-5		5-9		4-8	5-7	
		6-8		5-8	7-8	
		6-9		7-9		

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar, de la tabla se obtienen los valores de proximidades de cada una de las áreas, teniendo en cuenta que esta tabla servirá para la aplicación del siguiente diagrama.

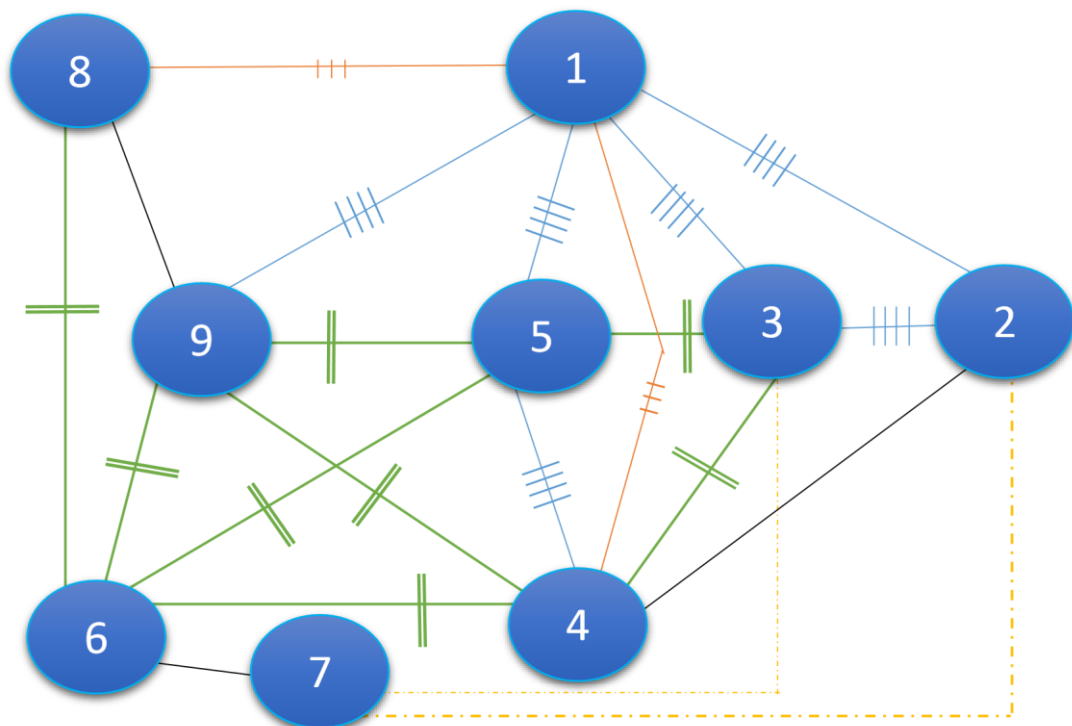


Figura 7. Diagrama relacional de espacios

Fuente: Elaboración Propia

Una vez que se obtiene los resultados de la tabla relacional se elabora este diagrama donde se presenta las áreas de la organización de acuerdo a su grado de proximidad brindado por la tabla anterior y basándose a la tabla de código de las proximidades (letras)

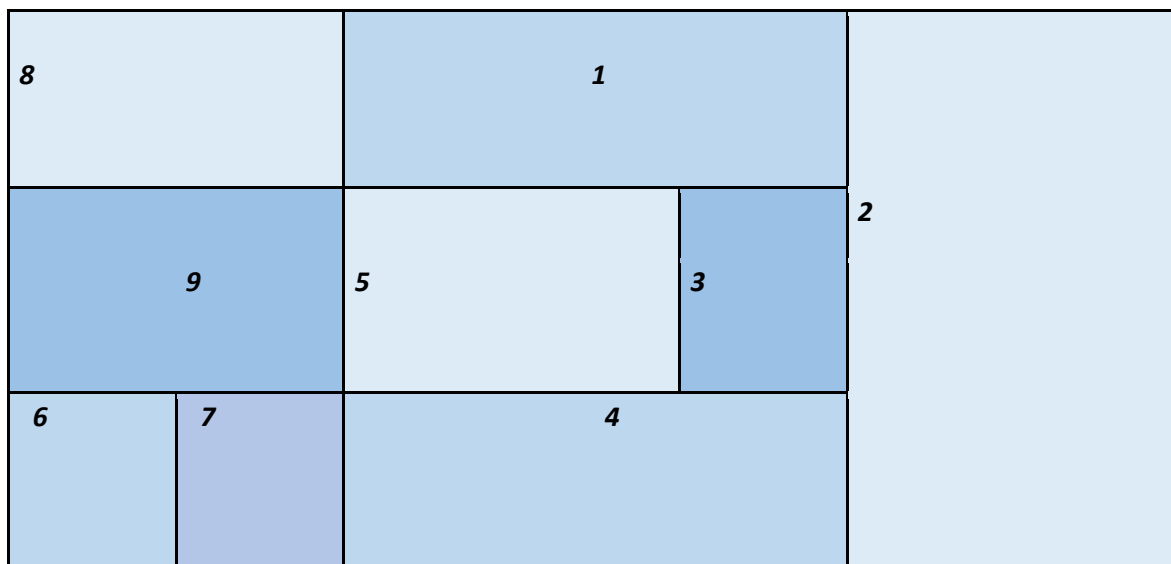


Figura 8. Disposición ideal

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo diagrama relacional de espacios, se culmina con la disposición ideal de las áreas respetando las dimensiones mostradas del diagrama anterior, esta disposición ideal de áreas de la empresa, presenta una disposición compacta y que guarda relación con las tablas de proximidad y las dimensiones requeridas para diferentes procesos.

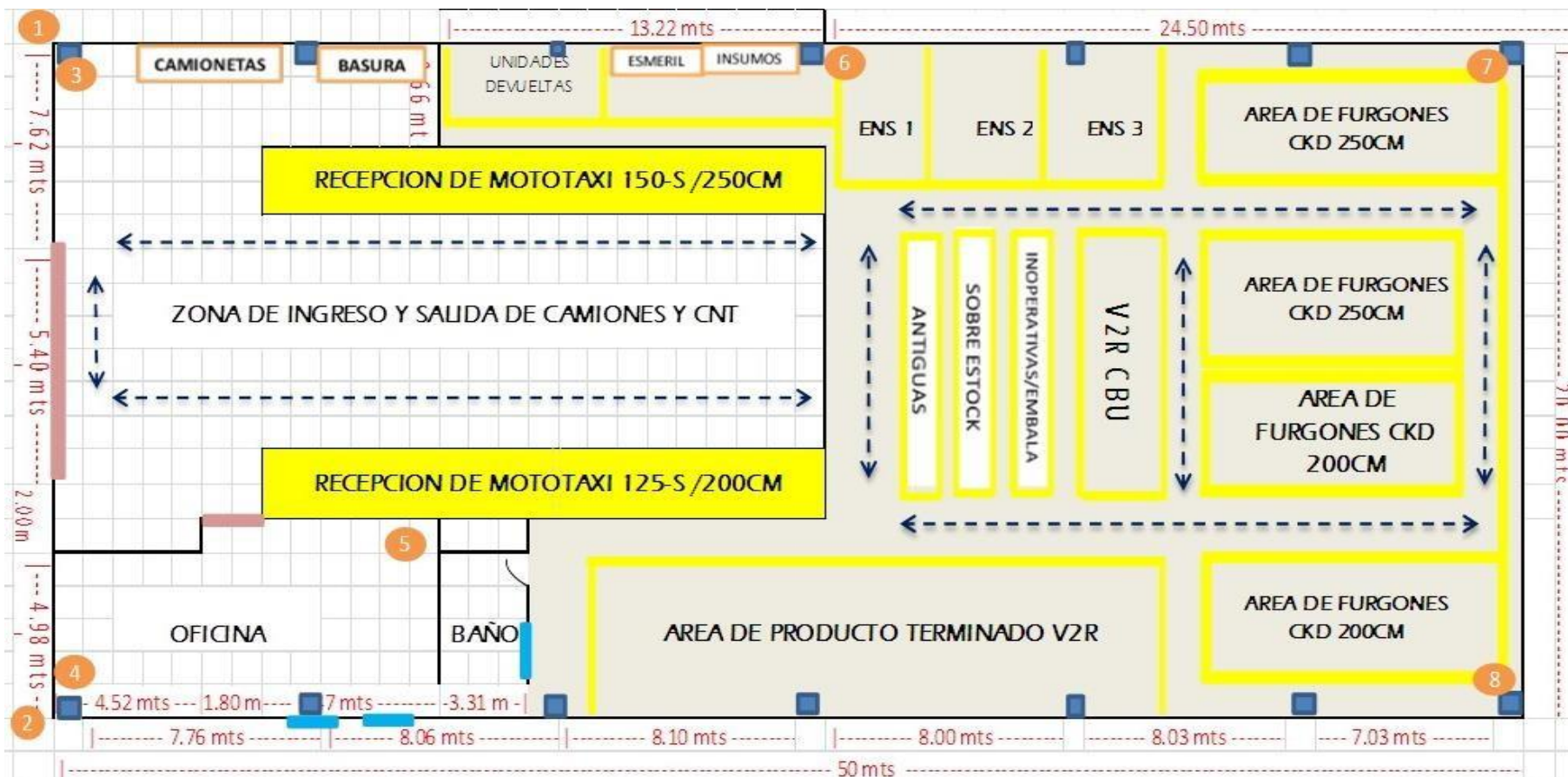


Figura 9. Layout propuesto en el área de producción

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19. *Materiales para la aplicación de la propuesta*

Descripción	Cantidad	Valor unitario (S/.)	Total (S/.)
Pliegos de cartulina	7	0.50	3.50
Tijeras	2	3.00	6.00
Estilete	1	25.00	25.00
Perforadora	1	5.00	5.00
Regla 30cm	2	3.00	6.00
Clips caja	4	3.00	12.00
Esferos punta fina bic	6	2.00	12.00
Marcador permanente	2	3.00	6.00
Papelotes	5	0.50	2.50
Archivador oficina	6	5.00	30.00
Grapadora	3	7.00	21.00
Gomade140g	1	5.00	5.00
Cinta Masking	10	5.00	50.00
Trípticos informativos	15	0.20	3.00
Cinta de embalaje	1	3.00	3.00
Plumones	6	2.00	12.00
Grapas caja	1	2.50	2.50
Adhesivos informativos	2	2.00	4.00
Equipo de aseo	5	5.00	25.00
	Total		233.50

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20. *Costo de Personal*

Descripción	Meses	Sueldo (S/.)	Total (S/.)
Operario	3	1,300.00	11,700.00
Ing. SST	3	3,500.00	10,500.00
	Total		22,200.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21. *Maquinaria y Equipos*

Descripción	Cantidad	Precio (S/.)	Total (S/.)
Compresora	1	3,000.00	3,000.00
Instalación de redes y accesorios	1	350.00	350.00
Pistolas neumáticas	4	450.00	1,800.00
Mangueras e instalaciones	4	450.00	1,800.00
Elevadores con motor	3	4,500.00	13,500.00
Tablero de herramientas	2	2,000.00	4,000.00
Elevador hidráulico con horquillas	1	800.00	800.00
Andamios para chasis	2	1,200.00	2,400.00
Andamio para llantas	2	1,600.00	3,200.00
Total			30,850.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22. *Construcción de piso*

Descripción	Medida m2	Precio m2	Total (S/.)
Construcción de piso en el área de descarga	375	S/ 67.00	25,125.00
Total			25,125.00

Fuente: Elaboración Propia

4.4. Análisis del beneficio costo de la propuesta de la redistribución.

A continuación, se presenta los resultados de la propuesta redistribución de planta con proyección a la productividad, siendo así se detalla las unidades producidas por cada estado.

Tabla 23. *Producción por operario propuesta del Grupo Cayman SAC*

Escenario	Lote	Estados	Unidades producidas (1 operario)	Tiempo real de producción en min	Tiempo real de la producción en horas	Unidades producidas por hora
-----------	------	---------	----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

Propuesta	1	MTL en CBU	7	450	7.50	0.93
	2	MTL semi armados	18	460	7.67	2.35
	3	MTX en CKD	1.5	470	7.83	0.19
	4	MTX semi armado	4	460	7.67	0.52
	5	MTF en CKD	1.5	470	7.83	0.19
	6	MTF en semiarma do	3.5	470	7.83	0.45
Total						0.77

Fuente: Elaboración Propia

Se presentan los resultados, a través, de la propuesta para verificar los cambios y estado de la variable dependiente, es decir la productividad de la empresa, donde el tiempo que se ha tomado por cada lote es menor y las unidades que se producen por hora es mayor, teniendo como diferencia de 0.61 (actual) a 0.77 (propuesta)

A continuación, se proyecta la producción de un mes aleatorio, donde se identificó las diferencias a través de la propuesta.

Tabla 24. Producción total por mes propuesta del Grupo Cayman SAC

Mes Aleatorio	Lote	Estados	Unidades producidas	Tiempo real		Unidades producidas por hora
				de producción en min	de la producción en horas	
Propuesta	1	MTL en CBU	162	450	7.50	21.60
	2	MTL semi armados	0	460	7.67	0.00
	3	MTX en CKD	27	470	7.83	3.45
	4	MTX semi armado	0	460	7.67	0.00

5	MTF en CKD	45	470	7.83	5.74
6	MTF en semiarmado	0	470	7.83	0.00
Total		234			5.13

Fuente: Elaboración Propia

Se escogió un mes aleatorio donde se identifica, a través de la fórmula el incremento de unidades ponderados durante el mes, que llega a aumentar de 3.49 (actual) a 5.13 (propuesta), logrando de esa manera la demostración del incremento en la variable dependiente, es decir la productividad de la empresa.

Post- análisis de indicadores Tiempo de ciclo

$$T_c = \frac{\text{Tiempo real de la producción}}{\text{Total de unidades producidas}}$$

Tabla 25. *Tiempo de ciclo de producción propuesta por mes del Grupo Cayman SAC*

Mes Aleatorio	Lot e	Estados	Tiempo real de producción de producción producidas en min	Unidades	Tiempo de ciclo	Unidad
Propuesta	1	MTL en CBU	450	162	2.78	min/unid
	2	MTL semi armados	460	0	0.00	min/unid
	3	MTX en CKD	470	27	17.41	min/unid
	4	MTX semi armado	460	0	0.00	min/unid
	5	MTF en CKD	470	45	10.44	min/unid
	6	MTF en semiarmado	470	0	0.00	min/unid
total					30.63	

Fuente: Elaboración Propia

En esta tabla, el indicador de tiempo de ciclo muestra el tiempo real de la producción y las unidades que se producen, en este caso se observa que el tiempo de ciclo es menor que la tabla (pre test) y son más las unidades que se producen, utilizando menos minutos para producir una unidad.

Desperdicio de producción

$$D = \frac{\text{Tiempo real de la producción}}{\text{Tiempo estándar del proceso}}$$

Tabla 26. Desperdicio de producción propuesta por mes del Grupo Cayman SAC

Mes	Aleatorio	lote	Estados	Unidades producidas	Tiempo real de producción (min)	Tiempo estándar de producción (min)	Desperdicio de producción
Propuesta	1		MTL en CBU	162	450	480	0.938
	2		MTL semi armados	0	460	480	0.958
		3		MTX en CKD	27	470	470
	4		MTX semi armado	0	460	480	0.958
		5		MTF en CKD	45	470	480
	6		MTF en semiarmado	0	470	480	0.979
total							1.938

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se presenta los resultados de la propuesta con relación al indicador del desperdicio de producción donde 1 es el 100% el tiempo que se produce, pudiendo identificar en esta tabla que cada unidad es producida menos que 1, eso quiere decir que logran producir en menos de lo establecido sin tiempos adicionales.

Eficiencia

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ utilizado}{Tiempo\ programado}$$

Tabla 27. Eficiencia propuesta del Grupo Cayman SAC

Mes aleatorio	Número de días	Tiempo utilizado	Tiempo programado	Eficiencia	Porcentaje eficiencia pre
	1	465	480	0.9688	96.88%
	2	465	480	0.9688	96.88%
	3	465	480	0.9688	96.88%
	4	460	480	0.9583	95.83%
	5	465	480	0.9688	96.88%
	6	465	480	0.9688	96.88%
	7	470	480	0.9792	97.92%
	8	465	480	0.9688	96.88%
	9	465	480	0.9688	96.88%
	10	460	480	0.9583	95.83%
	11	460	480	0.9583	95.83%
	12	470	480	0.9792	97.92%
	13	465	480	0.9688	96.88%
Propuesta	14	465	480	0.9688	96.88%
	15	465	480	0.9688	96.88%
	16	460	480	0.9583	95.83%
	17	465	480	0.9688	96.88%
	18	465	480	0.9688	96.88%
	19	470	480	0.9792	97.92%
	20	470	480	0.9792	97.92%
	21	465	480	0.9688	96.88%
	22	465	480	0.9688	96.88%
	23	460	480	0.9583	95.83%
	24	455	480	0.9479	94.79%

	25	465	480	0.9688	96.88%
	26	465	480	0.9688	96.88%
	27	455	480	0.9479	94.79%
	Total	12530	12960	0.9668	96.68%

Fuente: Elaboración Propia

En esta tabla el indicador de eficiencia muestra el porcentaje del tiempo aprovechado en la jornada productiva, por lo tanto, se identifica que a diferencia del cuadro (pret test) 88,83%, la propuesta ha hecho posible el aprovechamiento de los tiempos en un 96.6 %.

Eficacia

$$Eficacia = \frac{Producción\ lograda}{Producción\ planificada}$$

Tabla 28. Eficacia propuesta del Grupo Cayman SAC

Mes aleatorio	Nº de días	Producción planificada	Producción lograda	Eficacia	Porcentaje eficiencia pre
	1	4	3	0.750	75.00%
	2	7	5	0.714	71.43%
	3	16	15	0.938	93.75%
	4	16	15	0.938	93.75%
	5	3	2	0.667	66.67%
	6	7	6	0.857	85.71%
	7	4	3	0.750	75.00%
	8	6	6	1.000	100.00%
	9	4	3	0.750	75.00%
	10	6	5	0.833	83.33%
	11	17	15	0.882	88.24%
	12	16	14	0.875	87.50%
	13	5	4	0.800	80.00%
Propuesta	14	7	6	0.857	85.71%
	15	6	5	0.833	83.33%

16	15	14	0.933	93.33%
17	16	15	0.938	93.75%
18	16	15	0.938	93.75%
19	4	3	0.750	75.00%
20	6	5	0.833	83.33%
21	4	3	0.750	75.00%
22	6	5	0.833	83.33%
23	4	3	0.750	75.00%
24	5	4	0.800	80.00%
25	16	15	0.938	93.75%
26	4	3	0.750	75.00%
27	6	5	0.833	83.33%
Total	226	197	0.833	83.30%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla, el indicador de la eficacia, muestra que el porcentaje es mayor con 83.6%, a diferencia del pret test con 75% a su vez las unidades que producen es mayor, por ello se afirma que el objetivo de cumplir con las metas de producción en la empresa es favorable en cada jornada de lo planificado.

Tabla de comparación

A continuación, se presenta una tabla de comparación de las capacidades en las áreas, tanto en el almacenaje y recepción del producto, antes y después de la propuesta.

Tabla 29. *Capacidad del Grupo Cayman SAC*

Áreas	Capacidad Por Unidad	Antes		Capacidad Unidades	Después	
		Largo M	Ancho M		Largo M	Ancho M
Recepción de MTF	80	10	5,9	160	10	20

Recepción de MTL	56	10	5,9	68	10	4,6
Producto terminado V2R- 1	28	10	5,9	60	19	5,9
Producto terminado V2R- 2	-	-	-	36	13	2.2
Unidades recuperadas	-	-	-	6	4	2.4
Producto terminado V3R	15	19	5,9	22	35.2	2.5
	181			228		

Fuente: Elaboración Propia

En esta tabla se detalla las capacidades que se contaban en antes y después de la propuesta de la redistribución de planta, cada área con sus respectivas dimensiones y las cantidades en unidades disponibles para ser procesadas y distribuidas.

Tabla 30. *Relación Beneficio Costo*

Tasa de Dscto. 10%

	Inversión	Ingresos (S/.)	Costos (S/.)	Total (S/.)
	S/78,408.50	0	0	0
Enero		783,895.00	421,733.53	362,161.47
Febrero		758,486.00	409,136.65	349,349.36
Marzo		638,953.00	388,240.39	250,712.62
Abril		737,713.00	410,648.12	327,064.88
Mayo		475,188.00	290,739.87	184,448.13
Junio		476,674.20	304,736.01	171,938.19
Julio		1,443,816.00	743,650.16	700,165.84
Agosto		1,102,420.00	566,803.39	535,616.62
Septiembre		686,354.00	387,944.53	298,409.47
Octubre		672,452.00	390,226.01	282,226.00
Noviembre		655,032.00	395,585.49	259,446.52
Diciembre		916,334.00	507,252.36	409,081.65

Cuota Balloon

:

-

0.00%

Cuota	Fecha	Saldo Capital	Amort.	Interés	Valor Cuota	Saldo Final
0	01/11/2	020 78,000.00	-	-	-	78,000.00
1	01/12/2	020 78,000.00	2,837.14	922.34	3,759.47	75,162.86
2	04/01/2	021 75,162.86	2,751.39	1,008.08	3,759.47	72,411.47
3	01/02/2	021 72,411.47	2,960.62	798.86	3,759.47	69,450.85
4	01/03/2	021 69,450.85	2,993.28	766.19	3,759.47	66,457.57
5	05/04/2	021 66,457.57	2,841.75	917.72	3,759.47	63,615.83
6	03/05/2	021 63,615.83	3,057.65	701.82	3,759.47	60,558.17
7	01/06/2	021 60,558.17	3,067.39	692.08	3,759.47	57,490.78
8	01/07/2	021 57,490.78	3,079.66	679.82	3,759.47	54,411.13
9	02/08/2	021 54,411.13	3,072.91	686.56	3,759.47	51,338.22
10	01/09/2	021 51,338.22	3,152.41	607.07	3,759.47	48,185.81
11	01/10/2	021 48,185.81	3,189.68	569.79	3,759.47	44,996.12
12	02/11/2	021 44,996.12	3,191.71	567.77	3,759.47	41,804.42
13	01/12/2	021 41,804.42	3,281.72	477.76	3,759.47	38,522.70
14	03/01/2	022 38,522.70	3,258.10	501.37	3,759.47	35,264.60
15	01/02/2	022 35,264.60	3,356.46	403.02	3,759.47	31,908.14
16	01/03/2	022 31,908.14	3,407.46	352.02	3,759.47	28,500.69
17	01/04/2	022 28,500.69	3,411.16	348.32	3,759.47	25,089.53
18	02/05/2	022 25,089.53	3,452.84	306.63	3,759.47	21,636.69
19	01/06/2	022 21,636.69	3,503.62	255.85	3,759.47	18,133.06
20	01/07/2	022 18,133.06	3,545.05	214.42	3,759.47	14,588.01

21	01/08/2	022	14,588.01	3,581.19	178.29	3,759.47	11,006.82
22	01/09/2	022	11,006.82	3,624.95	134.52	3,759.47	7,381.87
23	03/10/2	022	7,381.87	3,666.33	93.15	3,759.47	3,715.54
24	02/11/2	022	3,715.54	3,715.54	43.94	3,759.47	0.00
				TOTAL A PAGAR		90,227.36	

V. DISCUSIÓN

La presente investigación, según los resultados encontrados, válida la hipótesis que, la redistribución de planta en el área de producción mejora la productividad en el área de producción del Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo, y de esta manera llevar un control sobre la problemática actual, brindando una propuesta sobre la redistribución de planta.

En el diagnóstico del área de producción del Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo, los supervisores manifestaron que el almacén necesitaba un reordenamiento de áreas según sus procesos productivos como corresponden, ya que, existían pérdidas de tiempo y desaprovechamiento de espacios como en el área de materia prima, donde no había lugar suficiente, pues cuando se sobrecargan el material era colocado por los pasillos, ocupando áreas que no corresponden, ocasionando desorden e inseguridad para los trabajadores, se encontró una situación similar en Abadie (2018), quien en su investigación de mejora de la productividad del área de producción por medio de redistribución de planta, encontró que existían retrasos en las entregas y reprocesos de trabajos observados por los clientes, influenciada por una mala distribución del área de producción que conllevaba al desorden, acumulación de materiales y productos en el piso, por ende una baja de la producción. En el presente estudio, se analizó también el estado actual de unidades producidas por hora, y se obtuvo que, se producen en un mes aleatorio un total 162 unidades, en un tiempo real de producción entre 456 y 480 minutos por lote, sobre el desperdicio de producción se identificó que es mayor a 1, es decir, lo excedido se toma como tiempo de forma adicional por cada lote; y del método *Guerchet* se obtuvo una superficie total necesaria (ST) de 26.63 m², corroborando con lo mencionado por Tous [et al.] (2019), quienes indican que para la redistribución en planta, la fase 1 recolectará toda la información necesaria sobre los requerimientos del lugar de cada área laborable y el espacio disponible para la identificación de toda la superficie de la planta y la visualización de la disponibilidad de cada sección.

Para el análisis de los niveles de productividad del Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo, se trabajó con la eficiencia actual, de la cual se muestra que el promedio de los 27 datos de días tomados era de 88.83%, identificando que existen tiempos

improductivos en los diferentes procesos de la empresa, así lo menciona Cruelles (2012), que la eficiencia representa en qué medida se está haciendo uso de los insumos para la elaboración de un producto y además de ello, busca reducir el costo de los mismos. Por otro lado, la eficacia de los 27 datos tomados por día era de 75.00%, entonces significa que existen jornadas en las cuales no llegan a producir lo planificado como objetivo o meta en los procesos de la empresa, contrario a lo que menciona Cruelles (2012), que la eficacia es el grado en el que los objetivos son logrados oportunamente y se identifica con el resultado de las metas “hacer las cosas correctas”, el autor indicó, que la eficacia esta direccionado a la realización de objetivos.

Sobre el diseño la redistribución de planta de producción del Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo, se trabajó con el método *SLP (Systematic Layout Planning)*, realizando la tabla de relaciones, mostrando la importancia de relación que existía entre las diferentes actividades, luego se elaboró el diagrama relacional de espacios donde se presenta las áreas de la organización de acuerdo a su grado de proximidad, ya teniendo ello, se culmina con la disposición ideal de las áreas respetando las dimensiones y se elabora el *Layout* propuesto. Para ello, se hizo la redistribución de los espacios del área de producción de la empresa, la cual pasó de tener 5 a 6 espacios, teniendo como prioridad el orden de almacén de las piezas de materia prima como de productos terminados para poder facilitar la producción de la empresa, de tal manera, poder ahorrar desperdicios de tiempo y sobre todo el trabajo sea más fluido, ya que no existirían impedimentos entre áreas para poder acceder a los materiales y productos terminados. Teniendo como referencia al estudio de Prieto (2015), sobre integración de modelos de fabricación, donde el *Layout* con la distribución propuesta logró un ajuste del espacio utilizado respecto al peso de los productos en valor. Afirmando lo que mencionan Armando y Cervantes (2014), sobre distribución de planta, donde la meta fundamental es alcanzar un ordenamiento de todas las áreas de trabajo y que a su vez sea rentable, así mismo, en tiempos, seguridad y sea ameno para todos los involucrados.

Respecto al análisis del beneficio costo de la propuesta de la redistribución, se tiene que, la producción total de un mes aleatorio fue de 234 unidades producidas, es decir, que por hora se produce 3.49 unidades (actual) a 5.13 unidades (propuesta). Así también, el indicador de tiempo de ciclo muestra el tiempo real de la producción y las unidades que se producen, en este caso se observa que el tiempo de ciclo es menor que la tabla (pre test) y son más las unidades que se producen. Lo cual coincide con la investigación de Meza (2016), quien al implementar su redistribución obtuvo una mejora en la productividad de 13.23% después de la redistribución de la línea. Sobre la eficiencia obtenida de la empresa de estudio, hizo posible el aprovechamiento de los tiempos en un 96.6 %, y la eficacia muestra un porcentaje mayor con 83.6%, similar al estudio de Campos (2017), sobre la aplicación de la redistribución de planta para mejorar la productividad, quien una vez que implementó la redistribución de la maquinaria la eficiencia aumentó de 0.9208 a 0.9685 y la eficacia de 0.8638 a 0.9208. La propuesta de la investigación obtuvo un beneficio costo de 1.75, indicando que la empresa al aplicar la propuesta, recuperaba el sol invertido y de ganancia obtenía S/.0.75 adicional.

VI. CONCLUSIONES

Se concluye que, en el diagnóstico del área de producción del Grupo Cayman S.A.C Chiclayo, se detectaron pérdidas de tiempo, pues en cada lote, el tiempo real de producción era mayor al tiempo estándar, con desperdicios de producción mayores a 1, y este exceso se tomaba como tiempo de forma adicional. Posteriormente a la propuesta cada lote tuvo un desperdicio menor a 1, es decir, lograban producir en menor tiempo de lo establecido y sin tiempos adicionales. También se encontró desaprovechamiento de espacios como en el área de materia prima, donde no existía lugar suficiente y cuando se sobrecargaba, lo colocaban en los pasillos, generando incomodidades; así al aplicar el método *Guerchet* se obtuvo una superficie total necesaria (ST) de 26.63 m².

Se concluye que, en el análisis de los niveles de productividad del Grupo Cayman S.A.C Chiclayo, el promedio de los 27 datos de días tomados mostraba una eficiencia de 88.83%, debido a tiempos improductivos en los diferentes procesos de la empresa, sin embargo, luego de la propuesta, se mejoró a 96.6%; así también se mostró la eficacia en un 75%, a causa de jornadas que no llegaban a producir lo planificado como objetivo o meta en los procesos de la empresa, pero con la propuesta paso a mejorar a un 83.6%.

Se logró diseñar la redistribución de planta de producción del Grupo Cayman S.A.C Chiclayo, trabajando con el método *SLP (Systematic Layout Planning)*, pasando de tener 5 a 6 espacios en planta, siendo la prioridad el orden de almacén de las piezas de materia prima como de productos terminados y poder facilitar la producción de la empresa.

Se concluye que, el análisis beneficio costo de la propuesta de redistribución de planta del Grupo Cayman S.A.C Chiclayo, evidencia una ganancia de S/.0.75 por cada sol invertido, pues el B/C fue de 1.75.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda al Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo que, se aplique la propuesta de redistribución de planta. Pues si bien es cierto, no existe gran desperdicio. Pero ayuda a agilizar las entregas y a mantener satisfechos a los clientes.

Se recomienda al Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo que, invierta en capacitaciones de almacenamiento para el personal, pues el desorden en el trabajo es muy constante y eso complica la producción de la empresa.

Se recomienda al Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo que, cuente con propios proveedores para la fabricación de las mototaxis, para evitar que este trabajo se terciarice a otra empresa y así tratar de reducir costos.

Se recomienda al Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo que, al momento de seleccionar su personal, realice un buen filtro para poder detectar las capacidades y habilidades de cada trabajador ingresante a la empresa.

Se recomienda al Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo que, se realice un inventario constante a las maquinas en stock con clasificación inoperativas, pues el tener más de la cantidad necesaria, no solo estaría incurriendo en costos innecesarios sino ocupando un espacio adicional.

REFERENCIAS

ABADIE, Alexander. 2018. *Mejora de la productividad del área de producción mediante la redistribución de planta en la empresa FACTONOR E.I.R.L. Piura 2018*. Tesis de Pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Piura, Perú : s.n., 2018.

ARIAS, Fidias. 2012. *El proyecto de investigacion introduccion a la metodologia simple*. 6° ed. Caracas : Episteme, 2012. pág. 143. ISBN: 9800785299.

ARMADO, Platas José y CERVANTES, María Isabel. 2014. *Planeación, Diseño y Layout de Instalaciones*. México : Grupo Editorial Patria, 2014. pág. 67. ISBN: 9786074389296.

BUZÓN, Jose Antonio. 2019. *Lean Manufacturing*. España : Elearning, S.L., 2019. ISBN: 9788417814908.

CAMPOS, Kevin. 2017. *Aplicación de la redistribución de planta para mejorar la productividad en industrias Campos Fundicion EIRL, Lima, 2017*. Lima, Perú : Tesis de Pregrado. Universidad César Vallejo, 2017.

CAMPOY, Daniel Mateo. 2007. *Cómo Gestionar Y Planificar Un Proyecto en la Empresa*. España : Ideaspropias Editorial, 2007. págs. 87-88. ISBN: 9788498391688.

CARRO, Roberto y GONZALES, Daniel. 2015. *Administración de las Operaciones*. Buenos Aires : Universidad Nacional del Mar del Plata, 2015. pág. 12. ISBN: 9789871871223.

Comisión Nacional para la protección de los sujetos humanos de investigación Biomédica y de Comportamiento. 2003. *Informe de Belmont. Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación*. Bioetica web : Estados Unidos, 2003.

CRUELLES, José. 2012. *Productividad e Incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. Barcelona : Marcombo SA, 2012. ISBN: 9788426720368.

CUATRECASAS, Lluís. 2009. *Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible*. Barcelona : PROFIT, 2009. pág. 52. ISBN: 9788492056852.

Evaluación de la distribución espacial de plantas industriales mediante un índice de desempeño. PÉREZ, Pablo. 2016. 5, Guayaquil : RAE Revista de Administración de Empresas, 2016, Vol. 56, pág. 535. ISSN: 0034-7590.

GESTIÓN. 2019. Ventas de motocicletas aumentaron 3.5 % el 2018, ¿qué factores impulsaron este resultado? *Gestión*. 1, 19 de Febrero de 2019, pág. 3.

GONZALES, Jorge Henry y TINEO, Jorge Henry. 2016. *Redistribución de planta del área de producción para mejorar la productividad en la empresa hilados Richards SAC – Chiclayo 2015*. Pimentel, Perú : Tesis de Pregrado, Universidad Señor de Sipan, 2016. pág. 2.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Maria del Pilar. 2014. *Metodología de Investigación*. 6° ed. México : McGRAW-HILL, 2014. pág. 633. ISBN: 9781456223960.

INSTITUTO PERUANO DE ECONOMÍA. 2016. Productividad Laboral. *INSTITUTO PERUANO DE ECONOMÍA*. [En línea] 2016. [Citado el: 20 de Octubre de 2019.] Disponible en: <https://www.ipe.org.pe/portal/productividad-laboral/>.

LÓPEZ, Jorge. 2013. *Mas Productividad*. Estados Unidos : Palibrio LLC, 2013. pág. 145. ISBN: 9781463374792.

MEZA, William. 2016. *Redistribución de la línea de producción para mejorar la productividad del área de envasado del agua cielo en la empresa AJEPER S.A. - Huachipa 2016*. Lima, Perú : Tesis de Pregrado. Universidad Cesar Vallejo, 2016.

PRIETO, Daniel. 2015. *Integración de modelos de fabricación mediante simulación con herramientas informáticas y Lean Manufacturing*. España : Tesis de Posgrado. Universidad de Vigo, 2015.

Redistribución de la Planta Inversiones Galavis S.A.S. DUQUE, Javier y HERRERA, Luz. 2017. 2017, Revista Caribeña de Ciencias Sociales, pág. 2.

RICCI, Romina. 2017. *Aplicación de la redistribución de planta para mejorar la productividad en EVC Rubber SAC, Lima 2017*. Lima : Tesis de Pregrado. Universidad César Vallejo , 2017.

TOUS, Dolores [et al.]. 2019. *Sistemas de Producción: Análisis de las actividades primarias de la cadena de valor*. Madrid : ESIC, 2019. pág. 133. ISBN: 9788417914332.

ANEXOS

Anexo 01: Declaratoria de autenticidad del autor

Anexo 02: Matriz de operacionalización de variables

TÍTULO: " Redistribución de planta en el área de producción para mejorar la productividad en el Grupo Cayman S.A.C – Chiclayo" AUTOR: LLUEN SÁNCHEZ, ALEX ALBERTO

PROBLEMA	JUSTIFICACIÓN	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MÉTODO
¿La redistribución de planta en el área de producción permitirá mejorar la productividad en el Grupo Cayman S. A.C - Chiclayo?	Se justifica económicamente, ya que, esta investigación tiene como fin el mejoramiento de la productividad a través de una redistribución de planta, por ello proyectando la aplicación de esta técnica de la ingeniería industrial, nos ayudará a minorar costos, evitando las esperas e innecesarios desplazamientos, generando mayor	Objetivo general Proponer la redistribución de planta en el área de producción para mejorar la productividad del Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo. Objetivos específicos Realizar un diagnóstico del área de producción	La redistribución de planta en el área de producción permitirá mejorar la productividad en el área de producción del Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo	Variable de estudio: V1: REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA Dimensión 1 Tiempo de ciclo Dimensión 2 Desperdicio de producción Dimensión 3 Método de Guercht Dimensión 4	Tipo de estudio: Descriptiva - propositiva Diseño: No experimental Población: Estuvo conformada por las 03 áreas involucradas para la

	<p>productividad, cumpliendo con los pedidos de manera correcta y sobre todo avalando la calidad de los productos que brinda.</p> <p>Es justificable tecnológicamente ya que, la finalidad de este estudio es que a tiempo futuros se logren elaborar cambio tecnológicos en los procesos de ensamblaje de motos a través de la aplicación de la redistribución de planta, comprimiendo operaciones y prescindiendo cuellos de botellas que se generen en plenos procesos de producción, en el cual se despliegan acciones</p>	<p>del Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo. Analizar los niveles de productividad del Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo. Diseñar la redistribución de planta de producción del Grupo Cayman S.A.C. Chiclayo. Realizar el análisis del beneficio costo de la propuesta de la redistribución.</p>		<p>Metodología Sistematic Layout Planning</p> <p>V2: PRODUCTIVIDAD Dimensión 1 Eficiencia Dimensión 2 Eficacia</p>	<p>redistribución de planta del Grupo Cayman S.A.C.</p> <p><u>Muestra:</u> Las 03 áreas implicadas para la redistribución de planta.</p> <p><u>Instrumento:</u> Guía de observación estructurada. Guía de entrevista estructurada.</p>
--	--	---	--	--	--

	<p>mejorando la productividad, reduciendo costos y tiempo, también se pretende reducir las distancias de recorridos entre las áreas de trabajo, mayor fluidez del producto, con mayor productividad a menor tiempo, optimización y utilización de los espacios.</p>				
--	---	--	--	--	--

Anexo 03: Instrumento de recolección de datos

Entrevista

NOMBRE:

FECHA: _____

CARGO: _____

Objetivo: Diagnosticar el estado actual del área de producción de la empresa Cayman S.A.C. – Chiclayo 2019

1. ¿Qué opina Ud. del sector de la industria de vehículos menores en Lambayeque?
2. ¿Qué opina Ud. ¿Del sector transporte y en que le favorece a la empresa Cayman?
3. ¿Qué planes hay para la empresa en los próximos años?
4. ¿Qué le gustaría mejorar en la distribución de planta? ¿Por qué?
5. ¿Cuál es su principal competidor y cuál es su fortaleza?
6. ¿Las áreas establecidas cumplen con el orden de procesos productivos?
7. ¿Se cuenta con las áreas necesarias para la producción del producto?
8. ¿Se capacita al personal para llevar a cabo sus funciones?
9. ¿Tienen la capacidad suficiente para la recepción de la Materia Prima?
10. ¿Las áreas actuales permiten la fluidez del producto
11. ¿La empresa es competitiva por costo de unidad producida?
12. ¿Cuál es el área con mayor movimiento?
13. ¿Qué recomendación daría Ud. Ante un nuevo diseño de planta.
14. ¿Conoce las actividades que demandan mayor tiempo de operación?
15. ¿Conoce el tiempo necesario que demanda un proceso hasta para su entrega final?

Ficha de Observación

FICHA DE OBSERVACIÓN				
FICHA N°	EMPRESA:			
LUGAR:	ÁREA:			
FECHA:				
DETALLE	EJECUCIÓN			OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL	
1. ¿Las áreas actuales se encuentran distribuidas adecuadamente?				
2. ¿Las áreas cuentan con los espacios apropiados para en desenvolvimiento del trabajador?				
3. ¿cuenta la empresa con otro almacén?				
4. Considera Ud. Si es importante contar con otro almacén.				
5. ¿los materiales están muy distanciados a los procesos de producción?				
6. ¿Se supervisan las áreas constantemente?				
7. ¿Se cuenta con el personal adecuado para cumplir con los objetivos de producción?				
8. ¿Se cuenta con los equipos necesarios para la transformación de producto?				
9. ¿Se realiza oportunamente mantenimientos a los equipos y maquinarias?				

10. ¿Existen señalizaciones de las áreas?				
11. ¿tiene conocimiento del sistema de producción se trabaja?				
12. ¿la empresa cuenta con diagramas de procesos?				
13. ¿Se ha identificado claramente el tiempo de ciclo de producción?				
14. ¿se conocen las actividades de cada etapa de proceso?				
15. ¿se aplica la metodología de las 5's?				
16. ¿se conocen los desperdicios que se ocasionan en el proceso de producción?				

Anexo 04: Validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos


ENTREVISTA

NOMBRE: _____

FECHA: _____ CARGO: _____

Objetivo: Diagnosticar el estado actual del área de producción de la empresa Cayman S.A.C. – Chiclayo 2019

1. ¿Qué opina Ud. del sector de la industria de vehículos menores en Lambayeque?
2. ¿Qué opina Ud. Del sector transporte y en que le favorece a la empresa Cayman?
3. ¿Qué planes hay para la empresa en los próximos años?
4. ¿Qué le gustaría mejorar en la distribución de planta? ¿Porque?
5. ¿Cuál es su principal competidor y cuál es su fortaleza?
6. ¿Las áreas establecidas cumplen con el orden de procesos productivos?
7. ¿Se cuenta con las áreas necesarias para la producción del producto?
8. ¿Se capacita al personal para llevar a cabo sus funciones?
9. ¿Tienen la capacidad suficiente para la recepción de la Materia Prima?
10. ¿las áreas actuales permiten la fluidez del producto
11. ¿La empresa es competitiva por costo de unidad producida?
12. ¿Cuál es el área con mayor movimiento?
13. Que recomendación daría Ud. Ante un nuevo diseño de planta.
14. ¿Conoce las actividades que demandan mayor tiempo de operación?
15. Conoce el tiempo necesario que demanda un proceso hasta para su entrega final?


MARCOS BONIFACIO GUERTAN
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP: 42376


Daniel G. Supo Rojas
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 37983


José Manuel Armas Zavaleta
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. N° 221101

FICHA DE OBSERVACIÓN				
FICHA N°	EMPRESA:			
LUGAR:	ÁREA:			
FECHA:				
DETALLE	EJECUCIÓN			OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL	
1. ¿Las áreas actuales se encuentran distribuidas adecuadamente?				
2. ¿Las áreas cuentan con los espacios apropiados para en desenvolvimiento del trabajador?				
3. ¿cuenta la empresa con otro almacén?				
4. Considera Ud. Si es importante contar con otro almacén.				
5. ¿los materiales están muy distanciados a los procesos de producción?				
6. ¿Se supervisan las áreas constantemente?				
7. ¿Se cuenta con el personal adecuado para cumplir con los objetivos de producción?				
8. ¿Se cuenta con los equipos necesarios para la transformación de producto?				
9. ¿se realiza oportunamente mantenimientos a los equipos y maquinarias?				
10. ¿Existen señalizaciones de las áreas?				
11. ¿tiene conocimiento del sistema de producción se trabaja?				
12. ¿la empresa cuenta con diagramas de procesos?				


 Marco Gonzalez Bucuasi
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP: 42376


 Dante G. Sapo Rojas
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP. 37883


 Jose Manuel Torres Zavaleta
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP. N° 221101

13. ¿Se ha identificado claramente el tiempo de ciclo de producción?				
14. ¿se conocen las actividades de cada etapa de proceso?				
15. ¿se aplica la metodología de las 5's?				
16. ¿se conocen los desperdicios que se ocasionan en el proceso de producción?				


 MARÍA BONIFACIO CUEVAS
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP: 42376


 Dany Q. Guapo Rojas
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP. 37883


 José Miguel Jimas Zavalza
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP. N° 221101

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto:

Nombre del estudiante:

Experto: *Mg. Dante Sapo Rojas*

Instrucciones: Determinar si el instrumento de medición, reúne los indicadores mencionados y evaluar si ha sido excelente, muy bueno, bueno, regular o deficiente, colocando un aspa (X) en el casillero correspondiente.

N°	Indicadores	Definición	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1	Claridad y precisión	Las preguntas están redactadas en forma clara y precisa, sin ambigüedades.		✓			
2	Coherencia	Las preguntas guardan relación con la hipótesis, las variables e indicadores del proyecto.		✓			
3	Validez	Las preguntas han sido redactadas teniendo en cuenta la validez de contenido y criterio.		✓			
4	Organización	La estructura es adecuada. Comprende la presentación, agradecimiento, datos demográficos, instrucciones.		✓			
5	Confiabilidad	El instrumento es confiables porque se aplicado el test-retest (piloto).		✓			
6	Control de sesgo	Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas.			✓		
7	Orden	Las preguntas y reactivos han sido redactadas utilizando la técnica de lo general a lo particular.			✓		
8	Marco de Referencia	Las preguntas han sido redactadas de acuerdo al marco de referencia del encuestado: lenguaje, nivel de información.		✓			

9	Extensión	El número de preguntas no es excesivo y está en relación a las variables, dimensiones e indicadores del problema.		✓			
10	Inocuidad	Las preguntas no constituyen riesgo para el encuestado.		✓			

Observaciones: *Entrevista*

En consecuencia el instrumento puede ser aplicado

Chiclayo, *20-12-19*

.....
Firma del experto
DNI:


Dante G. Supo Rojas
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 37883

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto:

Nombre del estudiante:

Experto: Mg. Dante Suyo Rojas

Instrucciones: Determinar si el instrumento de medición, reúne los indicadores mencionados y evaluar si ha sido excelente, muy bueno, bueno, regular o deficiente, colocando un aspa (X) en el casillero correspondiente.

N°	Indicadores	Definición	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1	Claridad y precisión	Las preguntas están redactadas en forma clara y precisa, sin ambigüedades.			✓		
2	Coherencia	Las preguntas guardan relación con la hipótesis, las variables e indicadores del proyecto.		✓			
3	Validez	Las preguntas han sido redactadas teniendo en cuenta la validez de contenido y criterio.			✓		
4	Organización	La estructura es adecuada. Comprende la presentación, agradecimiento, datos demográficos, instrucciones.		✓			
5	Confiabilidad	El instrumento es confiables porque se aplicó el test-retest (piloto).			✓		
6	Control de sesgo	Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas.			✓		
7	Orden	Las preguntas y reactivos han sido redactadas utilizando la técnica de lo general a lo particular.			✓		
8	Marco de Referencia	Las preguntas han sido redactadas de acuerdo al marco de referencia del encuestado: lenguaje, nivel de información.			✓		

9	Extensión	El número de preguntas no es excesivo y está en relación a las variables, dimensiones e indicadores del problema.		✓			
10	Inocuidad	Las preguntas no constituyen riesgo para el encuestado.		✓			

Observaciones: *parte de observación*

En consecuencia el instrumento puede ser aplicado-

Chiclayo,.....

.....
Firma del experto
DNI:

[Handwritten Signature]
Dante G. Supo Rojas
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 37883

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto:

Nombre del estudiante:

Experto: *Ngtr. José Manuel Armas Zavaleta*

Instrucciones: Determinar si el instrumento de medición, reúne los indicadores mencionados y evaluar si ha sido excelente, muy bueno, bueno, regular o deficiente, colocando un aspa (X) en el casillero correspondiente.

N°	Indicadores	Definición	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1	Claridad y precisión	Las preguntas están redactadas en forma clara y precisa, sin ambigüedades.		X			
2	Coherencia	Las preguntas guardan relación con la hipótesis, las variables e indicadores del proyecto.		X			
3	Validez	Las preguntas han sido redactadas teniendo en cuenta la validez de contenido y criterio.		X			
4	Organización	La estructura es adecuada. Comprende la presentación, agradecimiento, datos demográficos, instrucciones.		X			
5	Confiabilidad	El instrumento es confiables porque se aplicó el test-retest (piloto).		X			
6	Control de sesgo	Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas.		X			
7	Orden	Las preguntas y reactivos han sido redactadas utilizando la técnica de lo general a lo particular.		X			
8	Marco de Referencia	Las preguntas han sido redactadas de acuerdo al marco de referencia del encuestado: lenguaje, nivel de información.		X			


José Manuel Armas Zavaleta
 ING. INDUSTRIAL
 R. OIR N° 221101

9	Extensión	El número de preguntas no es excesivo y está en relación a las variables, dimensiones e indicadores del problema.		X			
10	Inocuidad	Las preguntas no constituyen riesgo para el encuestado.		X			

Observaciones: Muy Bueno

En consecuencia el instrumento puede ser aplicado-

Chiclayo, 20/12/19



José Manuel Armas Zavaleta
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. N° 221101

Firma del experto

DNI: 44774002

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto:

Nombre del estudiante:

Experto: *Mgtr. José Manuel Armas Zavaleta*

Instrucciones: Determinar si el instrumento de medición, reúne los indicadores mencionados y evaluar si ha sido excelente, muy bueno, bueno, regular o deficiente, colocando un aspa (X) en el casillero correspondiente.

N°	Indicadores	Definición	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1	Claridad y precisión	Las preguntas están redactadas en forma clara y precisa, sin ambigüedades.		X			
2	Coherencia	Las preguntas guardan relación con la hipótesis, las variables e indicadores del proyecto.		X			
3	Validez	Las preguntas han sido redactadas teniendo en cuenta la validez de contenido y criterio.		X			
4	Organización	La estructura es adecuada. Comprende la presentación, agradecimiento, datos demográficos, instrucciones.		X			
5	Confiabilidad	El instrumento es confiables porque se aplicó el test-retest (piloto).		X			
6	Control de sesgo	Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas.		X			
7	Orden	Las preguntas y reactivos han sido redactadas utilizando la técnica de lo general a lo particular.		X			
8	Marco de Referencia	Las preguntas han sido redactadas de acuerdo al marco de referencia del encuestado: lenguaje, nivel de información.		X			


 José Manuel Armas Zavaleta
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP. N° 221101

9	Extensión	El número de preguntas no es excesivo y está en relación a las variables, dimensiones e indicadores del problema.		✓			
10	Inocuidad	Las preguntas no constituyen riesgo para el encuestado.		✓			

Observaciones:

En consecuencia el instrumento puede ser aplicado-

Chiclayo, 21-Dic-2019



 Marco Gonzales Sienara
 Firma del experto
 DNI: 16617947

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto:

Nombre del estudiante:

Experto: Maestro Antonio GONZALEZ GUERRA

Instrucciones: Determinar si el instrumento de medición, reúne los indicadores mencionados y evaluar si ha sido excelente, muy bueno, bueno, regular o deficiente, colocando un aspa (X) en el casillero correspondiente.

N°	Indicadores	Definición	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1	Claridad y precisión	Las preguntas están redactadas en forma clara y precisa, sin ambigüedades.		✓			
2	Coherencia	Las preguntas guardan relación con la hipótesis, las variables e indicadores del proyecto.		✓			
3	Validez	Las preguntas han sido redactadas teniendo en cuenta la validez de contenido y criterio.		✓			
4	Organización	La estructura es adecuada. Comprende la presentación, agradecimiento, datos demográficos, instrucciones.		✓			
5	Confiabilidad	El instrumento es confiables porque se aplicó el test-retest (piloto).		✓			
6	Control de sesgo	Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas.		✓			
7	Orden	Las preguntas y reactivos han sido redactadas utilizando la técnica de lo general a lo particular.		✓			
8	Marco de Referencia	Las preguntas han sido redactadas de acuerdo al marco de referencia del encuestado: lenguaje, nivel de información.		✓			

9	Extensión	El número de preguntas no es excesivo y está en relación a las variables, dimensiones e indicadores del problema.		✓			
10	Inocuidad	Las preguntas no constituyen riesgo para el encuestado.		✓			

Observaciones:

En consecuencia el instrumento puede ser aplicado-

Chiclayo, 21 - Dic - 2019



 MARCOS GONZALEZ GUENARA
 Firma del experto
 DNI: 16617747

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto:

Nombre del estudiante:

Experto: MARCO ANTONIO GONZALEZ GUINSA

Instrucciones: Determinar si el instrumento de medición, reúne los indicadores mencionados y evaluar si ha sido excelente, muy bueno, bueno, regular o deficiente, colocando un aspa (X) en el casillero correspondiente.

N°	Indicadores	Definición	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1	Claridad y precisión	Las preguntas están redactadas en forma clara y precisa, sin ambigüedades.		✓			
2	Coherencia	Las preguntas guardan relación con la hipótesis, las variables e indicadores del proyecto.		✓			
3	Validez	Las preguntas han sido redactadas teniendo en cuenta la validez de contenido y criterio.		✓			
4	Organización	La estructura es adecuada. Comprende la presentación, agradecimiento, datos demográficos, instrucciones.		✓			
5	Confiabilidad	El instrumento es confiables porque se aplicado el test-retest (piloto).		✓			
6	Control de sesgo	Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas.		✓			
7	Orden	Las preguntas y reactivos han sido redactadas utilizando la técnica de lo general a lo particular.		✓			
8	Marco de Referencia	Las preguntas han sido redactadas de acuerdo al marco de referencia del encuestado: lenguaje, nivel de información.		✓			

Anexo 05: Consentimiento informado

Chiclayo, 10 de Julio del 2020

Sr:

Lluén Sánchez Alex Alberto

Santa Rosa 531 PJ La Victoria- Monsefú

De mi consideración:

Por medio de la presente reciba usted mi cordial saludo y seguidamente alcanzo a usted la respuesta a la correspondencia de la referencia, mediante la cual nos solicita permiso para realizar su trabajo de investigación de "Redistribución de planta en el área de producción para mejorar la productividad en el grupo Cayman S.A.C – Chiclayo"

Esta gerencia no tiene ningún inconveniente en otorgar el permiso y se le brindará la información que usted necesite, sabiendo que será de uso para la obtención de su título como ingeniero industrial.

Es cuanto alcanzo a usted de acuerdo a lo solicitado en la correspondencia de la referencia, por lo que quedo a usted.

Atentamente



CARLOS BALTODANO DÍAZ

Gerente de Operaciones y Logística

Grupo Cayman SAC

Anexo 06: Otros (fotos) Aplicación del instrumento Entrevista

Entrevista

NOMBRE: Tec. Jorge Guevara Carrillo

FECHA: 29/05/2020

CARGO: Supervisor de Producción

Objetivo: Diagnosticar el estado actual del área de producción de la empresa Cayman S.A.C. – Chiclayo 2019

1. ¿Qué opina Ud. del sector de la industria de vehículos menores en Lambayeque?

Se está volviendo una necesidad personal como empresarial.
Es más accesible y económico para poder transitar.
Hay incremento a nivel nacional como internacional.

2. ¿Qué opina Ud. ¿Del sector transporte y en que le favorece a la empresa Cayman?

Es más accesible a los usuarios, debido a su precio bajo comparado con otros medios de transporte. A la empresa le favorece el incremento del sector, que a mayor demanda mayor ventas y mayor rentabilidad.

3. ¿Qué planes hay para la empresa en los próximos años?

Generar nuevos puntos de ventas y de atención de despacho en la zona norte con el fin de agilizar los tiempos de entrega de mercancía, reducción de costos e incremento de satisfacción del cliente y aumento de cartera.

4. ¿Qué le gustaría mejorar en la distribución de planta? ¿Por qué?

Me gustaría mejorar la ubicación de áreas, pues cada una de ellas no cuenta con la capacidad suficiente para poder secar o almacenar los productos.
Los espacios no son bien aprovechados.

5. ¿Cuál es su principal competidor y cuál es su fortaleza?

La marca Honda y su mayor fortaleza es su antigüedad en el mercado, además de su prestigio y por ello tiene mayor aceptación con los compradores. Por último su producto es de muy buena calidad.

6. ¿Las áreas establecidas cumplen con el orden de procesos productivos?

No lo cumplen, pues el producto terminado y áreas de ensamble están en los mismos espacios y en medio de ellas el área de distribución, es por eso que el proceso lleva más tiempo de lo normal que se requiere.

7. ¿Se cuenta con las áreas necesarias para la producción del producto?

Si se cuenta con las áreas necesarias, pero estas a su vez no están distribuidas de la manera correcta.

8. ¿Se capacita al personal para llevar a cabo sus funciones?

No se les capacita, sólo se les brinda la información necesaria. Para llevar a cabo su trabajo y que cada trabajador capacitado viene con la experiencia requerida.

9. ¿Tienen la capacidad suficiente para la recepción de la Materia Prima?

No tiene la capacidad suficiente.
Está mal distribuido.

10. ¿Las áreas actuales permiten la fluidez del producto?

No, pues se realizan movimientos innecesarios.

Aplicación del instrumento ficha de observación

Ficha de Observación

FICHA DE OBSERVACIÓN				
FICHA N° 01	EMPRESA: Grupo Cayman SAC			
LUGAR: Chiclayo	ÁREA: Almacén			
FECHA:	29/05/2020			
DETALLE	EJECUCIÓN			OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL	
1. ¿Las áreas actuales se encuentran distribuidas adecuadamente?			X	faltaría clasificación
2. ¿Las áreas cuentan con los espacios apropiados para en desenvolvimiento del trabajador?		X		Se encuentran como rotacionados los productos
3. ¿cuenta la empresa con otro almacén?		X		es el único
4. Considera Ud. Si es importante contar con otro almacén.	X			Por el incremento de demanda
5. ¿los materiales están muy distanciados a los procesos de producción?			X	no están muy elegidos pero el acceso es complicado
6. ¿Se supervisan las áreas constantemente?			X	No es muy constante
7. ¿Se cuenta con el personal adecuado para cumplir con los objetivos de producción?	X			Son multifuncionales no es necesario
8. ¿Se cuenta con los equipos necesarios para la transformación de producto?			X	Hace falta elevadores y destapas neumáticas

Fotos de la empresa







