



**Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración**

**“Aumento de la capacidad instalada y su impacto en la
productividad de los productos de la construcción”.**

Tesis

**Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Administración especialidad Alta Dirección**

Presenta

Rafael García Hernández

Santiago de Querétaro, Agosto 2014



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Maestría en Administración

“Aumento de la capacidad instalada y su impacto en la productividad de los productos de la construcción”.

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Administración con especialidad Alta Dirección

Presenta:

Rafael García Hernández

Dirigido por:

Dra. Ma. Luisa Leal García

SINODALES

Dra. Ma. Luisa Leal García
Presidente

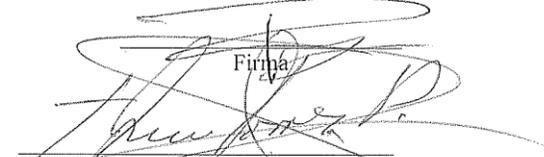
Dr. Arturo Castañeda Olalde
Secretario

M.I. Martín Vivanco Vargas
Vocal

M.A. Rafael González Basaldua
Suplente

Dr. Alberto de Jesús Pastrana Palma
Suplente


Dr. Arturo Castañeda Olalde
Director de la Facultad de Contaduría y
Administración


Dr. Irineo Torres Pacheco
Director de Investigación y
Posgrado

Centro Universitario
Santiago de Querétaro
Agosto / 2014
México

RESUMEN

El presente trabajo de investigación expone un estudio sobre el “Aumento de la capacidad instalada y su impacto en la productividad de los productos de la construcción”, que se desarrolla en la empresa Sika Mexicana específicamente en el área de producción, esta se encuentra ubicada en el municipio de Corregidora, Querétaro. Tiene como objetivo general identificar el aumento en la capacidad instalada y su impacto en la productividad de los productos de la construcción, en base a un censo poblacional no probabilístico, empleando un cuestionario de alternativas fijas de respuesta que fue aplicado entre los trabajadores. Para Sika Mexicana, es de suma importancia abrir más campo de ventas y obtener una mayor cartera de clientes, así como también una importante reducción de costos, y finalmente también tener productos con todas las especificaciones que requiere el cliente; es por esta razón, que el presente trabajo de investigación permite conocer el nivel en el que actualmente se encuentra la empresa. Con los resultados obtenidos, se establece que la relación es muy alta entre capacidad instalada y productividad en esta empresa en razón a un análisis de correlación de 0.992, lo cual confirma que la hipótesis se comprueba.

(Palabras clave: Capacidad instalada, productividad, construcción)

SUMMARY

This research work deals with the “Increase in installed capacity and its impact on the productivity of construction products” study being developed at the Sika Mexicana Company, specifically in the area of production. The company is located in the Municipality of Corregidora, Querétaro. The general objective is to identify the increase in installed capacity and this impact on the productivity of construction products based on a non-probabilistic population census, using a fixed alternative answer questionnaire which was given the workers. For Sika Mexicana it is of great importance to create a larger sales field and obtain a broader client base, as well as to substantially reduce costs, and finally to have products with all the specifications required by the client. This study demonstrates the present level of the company. With the results obtained, it is established that the relationship between installed capacity and productivity in this company is very strong, based on a correlation analysis of 0.992 which confirms the hypothesis.

(Key words: Installed capacity, productivity, construction)

DEDICATORIAS

Este trabajo de investigación, lo quiero dedicar en primer lugar a Dios por permitirme lograr mis objetivos y regalarme la vida, a quienes me han apoyado siempre en todo mi desarrollo como persona, a mi mamá Patricia Hernández de García quien ha dedicado parte de su vida a preocuparse siempre por llevarnos a mí hermana y a mí por un camino de rectitud, una luchadora incansable llena de cariño hacia nosotros y forjadora de los valores que hoy nos identifican como personas; a mi papá José Rafael García Coéllar por ser un gran ejemplo de responsabilidad y de determinación en todo lo que se propone, quien ha dado todo lo que está en sus posibilidades para que juntos como familia salgamos siempre adelante a pesar de lo difícil que esto parezca, para mí son mi gran orgullo.

A mi hermana María Fernanda García Hernández, en el camino hemos compartido en todos los sentidos los momentos que la vida nos ha planteado, somos integrantes de esta gran familia que conformamos y de la que estoy muy orgulloso de ser parte, siempre unidos de la mano de la confianza de lo que nuestros padres nos enseñaron y de lo que en esencia somos.

A mi hermosa novia María Teresa Valdez Veraza, que con su apoyo y motivación he logrado realizar todos los proyectos que me he propuesto, ya que sin ella no se hubiesen hecho realidad, quien quiero que sea mi compañera de vida y a quien admiro, respeto y amo, muchas gracias.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Querétaro

Por formarme como profesional y darme las herramientas necesarias para desempeñarme y conducirme en la Verdad y en el Honor.

A mis Maestros

Por regalarme la fortuna de conocerlos, relacionarme con ellos y de ser mis guías en todo mi proceso de formación académica.

A la Empresa

Quien me ha brindado todo su apoyo con la información para la realización de esta investigación.

A la Dra. Ma. Luisa Leal García

Por todo su valioso e importante apoyo en la realización de la presente investigación, todo mi respeto y admiración a quien me guió en este proceso que es tan importante para mí. Muchas gracias.

ÍNDICE

	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de Figuras	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1.-Variable Dependiente Productividad	3
2.1.2. Variable Independiente Capacidad Instalada	8
2.2. Características de la empresa	12
2.2.1. Quién es Grupo Sika	12
2.2.2. Sika Mexicana	18
2.3. Investigaciones relacionadas	22
2.3.1. Variable Dependiente Productividad	22
2.3.2. Variable Independiente Capacidad Instalada	26
3. CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.1. Justificación	32
3.2. Planteamiento del Problema	33
3.3. Objetivos	33
3.4. Definición del Universo	33

	Aumento de la capacidad...	vi
3.5.	Tamaño y tipo de la muestra	33
3.6.	Definición de Variables	33
3.7.	Hipótesis	34
4.	METODOLOGÍA	35
4.1.	Diseño del estudio y/o investigación	35
4.2.	Tipo de estudio	35
4.3.	Instrumento	36
4.4.	Procedimiento	37
4.5.	Procesamiento de la información o los datos	37
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
5.1.	Características de la muestra	38
5.2.	Resultados de la variable dependiente productividad:	45
5.3.	Resultados de la variable independiente capacidad instalada:	55
5.4.	Comprobación de hipótesis	66
	PROPUESTAS Y CONCLUSIONES	67
	REFERENCIAS	68
	APÉNDICE	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Organigrama	21
2. Sexo	38
3. Edad	39
4. Estado civil	39
5. Antigüedad en el puesto	40
6. Antigüedad en la empresa	41
7. Puesto	41
8. Escolaridad	42
9. Dependientes económicos	43
10. Turno	43
11. Turno	44
12. Nivel económico	45
13. Se cumple con el objetivo de producción diaria	46
14. El almacén de materia prima surte el plan de producción	46
15. Se respeta el plan de producción	47
16. Se cumple con el tiempo para cumplir con el plan de producción	48
17. A inicio de mes se evalúa la cantidad de personal para proyectar el cumplimiento al programa de producción	48
18. Se cuenta con el personal suficiente para cumplir con el programa de producción	49
19. El equipo recibe un mantenimiento adecuado para su funcionamiento	50

20. Se revisan los indicadores de productividad	50
21. Se revisan los planes de acción por incumplimiento a la productividad	51
22. Se miden desperdicios	52
23. Existe un plan de desperdicios	52
24. Se cumplen los tiempos indicados cuando hay cambio de producto	53
25. El cumplimiento al programa de mantenimiento preventivo por área es del 90% mínimo	54
26. Se considera un incremento a la productividad del área con la implementación del nuevo equipo	54
27. Existe un programa de prevención de accidentes	55
28. Es suficiente el horario de trabajo para cumplir con la demanda del cliente	56
29. El programa de producción es acorde a la capacidad instalada	57
30. Las áreas operativas llevan a cabo las juntas sop	57
31. La producción supera la demanda	58
32. Se revisa la demanda vs capacidad instalada	58
33. Se cumplen los tiempos estándar de producción	59
34. Se revisa la capacidad de proveedores de materia prima	60
35. La demanda se comporta mes a mes bajo el mismo estándar de volumen	60
36. Se hace una revisión del master planning de ventas	61
37. El análisis de capacidad se realiza en equipo	62
38. Se cumple con la demanda del cliente	62
39. La relación del tamaño del lote está relacionada al costo del producto	63
40. Se desarrollan productos nuevos los cuales impactan la capacidad actual	64
41. Con el desarrollo del proyecto se determina la proyección de capacidad libre	65

42. Los proyectos de inversión para incremento de capacidad instalada generan ahorros al negocio 65

43. Correlación de Pearson entre las variables productividad y capacidad 66

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo aborda los temas de productividad y capacidad instalada en el cual estos deben tener una relación muy importante en la cual se optimizarán los costos de los productos y se aumentará la capacidad de producción.

Esta investigación se llevó a cabo en el área de producción de la empresa Sika Mexicana. El objetivo es identificar el aumento en la capacidad instalada y su impacto en la productividad de los productos de la construcción. Las variables de investigación fueron productividad y capacidad instalada.

La productividad es el cociente que se obtiene de dividir el monto de lo producido entre algunos de los factores de la producción. Así es posible hablar de la productividad del capital, de la inversión o de las materias primas en función de que el monto de lo producido se considera en relación con el capital, la inversión o las materias primas, etc. (Sumanth D., 2001).

La capacidad significa una tasa de producción, una cantidad de rendimiento en un tiempo determinado y la producción máxima que es posible obtener en ese tiempo. Sin embargo intervienen más factores de los que sugiere esta exposición tan sencilla. El concepto de la capacidad es dinámico y está sujeta a cambios; es susceptible de ser administrado. Hasta cierto punto, puede ajustarse para satisfacer las tasas necesarias y atender las demandas del mercado (Moore F., 1990).

La pregunta de investigación es ¿Si tiene relación el aumento en la capacidad instalada y su impacto en la productividad de los productos de la construcción?

La hipótesis es el aumento en la capacidad instalada impacta en la productividad de los productos de la construcción.

Como conclusión podemos decir que de acuerdo a la investigación se concluye que la hipótesis se comprueba ya que existe una fuerte relación entre la productividad y la capacidad instalada, en virtud de ser una correlación muy alta de 0.992 muy cerca de 1.

Es importante seguir con esta fuerte relación ya que podemos tomar como estrategias: el seguir contando con toda la colaboración y participación dentro del proyecto de todos los departamentos involucrados dentro del área de operaciones industriales (logística, producción, compras, mejora continua) para poder llegar a la meta que es que este proyecto ya esté funcionando a partir de mayo del 2014.

Con esto se pretende lograr abrir más campo de ventas y obtener una mayor cartera de clientes, ya que se tendría una velocidad más rápida de fabricación para tener más capacidad de producto de acuerdo a lo que el cliente requiera en futuros proyectos.

También se obtendría una reducción de costos en cuanto a los tiempos extras de personal, ya que con la implementación del proyecto se trabajaría con los turnos normales, y con esto en temporadas altas podríamos cumplir con la demanda del cliente.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

A continuación se mostrarán distintas definiciones tanto de la variable dependiente productividad, así como la variable independiente capacidad instalada.

2.1.1.-Variable Dependiente Productividad

1.- La palabra productividad ha existido durante más de 200 años. Cuando destilamos la bien conocida literatura sobre este concepto, notamos una interesante evolución del mismo.

Es muy probable que el matemático francés Quesnay haya utilizado por primera vez el término productividad, en un artículo que escribió en 1766. En 1883, otro francés, Littré, definió la productividad como la facultad para producir. En 1950, la OEEC (Organization for European Economic Cooperation), una de las más antiguas organizaciones que ha respaldado la mejoría de la productividad, en particular en Europa, emitió una definición oficial.

La productividad es el cociente que se obtiene de dividir el monto de lo producido entre algunos de los factores de la producción. Así es posible hablar de la productividad del capital, de la inversión o de las materias primas en función de que el monto de lo producido se considera en relación con el capital, la inversión o las materias primas, etc.

En su trabajo clásico, el Dr. John Kendrick y Daniel Creamer ofrecieron definiciones de productividad desde el punto de vista de un economista. A finales de la década de 1970 y principios de la de 1980, el entonces American Productivity

Center (APC: Consejo Estadounidense sobre Productividad) popularizó su definición: $\text{rentabilidad} = \text{productividad} * \text{precio de recuperación}$

En 1979 y más adelante en 1984, Sumanth ofreció las primeras tres definiciones (seguidas de una cuarta en 1987) acerca del concepto de productividad, particularmente en términos interesantes para el ámbito empresarial:

Productividad parcial: Es la proporción que viene de un resultado a una clase de insumo. Por ejemplo, el resultado por hora-hombre (medida de la productividad de la mano de obra) es un concepto parcial de productividad, también lo es por tonelada de material (proporción de productividad de los materiales), por el interés generado por dólar de capital (proporción de productividad del capital), etc.

Factor de productividad total: Es la proporción entre el resultado neto y la suma de los insumos por mano de obra y capital. En este caso, el resultado neto también se conoce como resultado de valor agregado. En esta proporción, sólo consideramos explícitamente los factores de insumos del capital y la mano de obra en el denominador. Puesto que los materiales llegan a constituir hasta el 65% de los costos de producción de los bienes de consumo, como televisores, videocaseteras y computadoras, esta medida no es la mejor en la mayoría de los casos.

Productividad total: Es la proporción entre el resultado total y la suma de todos los factores de insumos. Es una medida holística que considera el impacto asociado y simultáneo de todos los recursos de los insumos en la producción como fuerza de trabajo, materiales, máquinas, capital, energía, etc. Esta medición ha merecido mucha atención durante los últimos diez años, lo cual se evidencia a través de innumerables monografías y estudios de casos. Otro término utilizado en los

últimos años es el de productividad multifactorial, mismo que considera más de un factor de insumos en el denominador de la proporción de productividad, pero que no necesariamente es un factor total o una medida de la productividad total.

Índice de la productividad total global: Es el índice de la productividad total, multiplicado por el índice del factor intangible. Es la forma de medición más elaborada; extiende la medida de la productividad total para incluir factores cualitativos definidos por el usuario tantos como sean de interés para la empresa desde calidad del producto y calidad del proceso, hasta el porcentaje de participación de mercado, actitudes de la comunidad, cumplimiento de promesas de entrega, etc. (Sumanth D., 2001).

2.- Productividad es la cualidad o condición de ser productivos. Es un concepto que guía la administración de un sistema de producción y mide su éxito. Es la cualidad que indica que tan bien se están utilizando la mano de obra, el capital, los materiales y la energía. El mejoramiento de la productividad se busca en todas partes porque sostiene un nivel más alto de vida, ayuda a controlar la inflación y contribuye a una economía nacional más fuerte. Es el tema implícito a lo largo de la presente obra y es objeto de una preocupación internacional creciente.

El incremento de la productividad es una meta preconizada por las empresas, por la mano de obra organizada y por el gobierno. Lo que preocupa a los líderes estadounidenses es el comportamiento deficiente de la nación en materia de productividad en años recientes. Se han sugerido muchas razones de índice decreciente de productividad; pero ningún factor aislado parece merecer toda la culpa. Así como hay muchas causas, se sugiere también muchos remedios. El carácter evasivo de la productividad emana principalmente de su naturaleza general:

un cambio en la productividad de un sistema es el resultado de los efectos combinados de todos los factores que contribuyen al comportamiento del sistema.

La palabra productividad se repite con tanta frecuencia que asume las proporciones de una panacea maravillosa. Se puede poner nuevamente en perspectiva considerando lo que no es:

No es una medida de la cantidad de producción: Es la relación entre producción e insumos. La producción creciente puede o no mejorar la productividad, dependiendo de los insumos utilizados para lograr ese aumento.

No es una medida de rentabilidad: Indica la eficiencia de las operaciones y sugiere, por lo tanto, su rentabilidad; pero las operaciones ineficientes pueden en ocasiones ser rentables si el producto disfruta de una acogida favorable en el mercado.

No es una manera garantizada de reducir la inflación: Puede ser un factor moderador, pero es sólo uno entre los muchos factores económicos que determinan la tendencia general de los precios.

No es una técnica para hacer que los trabajadores trabajen más: Es un enfoque que estimula a los trabajadores a laborar juntos y a ser más eficientes.

La definición más sencilla de productividad es: la relación de producción a insumos. Un aumento de la relación, si está debidamente ajustado a las variaciones de los precios, indica una mayor eficiencia de producción. Es por lo tanto un sensor en el circuito de retroinformación para control de la producción. Una relación más

baja que la deseada es una advertencia para que se inicie la acción correctiva (Riggs J., 2001).

3.- La productividad es una medida que suele emplearse para conocer qué tan bien están utilizando sus recursos (o factores de producción) un país, una industria o una unidad de negocios. Dado que la administración de operaciones y suministro se concentra en hacer el mejor uso posible de los recursos que están a disposición de una empresa, resulta fundamental medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones. La productividad se define como: $\text{productividad} = \text{salidas} / \text{entradas}$

Para incrementar la productividad, se tratará que la razón de salida a entrada sea lo más grande posible (Jacobs C., 2009).

4.- Productividad ha llegado a ser un término común en los últimos años; de hecho, pudiera ser la palabra de moda número uno de los años 80. Muchos de los que usan manifiestamente el término tienen en mente definiciones que son solamente de su propia cosecha. Algunas definiciones de muestra incluyen “llevar más agua a su molino”, “hacer más con menos”, “la calidad, oportunidad y efectividad de los costos con que una organización logra su cometido”, “un estado mental en el que la mente confía en que el mañana puede ser mejor que hoy a través del esfuerzo propio”.

Quizás la definición más ampliamente aceptada de productividad sea la conceptualización del proceso físico, usada por muchos economistas; productividad es la relación entre los productos y uno o más de los recursos usados en el proceso de producción. Concebida de manera más amplia, la productividad es un concepto de sistemas; puede aplicarse a diversas entidades, que varían desde un individuo o una

máquina hasta una compañía, industria, o una economía a nivel nacional. La productividad de un proceso físico, regularmente expresada como una proporción, refleja cuán eficientemente se usan los recursos para generar resultados. Con frecuencia se calculan índices parciales de productividad que muestran la relación entre el resultado y un solo recurso (Kopelman R., 1988).

2.1.2. Variable Independiente Capacidad Instalada

1.- La capacidad de una fábrica encierra un concepto ambiguo. No es como la capacidad de una botella de leche que puede contener un litro y nada más en cualquier circunstancia.

La capacidad significa una tasa de producción, una cantidad de rendimiento en un tiempo determinado y la producción máxima que es posible obtener en ese tiempo. Sin embargo intervienen más factores de los que sugiere esta exposición tan sencilla. El concepto de la capacidad es dinámico y está sujeta a cambios; es susceptible de ser administrado. Hasta cierto punto, puede ajustarse para satisfacer las tasas necesarias y atender las demandas del mercado (Moore F., 1990).

2.- La capacidad de las operaciones se refiere a la capacidad productiva de una instalación; en general se expresa como un volumen de producción en un periodo. Los gerentes están interesados en la capacidad por varias razones. Primero porque desean tener la capacidad suficiente para proveer el tiempo y la cantidad de producción necesaria para satisfacer la demanda actual y futura del cliente. Además la capacidad disponible afecta a la eficiencia de las operaciones, incluyendo la facilidad o dificultad para programar la producción y los costos de mantenimiento de la instalación. Finalmente, la consecución de una capacidad es una inversión para la organización. Como lo que se busca es una buena recuperación de la inversión, los

costos y los ingresos derivados de una decisión sobre capacidad deben de ser evaluados con sumo cuidado.

Cuando una empresa toma la decisión de “hacer” más de un producto (o servicio) o bien toma la decisión de “hacer” un nuevo producto (o servicio), la planeación de la capacidad es la primera actividad de administración de las operaciones que tiene lugar. Una vez que se ha evaluado la capacidad y se determina una necesidad para instalaciones nuevas o en expansión, entonces tienen lugar las actividades de localización y tecnología de proceso. Si existe demasiada capacidad, es necesario explorar alternativas para disminuir la capacidad tales como el cierre temporal o aun la venta de instalaciones. En tal caso, la puede tener lugar una consolidación que implique actividades tales como una reubicación, la combinación de tecnologías y el reordenamientos de los equipos y los procesos (distribución física) (Adam Jr. E; Ebert R.; 2000).

3.- La planeación de la capacidad es el proceso de determinar los recursos humanos, la maquinaria y los recursos físicos para cumplir con los objetivos de producción de una empresa. La capacidad es la velocidad máxima a la que un sistema puede realizar un trabajo.

La planeación de la capacidad a largo plazo va más allá de lo que abarca el plan maestro de producción. Se pretende que los factores que inciden en la capacidad a largo plazo, es decir, las instalaciones, la fuerza de trabajo y el equipo, coincidan con el plan de producción a largo plazo. Los términos, planeación de la capacidad a nivel general, planeación de recursos, planeación de los requerimientos de recursos y planeación de la capacidad a largo plazo se utilizan indistintamente para este tipo de aproximación.

El concepto básico de la planeación de la capacidad a largo plazo es muy sencillo. El plan de producción establece cantidades de producción que incrementan o disminuyen inventarios o pedidos pendientes. Este plan se amplía mediante la lista de trabajos a realizar, es decir, de capacidad, en que establecen los requerimientos de recursos. La planeación de los requerimientos de recursos se realiza a nivel macro, utilizando estimaciones generales de carga, y no exige gran precisión. Los requerimientos de recursos se comparan después con la capacidad para obtenerlos y se intenta que coincidan, en la medida posible. En general, éste es un proceso iterativo, y estas revisiones conducen a cambios en el plan de producción y en la capacidad (Narasimhan S.; McLeavey D.; Billington P., 1996).

4.- La definición de capacidad es “la habilidad para mantener, recibir, almacenar o acomodar”. En un sentido empresarial general, suele considerarse como la cantidad de producción que un sistema es capaz de lograr durante un periodo específico de tiempo.

Cuando consideran la capacidad, los gerentes de operaciones deben tener en cuenta tanto la entrada de recursos como la salida de productos. La razón es que, para efectos de la planeación, la capacidad real (o efectiva) depende de lo que se va a producir.

La perspectiva de la administración de operaciones también enfatiza la dimensión de tiempo de la capacidad. Esto se demuestra en la distinción común efectuada entre la planeación de la capacidad a largo, mediano y corto plazo. La capacidad también se debe establecer en relación con algún periodo de tiempo.

Finalmente, la planeación de la capacidad misma tiene diferentes significados para los individuos que se encuentran en distintos niveles dentro de la jerarquía de la gerencia de operaciones.

Por flexibilidad de la capacidad se entiende la habilidad de incrementar o disminuir rápidamente los niveles de producción, o de cambiar la capacidad de producción de un producto o servicio a otro. Tal flexibilidad se logra mediante plantas, procesos y trabajadores flexibles, y con estrategias que utilizan la capacidad de otras organizaciones.

Plantas flexibles: Quizás lo máximo en flexibilidad de plantas es la planta de tiempo de cambio cero. Utilizando equipo movable, paredes desmontables y servicios de fácil acceso y redirigibles, la planta puede adaptarse al cambio en tiempo real.

Procesos flexibles: Los procesos flexibles se resumen en unos sistemas de fabricación flexibles, por una parte, y por la otra, en equipos sencillos y fáciles de instalar. Estos dos enfoques tecnológicos permiten cambiar rápidamente y a bajo costo de una línea de productos a otra, dando lugar a lo que algunas veces se conoce como economías de alcance (por definición, las economías de alcance existen cuando se pueden producir múltiples productos a un menor costo que el que tendrían si se produjeran por separado).

Trabajadores flexibles: Los trabajadores flexibles tienen múltiples habilidades y la capacidad para cambiar con facilidad de un tipo de tarea a otro. Estos empleados requieren una capacitación más amplia que los trabajadores especializados y necesitan el apoyo de los gerentes y del personal para facilitar cambios rápidos en sus asignaciones de trabajo.

Cuando se quiere aumentar la capacidad, es preciso tener en cuenta muchos aspectos. Tres de los más importantes son el mantenimiento del equilibrio del sistema, la frecuencia de los aumentos de la capacidad y el uso de la capacidad externa.

Cuando se aumenta la capacidad existen dos tipos de costos por considerar: el costo de mejorar de manera demasiado frecuente y el de mejorar de manera muy poco frecuente. Mejorar la capacidad de manera demasiado frecuente es costoso. En primer lugar, existen costos directos tales como suprimir y reemplazar los viejos equipos y capacitar a los empleados en el manejo de los nuevos.

Además, el nuevo equipo se compra con frecuencia a un precio considerablemente mayor que aquél obtenido por la venta del viejo. Finalmente, está el costo de oportunidad de mantener la planta o el sitio de servicio ocioso durante el periodo de cambio.

De manera inversa, mejorar la capacidad con muy poca frecuencia también resulta costoso. La expansión infrecuente significa que la capacidad se compra en paquetes más grandes. Cualquier capacidad excesiva que se compre tiene que registrarse como gastos generales hasta que se utilice.

En algunos casos, puede resultar menos costoso no aumentar la capacidad de ninguna manera sino, más bien, utilizar alguna fuente externa de capacidad. Dos estrategias comunes utilizadas por las organizaciones son la subcontratación y la capacidad compartida (Jacobs C., 2000).

2.2. Características de la empresa

2.2.1. Quién es Grupo Sika

Sika es una compañía global (Suiza) con más de 124 subsidiarias de producción y mercadeo en 80 países. Somos una compañía integrada globalmente que vende químicos especiales y tecnología de aplicación.

Liderazgo y Desarrollo Sostenible: La meta es el liderazgo en el mercado. La estrategia: Centrarse en el cliente, soluciones innovadoras y presencia global.

Visión: Con su gama de materiales para la impermeabilización, el sellado, pegado, amortiguación, refuerzo y protección de estructuras, Sika busca ser el líder mundial y local en sus mercados meta claramente definidos.

Los mercados de Sika son:

- Concreto.
- Impermeabilización de estructuras.
- Cubiertas.
- Pisos.
- Sellado y pegado.
- Rehabilitación.
- Industria.

Sika ofrece a sus clientes soluciones innovadoras que aumenten la eficiencia, durabilidad y estética de las construcciones, infraestructuras, instalaciones y vehículos, a través de la producción y el uso, y hacer una contribución sustancial al desarrollo sostenible.

Construcción: Nuevas soluciones y mayores beneficios para nuestros Clientes. En un mercado rápidamente cambiante la capacidad de innovación es la

clave fundamental para el éxito; es por eso que en Sika nos mantenemos en estrecho contacto con las necesidades de nuestros Clientes, desarrollando nuevas patentes y productos.

Nuestras investigaciones y actividades de desarrollo se centran en la búsqueda de nuevas soluciones para las personas y el medio ambiente, incrementando los requerimientos de seguridad y salud añadimos un valor agregado para nuestros Clientes.

Industria: Grupo Sika es líder mundial en el desarrollo y comercialización de productos químicos para el sello, unión reforzamiento, reducción de ruido y protección aplicados a la Industria.

Con presencia en más de 70 países, Sika es reconocido por la calidad indiscutible de sus productos y el desarrollo constante de nuevas tecnologías para optimizar procesos y reducir costos de producción sin perder de vista los requerimientos de los usuarios de los diferentes mercados que atiende: Servicios para equipo original automotriz, Mercado de Repuestos Automotrices, Transporte y Electrodomésticos.

Contamos con 4 unidades de negocio (UDN):

Contratistas: En Sika Contratistas hemos desarrollado soluciones y productos para optimizar el proceso de construcción y el ciclo de vida de las estructuras.

En esta unidad de negocio se ofrecen soluciones integrales en: pisos industriales, sellado de juntas, pisos de madera, reforzamiento estructural, recubrimientos contra la corrosión, unión estructural, grouting e Impermeabilización de cubiertas.

Su objetivo es crear valor añadido y el beneficio mutuo a lo largo de toda la cadena de valor del proyecto, desde las posibilidades del diseño conceptual hasta facilitar el mantenimiento posterior.

Concreto: Sika comenzó a desarrollar los aditivos para mezclas cementicias en 1910, año de fundación de la compañía. Sika da soluciones concretas a los productores que necesitan soluciones optimizadas y se adapta a las aplicaciones. Estas soluciones se deben ajustar individualmente en el premezclado de concreto, en obras de construcción o en fábricas de elementos prefabricados de concreto.

En Sika Concreto ofrecemos una amplia gama de aditivos para concreto, de alta reducción de agua (HRWR), plastificantes, impermeabilizantes, inclusores de aire, retardadores, aditivos para bombeo, inhibidores de corrosión, concreto proyectado húmedo y seco de gama alta como reductores de agua, aceleradores, reductores de rebote y sistemas adicionales de compuestos.

Se cuenta con asesoría y laboratorios móviles para realizar pruebas de campo en cualquier parte de la república.

Distribución: Sika Distribución se ha convertido en una unidad de negocio importante y exitoso. Productos Sika de alto rendimiento que se han aprobado en las construcciones en todo el mundo están también disponibles a través de una red mundial de más de 100, 000 distribuidores, el más grande del mundo entre ellos muchos pequeños y medianos distribuidores. Todos ellos confían en la calidad de los productos Sika.

La Unidad de Negocio de Distribución garantiza que el conocimiento de Sika en las obras de construcción se transfiera a los estantes del distribuidor y, por lo tanto a disposición de todos los posibles usuarios finales.

Sika suministra sus productos a través de profesionales de la distribución, como los mayoristas, distribuidores, distribuidores pintureros, etc.

Industria:

Automotriz OES (Proveedores de Equipo Original): Los nuevos materiales y métodos de ensamble exigen nuevas técnicas de unión, donde el pegado y sellado de las juntas de diversos materiales en una carrocería es imprescindible para evitar la corrosión, eliminar las vibraciones y ruidos.

Sika Industria ofrece productos para el sellado de carrocerías (puertas, estribos, cajuelas, juntas del toldo, parabrisas y demás aplicaciones, con la finalidad de mantener el vehículo en perfectas condiciones de uso y mantenimiento.

Asimismo, Sika Industria dispone de adhesivos para parabrisas a base de poliuretano mono componente, reconocidos a nivel mundial por los mejores fabricantes de automóviles.

Reposición Automotriz (Mercado de Repuesto): Los adhesivos de poliuretano Sika para la reposición de parabrisas han sido probados bajo las más severas condiciones exigidas por la normativa de seguridad de los Estados Unidos para este tipo de adhesivos: la FMVSS-212 y la FMVSS-208 (Crash Test con airbag para el conductor y el pasajero sin cinturones de seguridad). Además los adhesivos Sika han sido probados en fábricas de equipos originales superando ampliamente los máximos

requerimientos con un total de seguridad. Esta confiabilidad se extiende a la experiencia de la reposición de millones de parabrisas en todo el mundo y asegura a la vez, menores tiempos de inmovilización del vehículo durante la reparación.

Sika, también está presente en la reparación de carrocerías automotrices con sus selladores elásticos de poliuretano marca Sikaflex que permiten solucionar una amplia gama de necesidades, ya que entre otras ventajas, no corroen la lámina y pueden ser lijados y pintados.

Transporte: La tecnología Sika Industria de adhesivos elásticos de poliuretano monocomponente ha sido muy bien recibida en los más diversos campos de la industria. La combinación de adhesión, elasticidad y alta resistencia hacen que los productos Sikaflex sean recomendados para una amplia gama de aplicaciones.

Sika ofrece una completa gama de adhesivos y selladores especialmente formulados para la fabricación y reparación de autobuses, remolques, trenes, camiones y vehículos especiales.

Industria Marítima: En el agua, así como en la tierra, los nuevos materiales implican nuevas técnicas de unión. Sika es el líder mundial en el suministro de esta especializada gama de productos para la industria marítima. La durabilidad es un requisito fundamental para la operación segura de los buques, embarcaciones de placer y navegación deportiva.

Electrodomésticos, Equipos Industriales, Construcción Metálica, Fachadas y Ventanería: La unión elástica ofrece una alternativa económica y confiable a las uniones rígidas convencionales y tiene aplicaciones en la instalación y fabricación de equipos de aire acondicionado, máquinas dispensadoras de productos alimenticios,

refrigeradores, congeladores, equipos de ventilación y calefacción y cámaras frigoríficas. Que reciben los beneficios de nuestros productos Sikaflex, SikaFast y Butilos (como SikaDamp o SikaLastomer).

Sika tiene un adhesivo o sellador para cada necesidad, en la instalación de ascensores, tanques de agua, silos, fachadas de edificios, instalaciones sanitarias, estructuras metálicas en general (hoja galvanizada, aluminio, acero y muchos materiales más).

2.2.2. Sika Mexicana

En Sika logramos la satisfacción de nuestros clientes, accionistas, colaboradores, proveedores y la comunidad, cuidando el medio ambiente y viviendo nuestros valores.

Misión: Somos una empresa que pertenece al Grupo Suizo Sika. Desarrollamos, fabricamos y comercializamos soluciones innovadoras de calidad requeridas en los mercados de la construcción y la industria, con asesoría y valor agregado para: construir, sellar, proteger, adherir, amortiguar y reforzar.

Trabajamos cada día para lograr la satisfacción de nuestros clientes, accionistas, colaboradores, proveedores y la comunidad cuidando el medio ambiente y viviendo nuestros valores.

Visión: Ser reconocidos en el 2016 como:

- Líder en ventas, rentabilidad y satisfacción al cliente.
- Desarrolladores de soluciones innovadoras y sustentables.
- Empleador preferido.

Nuestros valores:

Servicio: Nuestro compromiso es satisfacer a nuestros clientes internos y externos manteniendo relaciones de largo plazo con todos los participantes en el negocio.

Responsabilidad: Somos conscientes de los compromisos que adquirimos y perseveramos en su cumplimiento oportuno.

Integridad: Trabajamos con honestidad, lealtad y respeto.

Trabajo en Equipo: Confiamos en los demás, nos comunicamos y nos orientamos hacia fines comunes aprovechando nuestras diferencias.

Liderazgo: Orientamos nuestros esfuerzos y recursos con competitividad hacía un futuro exitoso.

Superación: Buscamos retos y cambios para innovar y ser mejores.

Satisfacción Personal: Nuestro éxito se basa en el desarrollo de nuestros colaboradores y en el bienestar de sus familias.

Gestión de Calidad y Ambiental: Sika Mexicana cuenta con la certificación de la Norma ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004.

En Sika Mexicana tenemos el compromiso de cumplir con los sistemas de gestión de calidad y ambiental y mejorar continuamente su efectividad para:

- 1.- Obtener la satisfacción de nuestros clientes.
- 2.- Mejorar nuestro desempeño.

3.- Mejorar la imagen corporativa.

4.- La contaminación y controlar las descargas nocivas al medio ambiente.

5.- Cuidar los recursos naturales y energéticos.

6.- Cumplir con los requisitos legales y otros de carácter ambiental (Sika, 2013).

2.3. Investigaciones relacionadas

2.3.1. Variable Dependiente Productividad

1.- “Optimización de operaciones en la línea de producción para incrementar la productividad y disminuir el desperdicio”.

El estudio referente a las variaciones de las características de los sistemas de producción revela la profundidad y amplitud del cambio que se está desarrollando en todo el ámbito productivo y en todo tipo de industria hasta el punto de que los centros modernos de producción son totalmente distintos de los convencionales, tanto en instalaciones como en organización y métodos de trabajo.

Las nuevas tecnologías, especialmente la computarizada, técnica de control PLC, incorporados al proceso productivo, permiten nuevos enfoques a la resolución de los problemas de producción.

En consecuencia, al existir una amplia gama de sistemas de producción se produce la interrogante de cuál de ellos es el más adecuado para implementar en la manufactura de un dado tipo de producto.

Es por esta razón, que es relevante efectuar un estudio detallado de los diferentes sistemas de producción, para efecto de determinar bajo qué características del entorno productivo será más conveniente inclinarse por uno de estos sistemas de producción en particular.

De igual forma, resulta imperante el operar el sistema de producción elegido bajo condiciones óptimas de operación, para incrementar la productividad de éste. Sin embargo esta situación no siempre se da, debido a que no se tiene un

conocimiento más a fondo de las diferentes variables que interactúan en los diferentes sistemas de producción.

Por lo tanto, se ha definido que el objetivo fundamental de este trabajo de tesis sea el determinar bajo condiciones de operación resulta más conveniente implementar un sistema de producción de "manufactura esbelta", "en línea", y por "celdas de manufactura", para efecto de incrementar la productividad de la empresa.

Y así, los resultados que se obtengan de este estudio facilitará la toma de decisión sobre cuál es el sistema de producción más conveniente para implementar en un proceso productivo dado, y como operarlo en forma (Ramos J., 2001).

2.- “Cómo afecta la rotación a la productividad de la industria manufacturera”.

Este trabajo busca entender cómo es la dinámica industrial en nuestro país. Estudios anteriores para Chile han encontrado que la entrada neta es la que aporta en mayor medida a los cambios de productividad, sin embargo estos estudios sólo consideran la productividad medida sobre los ingresos, es decir, utilizan los ingresos totales o el valor agregado como medida de producción. Tal como lo proponen Foster, Haltiwanger y Syverson (2005) las conclusiones a las que llegan estos estudios no son necesariamente correctas ya que además de los efectos en productividad estas medidas incluyen los efectos de cambios en precios.

Lo que aquí se propone es evaluar cómo afecta la rotación a la productividad total de factores (PTF) desagregando ésta en PTF física y en PTF de ingreso. Para esto se utilizan los datos de las Encuestas Enia de los años 2001, 2002 y 2003.

Se encuentra que las mediciones de productividad ingreso suelen ser muy distintas respecto de si se usa la productividad física. Además en la mayor parte de las industrias el mayor aporte al cambio en productividad lo explican los cambios en productividad de las plantas incumbentes y las redistribuciones del mercado entre ellas (Arroyo C., 2006).

3.- “Sistema de unidades equivalentes de producción en una empresa fabricante de productos industriales”.

Uno de los grandes inconvenientes que se presentan a lo largo del trabajo constante en producción es el poder llegar a tener indicadores de gestión y control de piso que sean fiel reflejo del trabajo realizado por una determinada planta. En la mayoría de los casos se suelen manejar indicadores diversos y casi siempre se manejará un indicador de “productividad”. Indicador que por supuesto toda empresa quisiera ver siempre en un incremento constante y que podríamos resumir este concepto en poder decir que incrementar la productividad significa “generar riqueza”. Pero ¿Cómo manejar este concepto dentro de un contexto en el que los resultados logrados correspondan verdaderamente al máximo esfuerzo de los recursos con que se cuenta? Pues es bien conocido que si toda empresa industrial maneja un criterio de productividad basada en el concepto dependiente del volumen producido versus el tiempo empleado para este volumen con un número determinado de operarios, el problema se centrará en preguntarse qué ocurre cuando este volumen elaborado en grandes proporciones no requiere de un mayor tiempo y esfuerzo por parte del personal operario de una planta A, en comparación con otra planta B, que para elaborar un producto de un volumen mucho menor requiere de todo lo contrario.

En este caso la planta A reflejaría una excelente productividad, mientras que la planta B tendría un indicador verdaderamente desastroso.

La pregunta salta a la vista ¿Cómo lograr un indicador que refleje una productividad real, tomando en cuenta los diversos factores que son propios de la elaboración? Factores que por supuesto muchas veces no se toman en cuenta y que al final de la elaboración del producto y su ingreso al almacén, reflejará un ingreso con un volumen pequeño pero con una cantidad muy alta de recursos empleados que devendrán en lo explicado líneas arriba.

Se ha analizado este problema en una empresa fabricante de productos químicos industriales, que para preservar la confidencialidad de esta, tanto las cifras como los nombres de los productos a tomar como ejemplos serán supuestos, pero que no le restará forma ni fondo al presente trabajo. En este se detalla el análisis y manera de cómo se puede lograr un factor de comparación único a nivel de producción, que nos podrá reflejar un indicador de productividad a este nivel mucho más real en la práctica y por ende mucho más justo para poder analizar los recursos empleados y compararlo con los resultados logrados.

También en el presente trabajo, se hace mención a como se podría emplear este criterio vía software de computadora; el cual podría emplearse para un mejor control y supervisión por parte de los responsables de planta o de cualquier autoridad que quisiera conocer y analizar los detalles de productividad a este nivel (Pajuelo E., 2001).

4.- “Diseño e Implementación de un Programa de Medición de Productividad de Actividades del Proceso de Inspección de la Carga y Descarga en una Empresa Verificadora”.

El presente trabajo contiene la alternativa de mejoramiento de la productividad en una empresa verificadora dedicada a la inspección de carga y descarga de mercaderías, teniendo como principal objetivo motivar a los directivos de las empresas a incrementar su productividad, para contribuir al desarrollo económico del país, el nombre del proyecto es: “Diseño e Implementación de un Programa de Medición de Productividad de Actividades del Proceso de Inspección de la Carga y Descarga en una Empresa Verificadora”.

En la primera parte se da a conocer la importancia de medir la productividad a nivel nacional, empresarial y personal. En la segunda parte se presenta la productividad en las empresas ecuatorianas. En el tercer capítulo se desarrolla el marco teórico de este trabajo. En el cuarto capítulo se realiza el caso práctico del proyecto. Finalmente se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones de mejora (Franco, L., 2005).

2.3.2. Variable Independiente Capacidad Instalada

1.- “Mejoramiento del nivel de producción de las máquinas empaquetadoras en la empresa Mavenca, Barquisimeto, Estado Lara”.

La presente investigación de campo tipo descriptivo se desarrolló en la empresa Mavenca C. A. Barquisimeto Estado Lara, la cual tuvo como objetivo general mejorar el nivel de producción de las máquinas empaquetadoras con la finalidad de elaborar productos de calidad que puedan competir en el mercado

nacional e internacional tan exigente de hoy en día. En este trabajo se utilizaron diferentes técnicas y herramientas necesarias para la recolección de la información, entre las cuales se encuentran: la observación directa, encuestas, tormenta de ideas, diagrama de operaciones del proceso, diagrama de causa-efecto, diagrama de Pareto, entrevistas estructuradas. A través de esto se pudo determinar las principales causas que ocasionan el bajo nivel de producción. Se concluyó, mala distribución de planta, no existen planes de producción, inexistencia de estándares de producción, existen equipos fuera de mantenimiento, lo que ocasiona un retraso en la producción. En tal sentido es necesario establecer mejoras en el nivel de producción de dicha empresa que permita el desarrollo económico (Sierralta N., 2010).

2.- “Mejoramiento de la línea de producción de clavos negros de una planta procesadora de alambres de acero”.

El presente trabajo tiene por objeto realizar un estudio para el mejoramiento de la línea de producción de clavos negros de una planta industrial dedicada al procesamiento de alambres de acero que está ubicada en la ciudad de Guayaquil y pertenece a una empresa que viene funcionando desde 1940 y ha crecido paulatinamente hasta convertirse en la primera en su género, debido a la alta aceptación de sus productos en el mercado así como por su alta calidad y gran utilidad en diferentes áreas.

La línea de producción de clavos negros presenta problemas, como niveles elevados de desperdicio, índices bajos de productividad con respecto a los índices de diseño, condiciones de trabajo no adecuadas para el buen desenvolvimiento del trabajador, paros constantes de máquinas lo que causa niveles bajos de eficiencia,

problemas con el departamento de compras, entre otras causas que fueron revisadas durante este estudio.

Debido a la complejidad de los procesos y al elevado número de estos, se realizó un análisis que permitió justificar la selección de la línea de clavos negros del resto de las líneas de producción.

Se efectuó un diagnóstico y análisis de la situación actual de las líneas de producción describiendo sus procesos y áreas físicas, además de hacer uso de diagramas de flujo y de operaciones conjuntamente con estudios de tiempos, análisis de operaciones y del recurso humano.

Se abarcó también el manipuleo y almacenamiento de materiales, así como las demás áreas de la planta que interactúan con la línea de producción para finalizar con un análisis de las Fortalezas y Debilidades, el cual ayudó a identificar los factores críticos, para posteriormente plantear las alternativas de mejora.

Finalmente se realizó un análisis costo-beneficio para justificar la viabilidad financiera de las alternativas de mejora, además del presupuesto para su implantación y puesta en marcha (Sánchez V., 2002).

3.- “Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de monotaxis aplicando metodologías de las 5S’s e ingeniería de métodos”.

El compromiso del presente trabajo de investigación, tiene como principal objetivo brindar al proceso de fabricación de estructuras de mototaxi, los criterios para el incremento de su capacidad de producción. Sin embargo, se puede aplicar a cualquier tipo de estudio de producción de industrias manufactureras. Se muestra la

situación de una empresa y las oportunidades de mejora con la finalidad de establecer los puntos de acción para maximizar el beneficio de la misma.

Se inicia el trabajo con un marco teórico y metodológico sobre las aplicaciones de herramientas de 5S's e Ingeniería de Métodos, aprendidas en la universidad y el trabajo, que ayudarán a entender el contenido del informe, luego se hace una descripción sobre la organización de la empresa, los procesos que realizan (techos, puertas, carenados metálicos, kit de costura, etc.), recursos humanos y medios operativos. Se establece que el proceso de estudio será el de estructura Chasis, ya que es el que deja de percibir más utilidades al no atender el 100% de la demanda.

Se hace un diagnóstico del proceso crítico en general, manifestándose oportunidades de mejora. Posteriormente se realiza la aplicación de las 5S's en cada área del proceso seleccionado, haciendo uso de checklists. Sustentando un plan de acción para atacar las oportunidades de mejora encontrados.

Se realiza el estudio de los métodos de trabajo de cada tipo de operación (operación, transporte, almacenamiento, inspección y espera) del proceso en estudio. Del diagnóstico realizado, se presentan nuevos métodos de trabajo, mejoras y el rediseño de los puestos de trabajo. Con los nuevos métodos de trabajo se estima la reducción del tiempo de ciclo del proceso en estudio aproximadamente en 9 minutos, asimismo se pronostica la reducción del esfuerzo físico requerido, traduciéndose en incrementos de productividad de cada puesto de trabajo.

Se presenta el estudio de tiempos de cada tipo de operación evaluado en la etapa anterior, con la finalidad de presentar las normas del proceso, estableciendo los

estándares de trabajo para cumplir con la calidad del proceso. Presentando finalmente la evaluación técnica y económica de los impactos del rediseño, estableciendo los beneficios posibles (económicos y técnicos) que percibirá la organización, y evaluando la rentabilidad de la implementación de las mejoras propuestas (Acuña A., 2012).

4.- “Optimización de la producción, en el proceso de mezclado de la línea de caucho, en la empresa platicaicho industrial S.A.”.

En el presente estudio se realizó una Optimización de la Producción, en el Proceso de Mezclado de la Línea de Caucho, en la Empresa Platicaicho Industrial S.A., con la finalidad de reducir los tiempos, mejorar la distribución de los equipos, máquinas y áreas de trabajo, para lo cual se analizó la situación actual mediante el estudio de los diferentes diagramas de proceso, flujo del proceso y diagramas de recorrido.

Llegando a obtener los tiempos de fabricación de los dos productos en estudio como son, las planchas de Neolite y planchas de Eva Pisa Negro; teniendo datos reales en lo que concierne al proceso mismo de Mezclado. Analizando lo referente a la situación actual, refiriéndonos al Proceso de Mezclado; procedimos a la propuesta del estudio en base a la optimización del proceso de producción.

Obteniendo en los diagramas de proceso, mejoras de acuerdo a la utilización de las tablas de doble entrada, triangulares y por medio de la distribución de los hexágonos; proponemos la nueva distribución de los puestos de trabajo, consiguiendo que los procesos de fabricación. La distribución se acomoda a la mejor

circulación de la materia prima en los diferentes procesos, reduciendo al mínimo el número de transportes.

Se recomienda aplicar el presente proyecto, con el que se obtendrá, un buen ambiente de trabajo, mayor seguridad, menos costo de producción, mayor productividad, generando mayor rentabilidad para la empresa (Flores M., 2009).

3. CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Justificación

El alcance de este proyecto es la instalación de los equipos necesarios para optimizar el costo de los productos de la construcción, así como el incremento en la capacidad de producción de estos. Actualmente fabricamos en 2 tanques de 4.5m³. Los objetivos principales son:

1.- La optimización de 13 productos fabricados en estos equipos con ahorros anuales estimados de CHF\$70,000 con una reducción promedio en gastos de fabricación del 39%.

2.- Incrementar la capacidad de fabricación de estos productos 43% cubriendo la demanda hasta el año 2018.

El proyecto consiste en la instalación de un tanque de fabricación de 10m³ de capacidad, tornillo helicoidal para alimentación de carbonato de Calcio, tubería adicional para suministro de resina acrílica y agua de proceso a tanque, instalación de tablero eléctrico dentro de subestación eléctrica 440V, sistema de visualización de peso y 3 agitadores dentro del tanque que permitan obtener las condiciones de calidad requerida.

Con esta instalación Sika Mexicana contaría con 1 tanque de 10m³ y 2 tanques de 4.5m³ (Existentes).

Beneficios adicionales:

-Se incrementa la velocidad de fabricación de 1500 a 2700 Kg/hr

-Operación con el mismo personal existente

Nota: CHF son francos suizos

3.2. Planteamiento del Problema

¿Si tiene relación el aumento en la capacidad instalada y su impacto en la productividad de los productos de la construcción?

3.3. Objetivos

3.3.1 Objetivo general: Identificar el aumento en la capacidad instalada y su impacto en la productividad de los productos de la construcción.

3.3.2 Objetivos específicos:

-Describir la capacidad instalada.

-Describir los indicadores de la productividad.

3.4. Definición del Universo

La empresa tiene 480 empleados y está conformada por 13 departamentos.

3.5. Tamaño y tipo de la muestra

Se trata de una muestra no probabilística por conveniencia de acuerdo a las características, tiempo y recursos destinados a la presente investigación. Ésta conformada por 25 personas de los departamentos de compras, producción, logística y mejora continua.

3.6. Definición de Variables

La productividad es el cociente que se obtiene de dividir el monto de lo producido entre algunos de los factores de la producción. Así es posible hablar de la

productividad del capital, de la inversión o de las materias primas en función de que el monto de lo producido se considera en relación con el capital, la inversión o las materias primas, etc. (Sumanth D., 2001).

La capacidad significa una tasa de producción, una cantidad de rendimiento en un tiempo determinado y la producción máxima que es posible obtener en ese tiempo. Sin embargo intervienen más factores de los que sugiere esta exposición tan sencilla. El concepto de la capacidad es dinámico y está sujeta a cambios; es susceptible de ser administrado. Hasta cierto punto, puede ajustarse para satisfacer las tasas necesarias y atender las demandas del mercado (Moore F., 1990).

3.7. Hipótesis

El aumento en la capacidad instalada impacta en la productividad de los productos de la construcción.

4. METODOLOGÍA

A continuación se muestra lo que es el diseño del estudio, tipos de estudio, instrumento, procedimiento y el procesamiento de la información de datos.

4.1. Diseño del estudio y/o investigación

Es un diseño no experimental y es la búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o a que son inherentemente no manipulables. Se hacen inferencias sobre las relaciones entre las variables, sin intervención directa sobre la variación simultánea de las variables independiente y dependiente (Kerlinger, 2002).

4.2. Tipo de estudio

Se trata de un estudio o investigación de tipo descriptivo, de campo, transversal y correlacional.

Estudio descriptivo: Es un tipo de estudio rígido en el cual se describen características y se generalizan varios fenómenos similares, mediante la exploración y descripción de situaciones de la vida real. Supone el conocimiento de las variables pertenecientes al problema, se apoya en una o varias hipótesis de tipo general dirigidas en una dirección específica. Estos estudios sirven para descubrir nuevos significados, determinar la frecuencia de fenómenos y categorizar la información (Universidad de Valparaíso, 2013).

Estudio de campo: son investigaciones que se realizan en el medio donde se desarrolla el problema. La noción de estudio de campo es una de las nociones más

importantes de cualquier tipo de ciencia ya que es el momento en el que la teoría es puesta a prueba para establecer si los elementos que la caracterizan son correctos o no. Los estudios de campo varían obviamente de acuerdo al tipo de ciencia al que hagamos referencia ya que no será lo mismo un estudio de campo de una ciencia exacta que el estudio de campo de una ciencia social. Sin embargo, todas las ciencias tienen su propio método para llevar a cabo estos estudios y verificar si lo establecido en la teoría es correcto o no (Definición abc, 2004).

Estudio transversal: Se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede. Por ejemplo, investigar el número de empleados, desempleados y subempleados en una ciudad en cierto momento. O bien, determinar el nivel de escolaridad de los trabajadores de un sindicato en un punto en el tiempo. O tal vez, analizar la relación entre la autoestima y el temor de logro en un grupo de atletas de pista (en determinado momento). O bien, analizar si hay diferencias en contenido de sexo entre tres telenovelas que están exhibiéndose simultáneamente (Técnicas de estudio, 2010).

Estudio correlacional: La utilidad y el propósito principal de los estudios correlacionales son saber cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otra u otras variables relacionadas. Es decir, para intentar predecir el valor aproximado que tendrá un grupo de individuos en una variable, a partir del valor que tienen en la variable o variables relacionadas (Hernández, C.; Baptista, P., 2007).

4.3. Instrumento

Se elaboró un cuestionario de 41 preguntas (11 para datos generales y 15 para cada variable de estudio). La escala fue tipo Likert; ordinal el cual fue validado por pares y experto.

4.4. Procedimiento

Los pasos que se llevaran a cabo para la investigación:

- 1.- Se pidió permiso a la empresa para la información.
- 2.- Se revisa información con la persona encargada del proyecto.
- 3.- Se elaboró marco teórico.
- 4.- Se elaboró el cuestionario.
- 5.- Aplicación del cuestionario.
- 6.- Resultados del cuestionario.

4.5. Procesamiento de la información o los datos

Se aplicó estadística descriptiva con frecuencias relativas (porcentajes) a través de una correlación de Pearson se comprueba la hipótesis.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Características de la muestra

A continuación se describen las características sociodemográficas de la población en estudio:

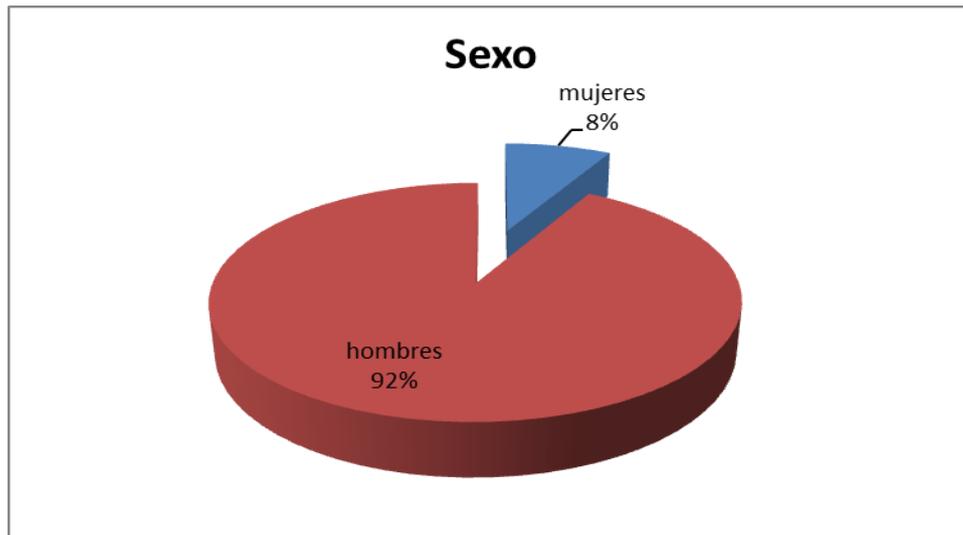


Figura 2. Sexo Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 2 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto son hombres con el 92%, mientras que la minoría son mujeres con el 8%.

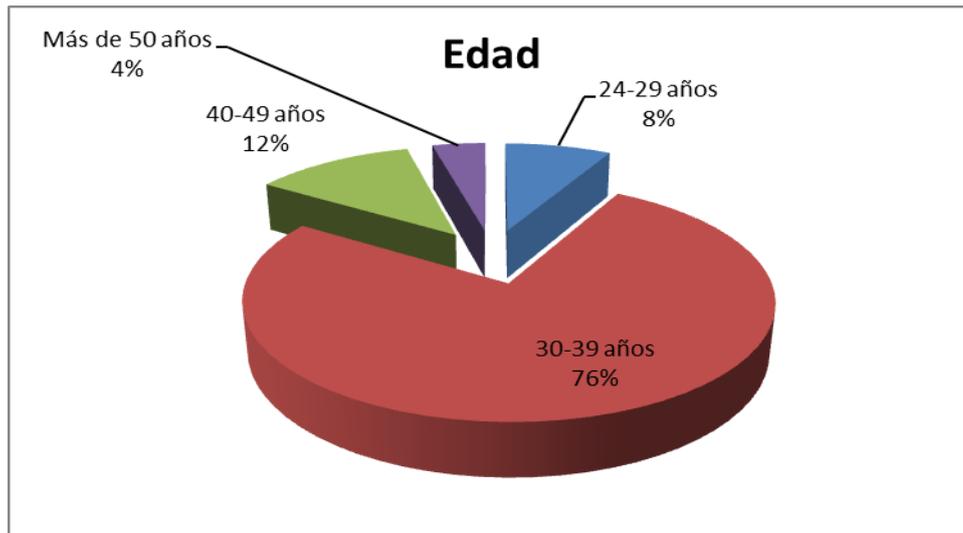


Figura 3. Edad Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 3 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto oscilan entre los 30-39 años de edad con un 76%, le sigue de 40-49 años con un 12%, luego de 24-29 años con un 8% y finalmente de más de 50 años con un 4%.

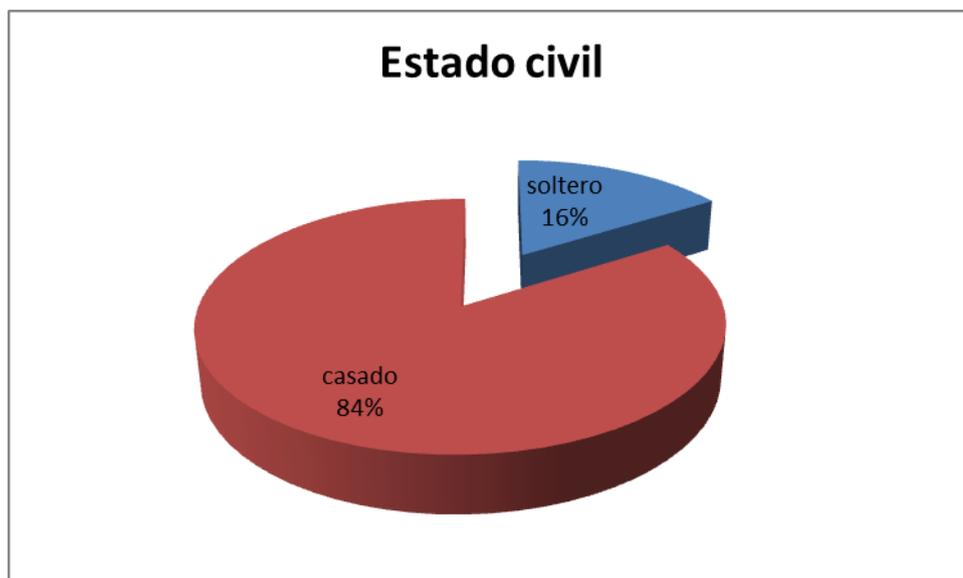


Figura 4 .Estado Civil Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 4 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto están casados con un 84%, mientras que solteros sólo un 16%.

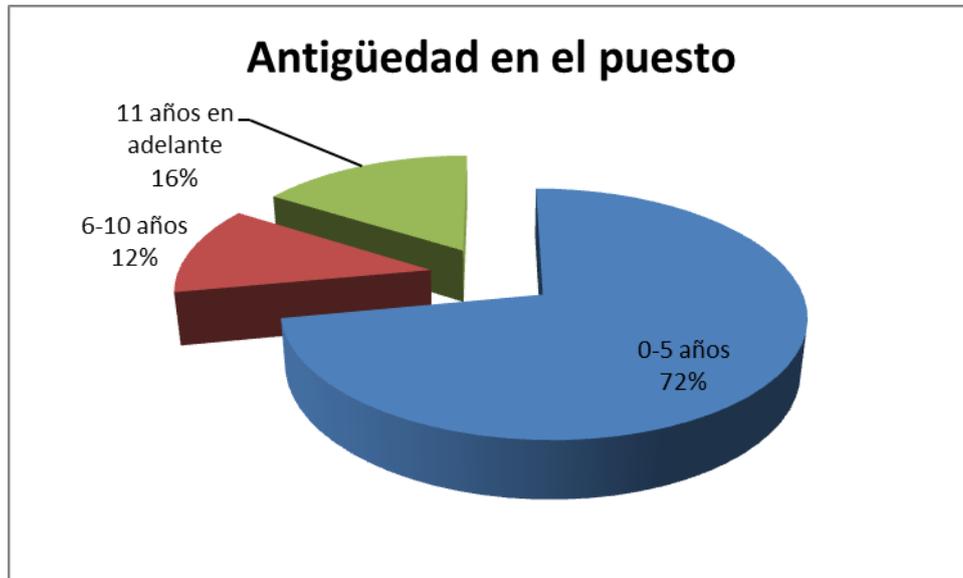


Figura 5. Antigüedad en el puesto Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 5 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto tienen una antigüedad en su puesto de 0-5 años con un 72%, enseguida de 11 años en adelante con un 16% y finalmente de 6-10 años con un 12%.

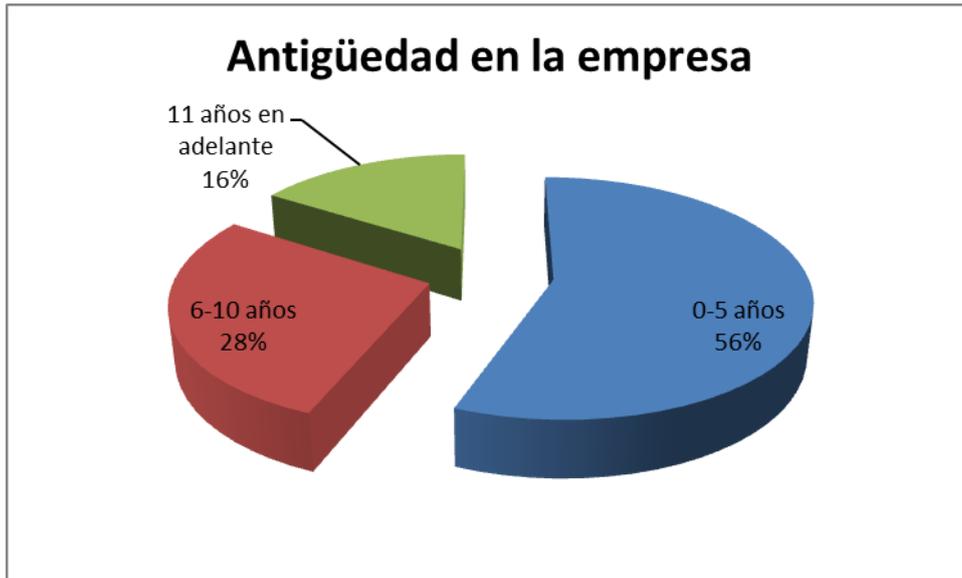


Figura 6. Antigüedad en la empresa Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 6 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto tienen una antigüedad en la empresa de 0-5 años con un 56%, enseguida 6-10 años con un 28% y finalmente de 11 años en adelante con un 16%.

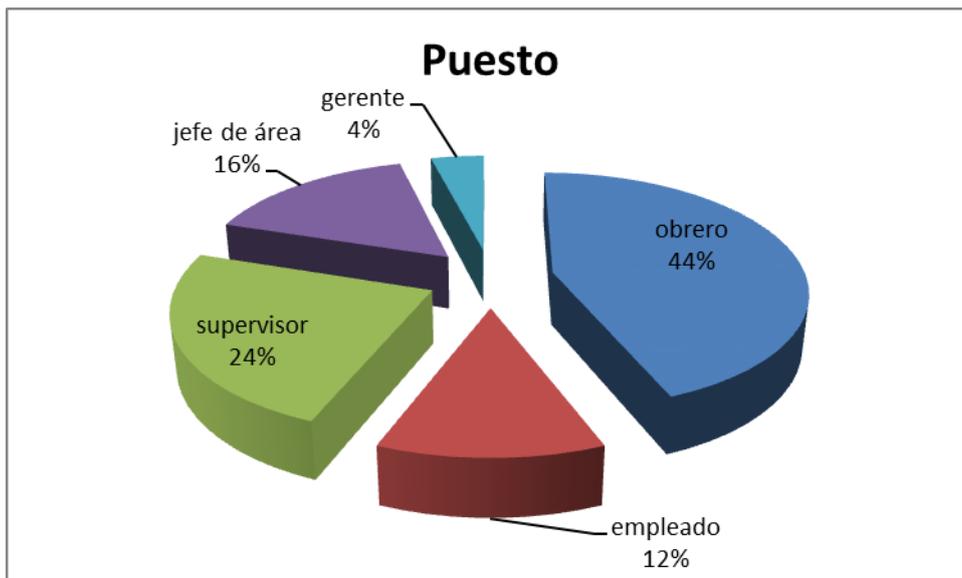


Figura 7. Puesto Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 7 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto son con el 44% obreros, le siguen los supervisores de las diferentes áreas con un 24%, enseguida los jefes de área con un 16%, los empleados con un 12% y finalmente la gerencia con un 4%.

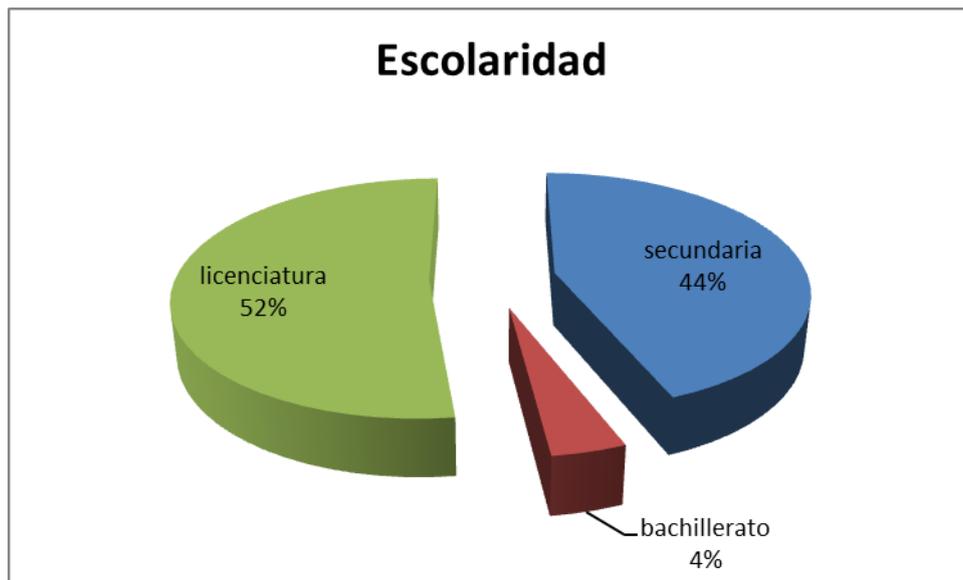


Figura 8. Escolaridad Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 8 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto tienen una licenciatura con el 52% que es donde podemos hablar de empleados, supervisores, jefes de área y gerencia, le sigue secundaria con un 44% ya que aquí están los obreros y finalmente bachillerato con el 4% que también son obreros.

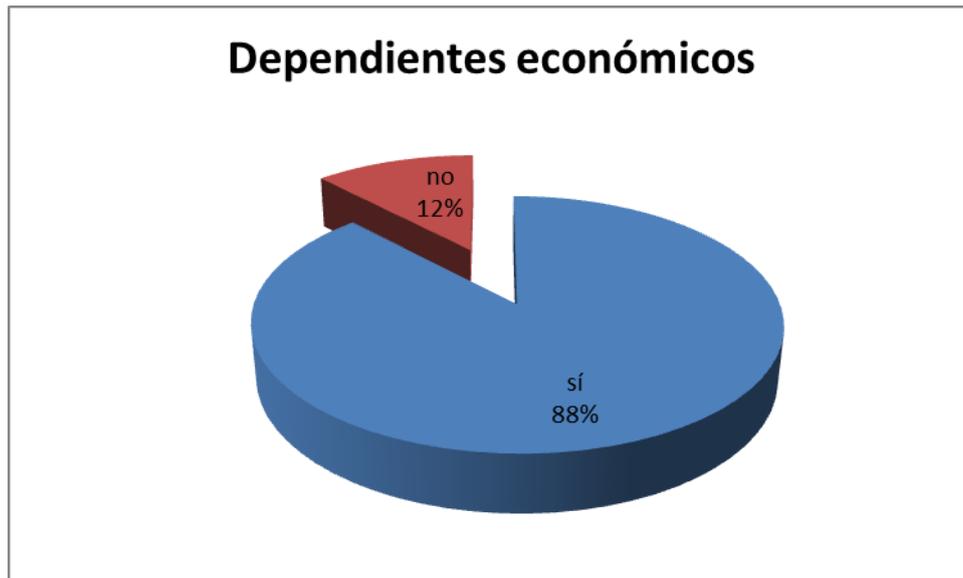


Figura 9. Dependientes económicos Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 9 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto tienen dependientes económicos con un 88% y los que no tienen dependientes económicos con un 12%.



Figura 10. Turno Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 10 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto tienen rotación de turno con un 68%, mientras que el 32% tiene turno mixto.

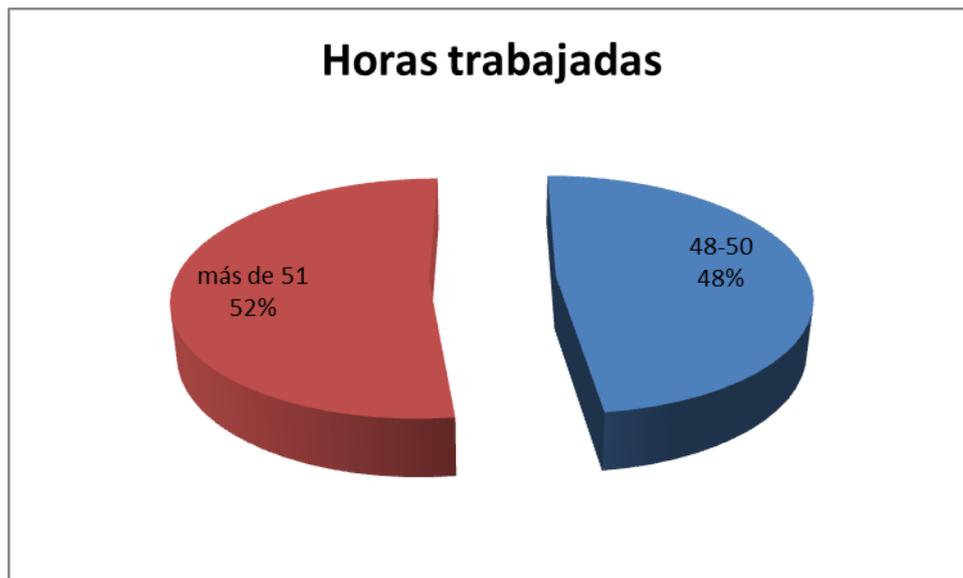


Figura 11. Turno Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 11 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto trabajan más de 51 horas a la semana con un 52%, mientras que el 48% sólo trabaja de 40-50 horas.

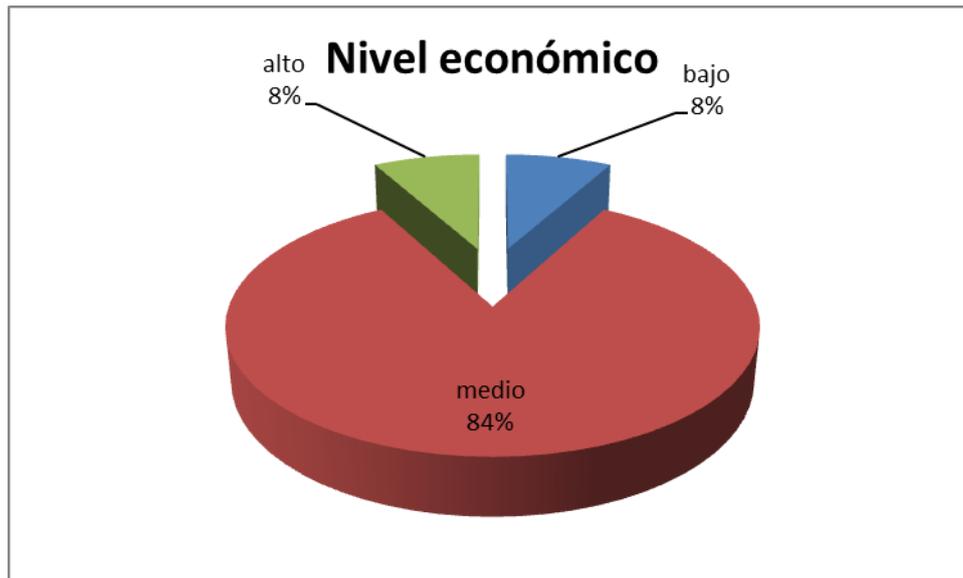


Figura 12. Nivel económico Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 12 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto tienen un nivel económico medio con un 84%, y le seguiría empatados con un 8% el nivel económico bajo y alto.

5.2. Resultados de la variable dependiente productividad:

A continuación se muestran los resultados de la encuesta de productividad aplicada a los trabajadores de la empresa Sika Mexicana:



Figura 13. Se cumple con el objetivo de producción diaria Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 13 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 52% piensan que frecuentemente se cumple con el objetivo de producción diaria, mientras que el 48% piensan que siempre se cumple con esto.

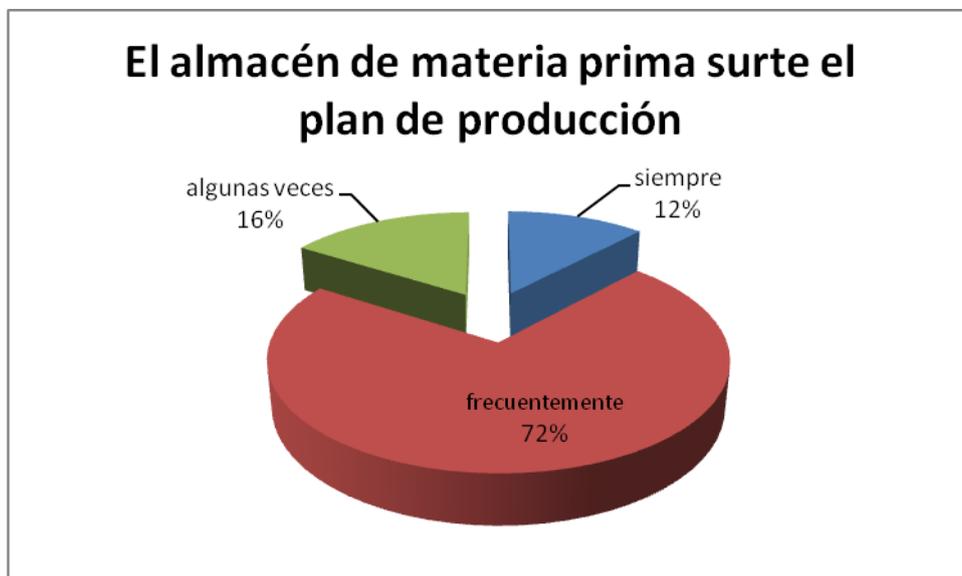


Figura 14. El almacén de materia prima surte el plan de producción Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 14 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 72% piensan que frecuentemente el almacén de materia prima surte el plan de producción,

mientras que el 16% piensan que algunas veces y finalmente el 12% piensan que siempre.



Figura 15. Se respeta el plan de producción Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 15 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 92% piensan que frecuentemente se respeta el plan de producción, mientras que el 4% piensan que se cumple esto algunas veces y también siempre.



Figura 16. Se cumple con el tiempo para cumplir con el plan de producción Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 16 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 56% piensan que frecuentemente se cumple con el tiempo para cumplir con el plan de producción, mientras que el 40% piensan que siempre se cumple esto y finalmente con un 4% piensan que algunas veces.



Figura 17. A inicio de mes se evalúa la cantidad de personal para proyectar el cumplimiento al programa de producción Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 17 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 44% piensan que frecuentemente a inicio de mes se evalúa la cantidad de personal para proyectar el cumplimiento al programa de producción, mientras que el 32% piensan que siempre se cumple esto y finalmente con un 24% piensan que algunas veces.

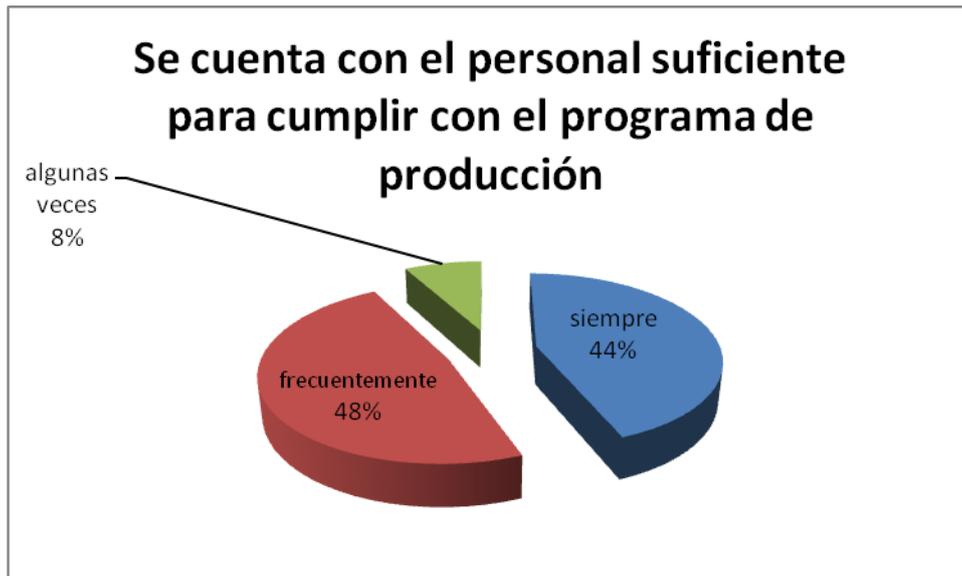


Figura 18. Se cuenta con el personal suficiente para cumplir con el programa de producción Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 18 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 48% piensan que frecuentemente se cuenta con el personal suficiente para cumplir con el programa de producción, mientras que el 44% piensan que siempre se cumple esto y finalmente con un 8% piensan que algunas veces.

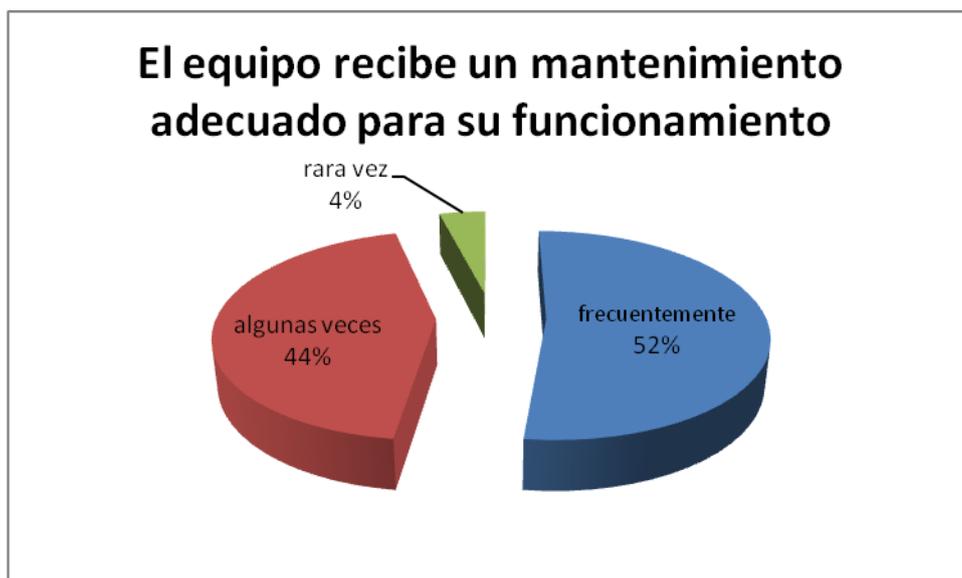


Figura 19. El equipo recibe un mantenimiento adecuado para su funcionamiento Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 19 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 52% piensan que frecuentemente el equipo recibe un mantenimiento adecuado para su funcionamiento, mientras que el 44% piensan que algunas veces se cumple esto y finalmente con un 4% piensan que rara vez.



Figura 20. Se revisan los indicadores de productividad Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 20 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 68% piensan que siempre se revisan los indicadores de productividad, mientras que el 24% piensan que frecuentemente se cumple esto y finalmente con un 8% piensan que algunas veces.



Figura 21. Se revisan los planes de acción por incumplimiento a la productividad Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 21 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 44% piensan que frecuentemente se revisan los planes de acción por incumplimiento a la productividad, mientras que el 28% piensan que algunas veces se cumple esto, con un 24% piensan que siempre y finalmente con un 4% piensan que rara vez.

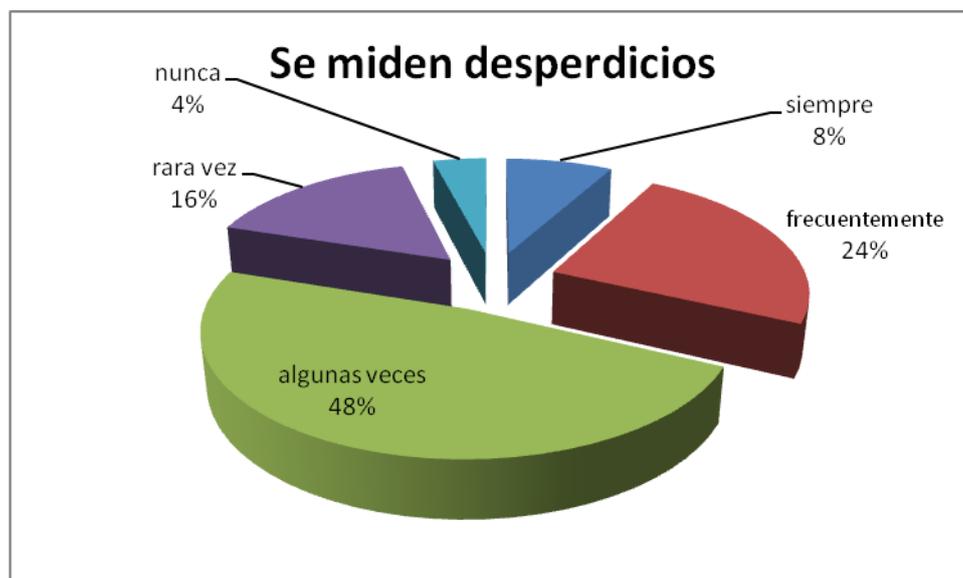


Figura 22. Se miden desperdicios Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 22 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 48% piensan que algunas veces se miden desperdicios, mientras que el 24% piensan que frecuentemente se cumple esto, con un 16% piensan que rara vez, con un 8% piensan que rara vez y finalmente con un 4% piensan que nunca.



Figura 23. Existe un plan de desperdicios Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 23 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 40% piensan que algunas veces existe un plan para desperdicios, mientras que el 36% piensan que frecuentemente se cumple esto, con 16% piensan que rara vez y finalmente con un 4% piensan que siempre y también que nunca.

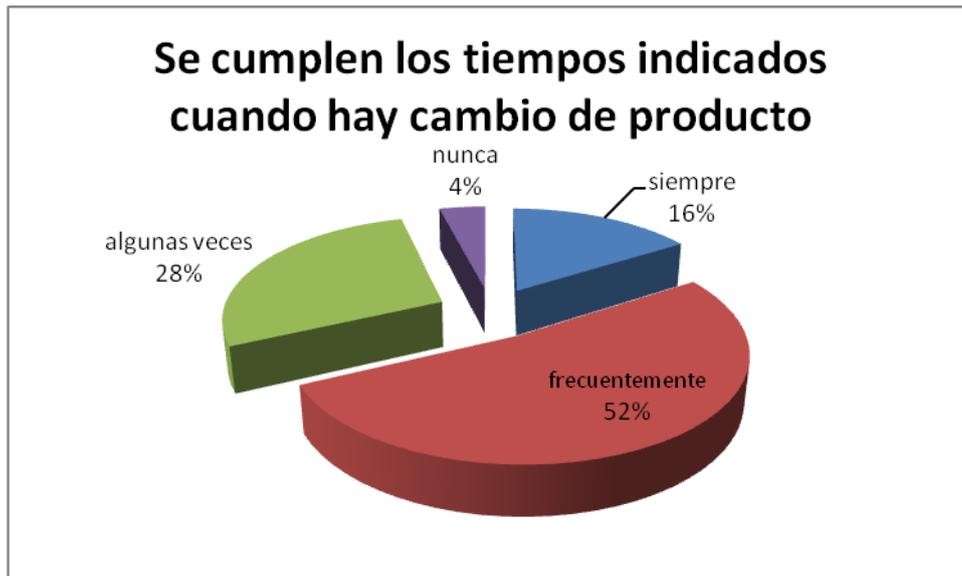


Figura 24. Se cumplen los tiempos indicados cuando hay cambio de producto Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 24 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 52% piensan que frecuentemente se cumplen los tiempos indicados cuando hay cambio de producto, mientras que el 28% piensan que algunas veces se cumple esto, con un 16% piensan que se cumple esto siempre y finalmente con un 4% piensan que nunca.



Figura 25. El cumplimiento al programa de mantenimiento preventivo por área es del 90% mínimo
Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 25 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 72% piensan que frecuentemente se cumple el programa de mantenimiento preventivo por área es del 90% mínimo, mientras que el 24% piensan que algunas veces se cumple esto y finalmente con un 4% piensan que rara vez.

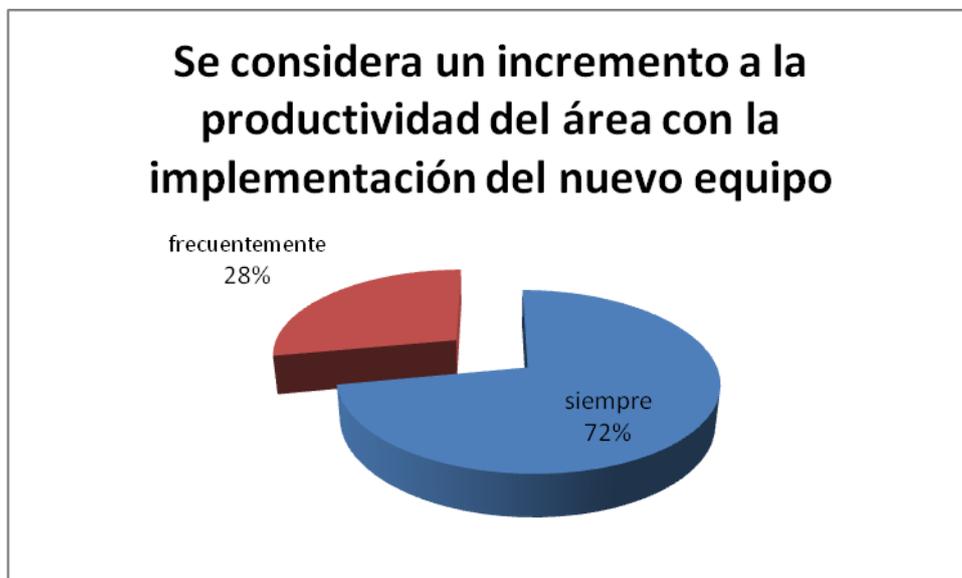


Figura 26. Se considera un incremento a la productividad del área con la implementación del nuevo equipo Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 26 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 72% piensan que siempre se considera un incremento a la productividad del área con la implementación del nuevo equipo, mientras que el 28% piensan que frecuentemente se cumple con esto.

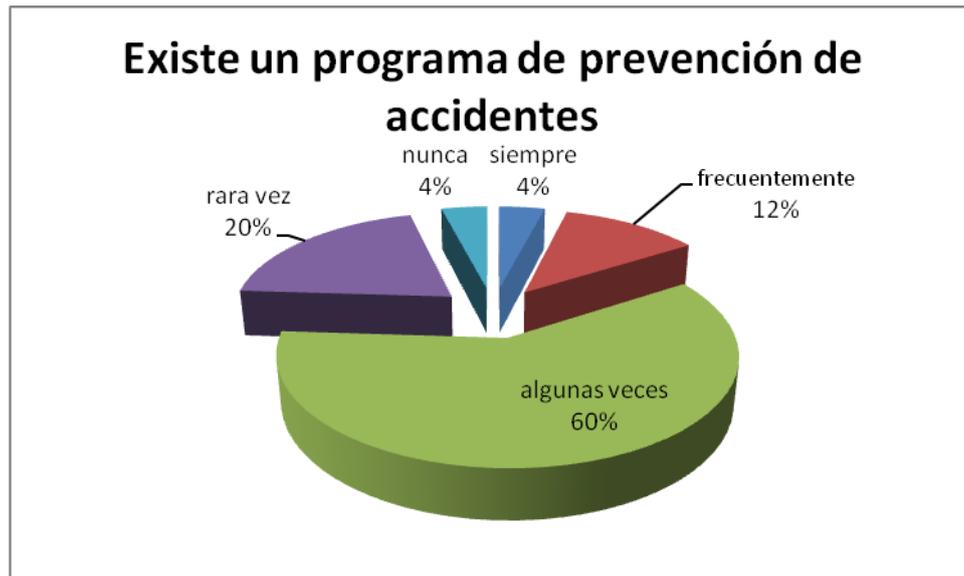


Figura 27. Existe un programa de prevención de accidentes Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 27 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 60% piensan que algunas veces existe un programa de prevención de accidentes, mientras que el 20% piensan que rara vez se cumple esto, con 12% piensan que frecuentemente y finalmente con un 4% piensan que siempre y también que nunca.

5.3. Resultados de la variable independiente capacidad instalada:

A continuación se muestran los resultados de la encuesta de capacidad instalada aplicada a los trabajadores de la empresa Sika Mexicana:



Figura 28. Es suficiente el horario de trabajo para cumplir con la demanda del cliente Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 28 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 48% piensan que siempre es suficiente el horario de trabajo para cumplir con la demanda del cliente, mientras que el 44% piensan que frecuentemente se cumple esto y finalmente con un 8% piensan que algunas veces.



Figura 29. El programa de producción es acorde a la capacidad instalada Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la gráfica 29 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 56% piensan que frecuentemente el programa de producción es acorde a la capacidad instalada, mientras que el 40% piensan que siempre se cumple esto y finalmente con un 4% piensan que algunas veces.

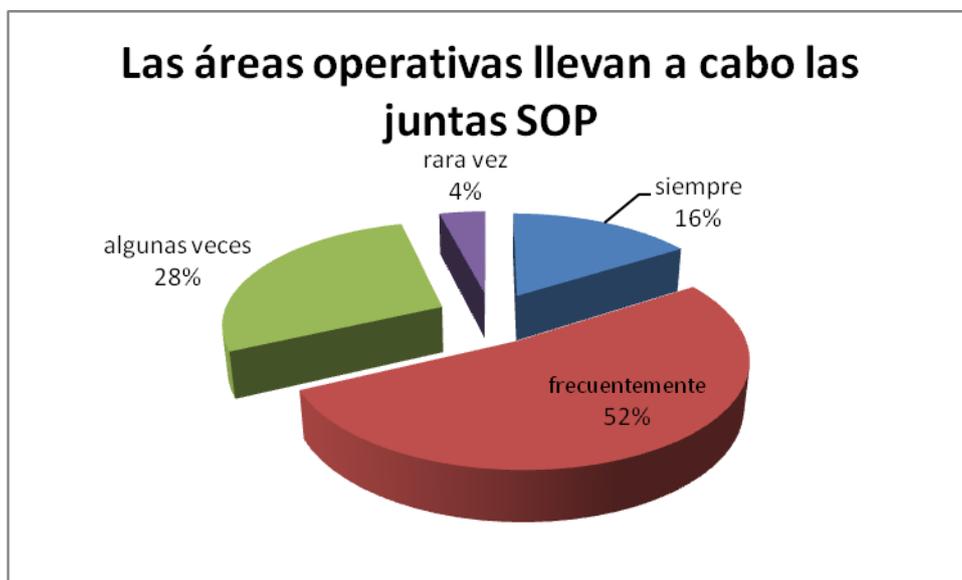


Figura 30. Las áreas operativas llevan a cabo las juntas SOP Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 30 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 52% piensan que frecuentemente las áreas operativas llevan a cabo las juntas SOP, mientras que el 28% piensan que algunas veces se cumple esto, con un 16% piensan que se cumple esto siempre y finalmente con un 4% piensan que rara vez.

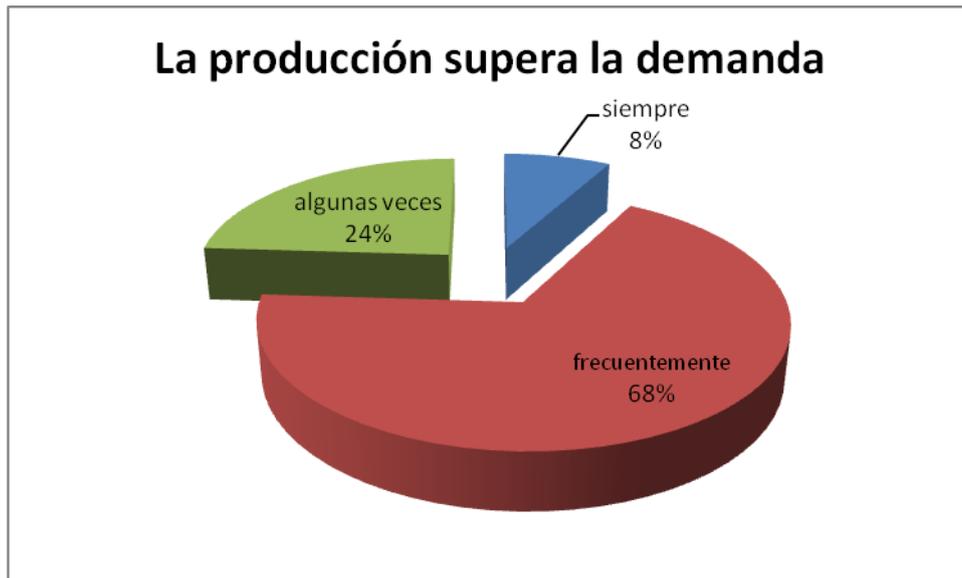


Figura 31. La producción supera la demanda Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 31 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 68% piensan que frecuentemente la producción supera la demanda, mientras que el 24% piensan que algunas veces se cumple esto y finalmente con un 8% piensan que siempre.

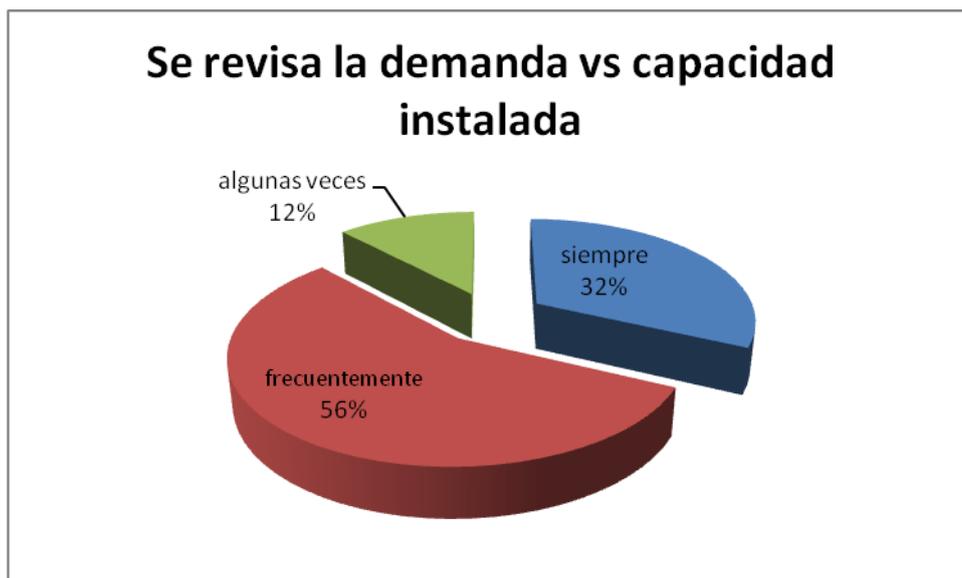


Figura 32. Se revisa la demanda vs capacidad instalada Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 32 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 56% piensan que frecuentemente se revisa la demanda vs capacidad instalada, mientras que el 32% piensan que siempre se cumple esto y finalmente con un 12% piensan que algunas veces.



Figura 33. Se cumplen los tiempos estándar de producción Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 33 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 72% piensan que frecuentemente se cumplen los tiempos estándar de producción, mientras que el 28% piensan que siempre se cumple con esto.

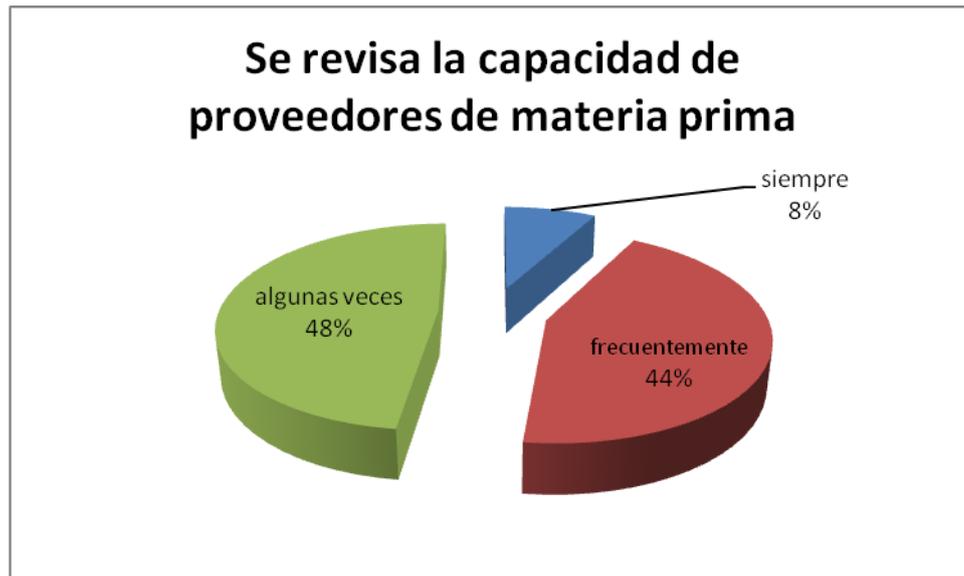


Figura 34. Se revisa la capacidad de proveedores de materia prima Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 34 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 48% piensan que algunas veces se revisa la capacidad de proveedores de materia prima, mientras que el 44% piensan que frecuentemente se cumple esto y finalmente con un 8% piensan que siempre.



Figura 35. La demanda se comporta mes a mes bajo el mismo estándar de volumen Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 35 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 80% piensan que algunas veces la demanda se comporta mes a mes bajo el mismo estándar de volumen, mientras que el 20% piensan que frecuentemente se cumple con esto.



Figura 36. Se hace una revisión del Master Planning de Ventas Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 36 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 56% piensan que frecuentemente se hace una revisión del Master Planning de Ventas, mientras que el 28% piensan que algunas veces se cumple esto, con un 12% piensan que se cumple esto siempre y finalmente con un 4% piensan que rara vez.

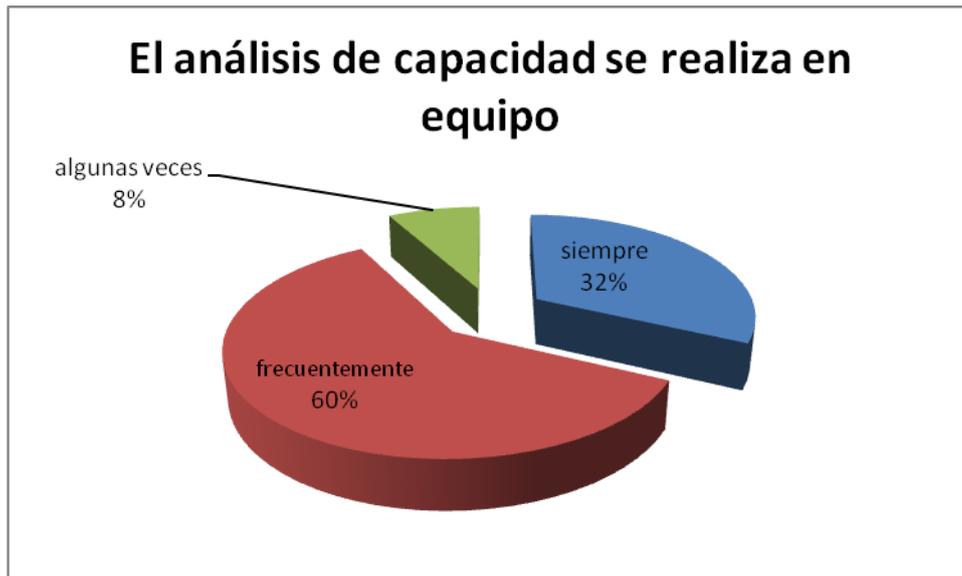


Figura 37. El análisis de capacidad se realiza en equipo Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 37 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 60% piensan que frecuentemente el análisis de capacidad se realiza en equipo, mientras que el 32% piensan que siempre se cumple esto y finalmente con un 8% piensan que algunas veces.

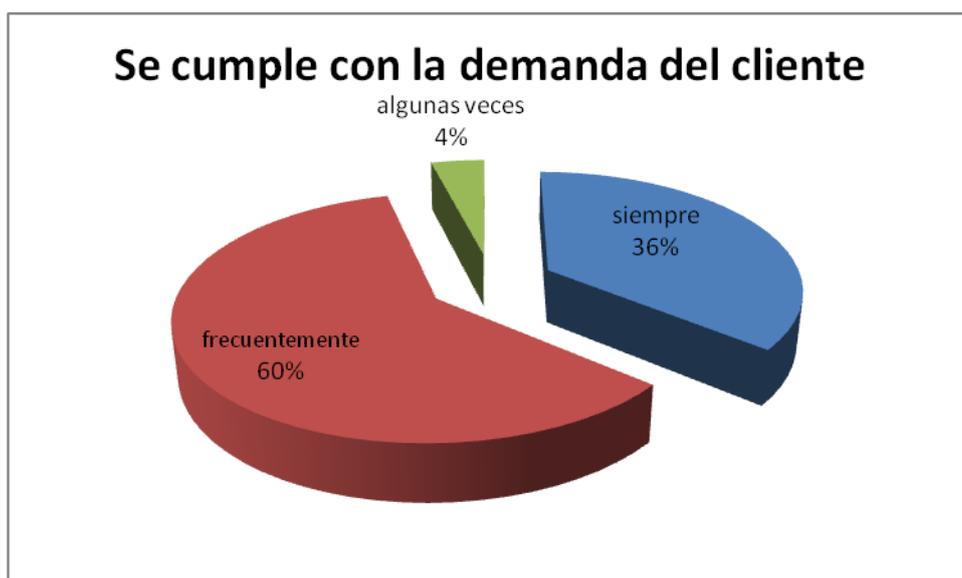


Figura 38. Se cumple con la demanda del cliente Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 38 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 60% piensan que frecuentemente se cumple con la demanda del cliente, mientras que el 36% piensan que siempre se cumple esto y finalmente con un 4% piensan que algunas veces.



Figura 39. La relación del tamaño del lote está relacionada al costo del producto Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 39 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 60% piensan que frecuentemente la relación del tamaño del lote está relacionada al costo del producto, mientras que el 36% piensan que siempre se cumple esto y finalmente con un 4% piensan que algunas veces.

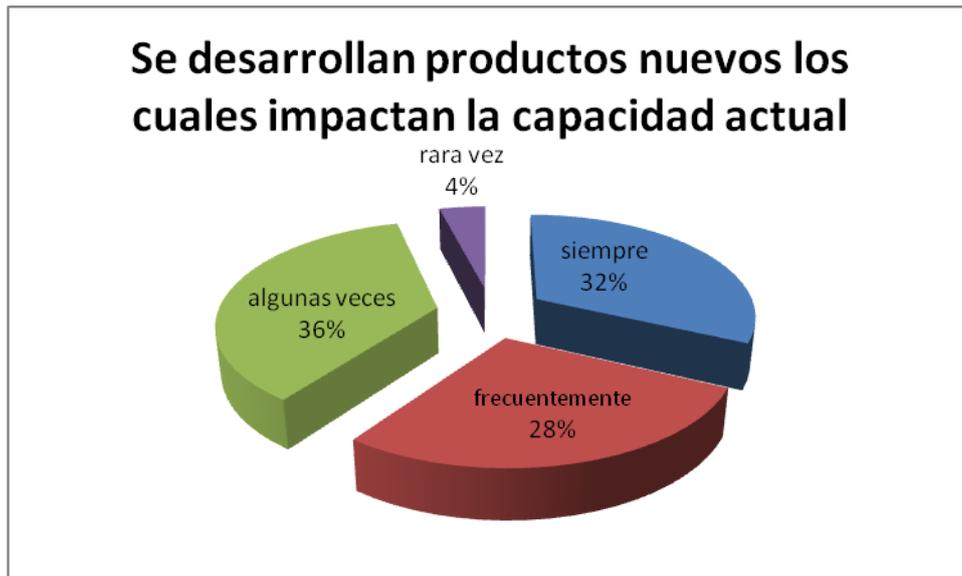


Figura 40. Se desarrollan productos nuevos los cuales impactan la capacidad actual Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 40 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 36% piensan que algunas veces se desarrollan productos nuevos los cuales impactan la capacidad actual, mientras que el 32% piensan que siempre se cumple esto, con un 28% piensan que se cumple esto frecuentemente y finalmente con un 4% piensan que rara vez.

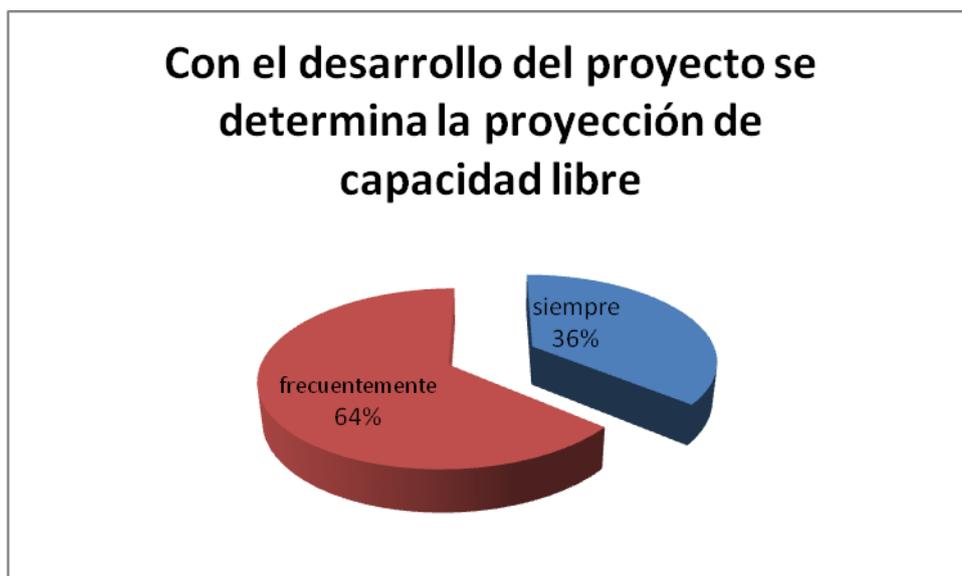


Figura 41. Con el desarrollo del proyecto se determina la proyección de capacidad libre Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 41 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 64% piensan que frecuentemente con el desarrollo del proyecto se determina la proyección de capacidad libre, mientras que el 36% piensan que siempre se cumple con esto.

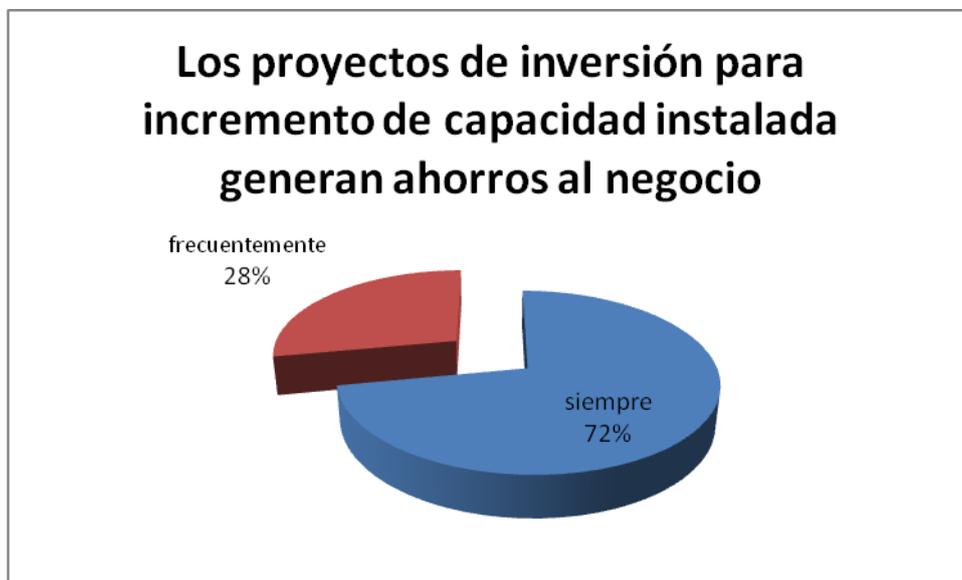


Figura 42. Los proyectos de inversión para incremento de capacidad instalada generan ahorros al negocio Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 42 la mayor parte de los trabajadores que se desempeñan en áreas operativas que están dentro del proyecto con un 72% piensan que siempre los proyectos de inversión para incremento de capacidad instalada generan ahorros al negocio, mientras que el 28% piensan que frecuentemente se cumple con esto.

5.4. Comprobación de hipótesis

La correlación de Pearson se obtuvo el valor de 0.992, es decir, la correlación es alta y estadísticamente significativa, por lo tanto la hipótesis se comprueba; el aumento en la capacidad instalada impacta en la productividad de los productos de la construcción, como se puede mostrar en la figura 43.

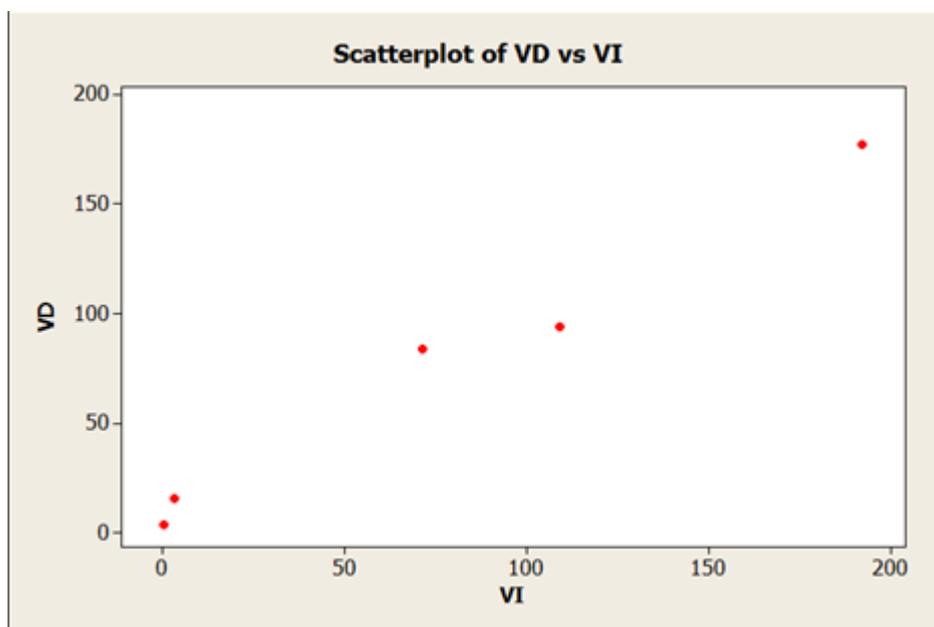


Figura 43. Correlación de Pearson entre las variables productividad y capacidad

PROPUESTAS Y CONCLUSIONES

De acuerdo a la investigación se concluye que la hipótesis se comprueba ya que existe una fuerte relación entre la productividad y la capacidad instalada, en virtud de ser una correlación muy alta de 0.992 muy cerca de 1.

Es importante seguir con esta fuerte relación ya que podemos tomar como estrategias: el seguir contando con toda la colaboración y participación dentro del proyecto de todos los departamentos involucrados dentro del área de operaciones industriales (logística, producción, compras, mejora continua).

Con esto se pretende lograr abrir más campo de ventas y obtener una mayor cartera de clientes, ya que se tendría una velocidad más rápida de fabricación para tener más capacidad de producto de acuerdo a lo que el cliente requiera en futuros proyectos.

También se obtendría una reducción de costos en cuanto a los tiempos extras de personal, ya que con la implementación del proyecto se trabajaría con los turnos normales, y con esto en temporadas altas podríamos cumplir con la demanda del cliente.

Finalmente se obtendrían máquinas nuevas para mejores instalaciones, mejores productos y mejor calidad.

REFERENCIAS

- Acuña, A. (s.f.). *Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de monotaxis aplicando metodologías de las 5S's e ingeniería de métodos*. Obtenido en junio de 2012, desde http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1432/ACU%20c3%91A_ALCARRAZ_DIEGO_CAPACIDAD_PRODUCION.pdf?sequence=1
- Adam, E.E.; Ebert R.J. (2000) *Administración de la producción y las operaciones*. Cuarta edición. México. Prentice-Hall.
- Arroyo, C. (s.f.). *Cómo afecta la rotación a la productividad de la industria manufacturera*. Obtenido en 2006, desde http://www.economia.puc.cl/docs/tesis_carroyo.pdf
- Definición abc. (2004). *Definición de estudio de campo*, desde <http://www.definicionabc.com/ciencia/estudio-de-campo.php>
- Flores, M. (s.f.). *Optimización de la producción, en el proceso de mezclado de la línea de caucho, en la empresa platicaucho industrial S.A.* Obtenido en 2009, desde <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/308/1/85T00130.pdf>
- Franco, L. (s.f.). *Diseño e Implementación de un Programa de Medición de Productividad de Actividades del Proceso de Inspección de la Carga y Descarga en una Empresa Verificadora*. Obtenido en 2005, desde Tesis.Luis Franco-auditoría.doc

- Hernández, C.; Baptista, P. (2007). *Tesis de investigación*, desde <http://tesisdeinvestig.blogspot.mx/2011/06/en-que-consisten-los-estudios.html>
- Jacobs; C. (2000) *Administración de producción y operaciones*. Octava edición. México. Mc Graw Hill.
- Jacobs, C.A.(2009) *Administración de producción y operaciones*. Duodécima edición. México. Mc Graw Hill.
- Kerlinger. (2002). *Diseño de investigación no experimental*, desde <http://www.slideshare.net/conejo920/diseo-de-investigacion-no-experimental>
- Kopelman, R.E. (1988) *Administración de la productividad*. México. Mc Graw Hill.
- Moore, F.G. (1990) *Administración de la producción*. México. Diana.
- Narasimhan, S.; McLeavey; D.W.; Billington, P. (1996) *Planeación y control de la capacidad*. Segunda edición. México. Prentice Hall.
- Pajuelo, E. (s.f.). *Sistema de unidades equivalentes de producción en una empresa fabricante de productos industriales*. Obtenido en diciembre de 2001, desde http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/pajuelo_f_e/tesis_completo.pdf
- Ramos, J. (s.f.). *Optimización de operaciones en la línea de producción para incrementar la productividad y disminuir el desperdicio*. Obtenido en diciembre de 2001, desde <http://eprints.uanl.mx/2939/1/1020146962.PDF>
- Riggs, J.L.(2001) *Sistemas de Producción*, Limusa, Tercera edición, México.

Sánchez, V. (s.f.). *Mejoramiento de la línea de producción de clavos negros de una planta procesadora de alambres de acero*. Obtenido en 2002, desde <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4403/1/6923.pdf>

Sierralta, N. (s.f.). *Mejoramiento del nivel de producción de las máquinas empaquetadoras en la empresa Mavenga, Barquisimeto, Estado*. Obtenido en enero de 2010, desde <http://biblo.una.edu.ve:8080/jspui/bitstream/123456789/1414/1/t36851.pdf>

Sika Mexicana. (2013). *Intranet*. Desde <http://mex.sika.com/es/inicio.html>. Obtenido en diciembre de 2013.

Sika Mexicana. (2013). *Intranet*. Desde <http://mex.sika.com/es/soluciones-productos.html>. Obtenido en diciembre de 2013.

Sika Mexicana. (2013). *Intranet*. Desde <http://mex.sika.com/es/inicio/quienes-somos.html>. Obtenido en diciembre de 2013.

Sumanth, D.J. (2001). *Administración para la productividad total*. México. Continental.

Universidad del Valpaíso. (2013). *Tipos de estudio*, desde <http://www.tiposde.com/ciencia/estudio/tipos-de-estudio.html>

Técnicas de estudio. (2010). *Metodología de la investigación*, desde <http://www.tecnicas-de-estudio.org/investigacion/investigacion38.htm>

APÉNDICE

Cuestionario

La finalidad de este cuestionario es identificar que cuando se aumenta la capacidad de la planta, qué relación tiene o cómo impacta con la productividad. Es importante que tú contestes absolutamente todas las preguntas de una manera sincera, no hay respuestas ni buenas ni malas. Los datos serán manejados en forma estrictamente confidencial. Agradecemos de antemano tu valiosa cooperación.

DATOS GENERALES

Favor de marcar con una "X" la letra que lo describa

- 1.- Mi sexo es: A) Mujer B) Hombre
- 2.- Mi edad es entre: A) 18-23 b) 24-29 C) 30-39 D) 40-49 E) más de 50
- 3.- Soy: A) Soltero(a) B) Casado(a) C) Divorciado(a) D) Viudo(a) E) Unión libre
- 4.- Antigüedad en el puesto: _____
- 5.-Antigüedad en la empresa: _____
- 6.- Trabajo como: A) Obrero(a) B) Empleado(a) C) Supervisor D) Jefe de área E) Gerente
- 7.- Mi escolaridad es: A) Secundaria B) Bachillerato C) Carrera Técnica D) Licenciatura
- 8.- Dependientes económicos: A) Sí B) No
- 9.- Mi turno de trabajo es A) Rotación de turnos B) Mixto
- 10.- Horas trabajadas a la semana: A) 48-50 B) Más de 51
- 11.- Mi nivel económico es: A) Bajo B) Medio C) Alto

Para contestar esta sección, se presenta una columna de letras, cada letra tiene un valor que va de:

- A) Siempre B) Frecuentemente C) Algunas veces D) Rara vez E) Nunca

Ahora por favor lee con cuidado cada una de las frases siguientes. Marque con una “X” la opción, que **en general**, mejor refleje su situación.

1	Se cumple con el objetivo de productividad diaria	A	B	C	D	E
2	El almacén de materia prima surte el plan de producción	A	B	C	D	E
3	Se respeta el plan de producción	A	B	C	D	E
4	Se cumple con el tiempo para cumplir con el programa de producción	A	B	C	D	E
5	A inicio de mes se evalúa la cantidad de personal para proyectar el cumplimiento al programa de producción	A	B	C	D	E
6	Se cuenta con el personal suficiente para cumplir con el programa de producción	A	B	C	D	E
7	El equipo recibe un mantenimiento adecuado para su funcionamiento	A	B	C	D	E
8	Se revisan los indicadores de productividad	A	B	C	D	E
9	Se revisan los planes de acción por incumplimiento a la productividad	A	B	C	D	E
10	Se miden desperdicios	A	B	C	D	E
11	Existe un plan de acción para desperdicios	A	B	C	D	E
12	Se cumplen los tiempos indicados cuando hay cambio de producto	A	B	C	D	E
13	El cumplimiento al programa de mantenimiento preventivo por área es del 90% mínimo	A	B	C	D	E
14	Se considera un incremento a la productividad del área con la implementación del nuevo equipo	A	B	C	D	E
15	Existe un programa de prevención de accidentes	A	B	C	D	E
16	Es suficiente el horario de trabajo para cumplir con la demanda del cliente	A	B	C	D	E
17	El programa de producción es acorde a la capacidad instalada	A	B	C	D	E
18	Las áreas operativas llevan a cabo las juntas SOP	A	B	C	D	E

19	La producción supera a la demanda	A	B	C	D	E
20	Se revisa la demanda vs capacidad instalada	A	B	C	D	E
21	Se cumplen los tiempos estándar de producción	A	B	C	D	E
22	Se revisa la capacidad de proveedores de materia prima	A	B	C	D	E
23	La demanda se comporta mes a mes bajo el mismo estándar de volumen	A	B	C	D	E
24	Se hace una revisión del Master Planning de Ventas	A	B	C	D	E
25	El análisis de capacidad instalada se realiza en equipo	A	B	C	D	E
26	Se cumple con la demanda del cliente	A	B	C	D	E
27	La relación del tamaño del lote está relacionada al costo del producto	A	B	C	D	E
28	Se desarrollan productos nuevos los cuales impactan la capacidad actual	A	B	C	D	E
29	Con el desarrollo del proyecto se determina la proyección de capacidad libre	A	B	C	D	E
30	Los proyectos de inversión para incremento de capacidad instalada generan ahorros al negocio	A	B	C	D	E