

UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VÁLDIZÁN”
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA IMPLEMENTAR, PUENTE GRÚA, EN
EL MONTAJE Y DESMONTAJE DE MOLDES DE INYECCIÓN DE
PLÁSTICO. EMPRESA PLÁSTICOS SANTA CRUZ E.I.R.L.- LIMA 2019.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

TESISTA:

BACH. ING. IND: RONAL, CABALLERO NEVIN

ASESOR:

Ing. Manuel, MARÍN MOZOMBITE.

HUÁNUCO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mi madre, Emiliana, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

AGRADECIMIENTO

A nuestros docentes, por su paciencia, colaboración y apoyo para la realización de nuestra tesis de investigación.

Al gerente de la empresa PLÁSTICOS SANTA CRUZ E.R.I.L, Sr. Eugenio pineda garay. Por la confianza brindada para poder realizar la Investigación

RESUMEN

La empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L está dedicada a la fabricación de productos plásticos para el hogar, así mismo brindar servicios de inyección plástico, para otras empresas.

Sus productos se distribuyen en todo el mercado nacional, exigiendo mejorar sus procesos productivos dentro de la planta, por ello se determinó que, dentro de los procesos productivos, las operaciones que tiene dificultad es en el montaje y desmontaje de los moldes de inyección.

El proceso de montaje y desmontaje de moldes de inyección, que se realizan dentro de la planta, se hace con deficiencia, porque este proceso se realiza, por el servicio externo(tercerización), que vienen brindando sus servicios a través de los camiones grúas, la empresa al no contar con una maquinaria o equipo para la elevación de cargas mayores a 1 toneladas equivalentes a los moldes de inyección, a una altura superior a 2.50 metros, procede al alquiler de los camiones grúas para el proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección de plástico.

Por ello se propone la instalación de un puente grúa, para las operaciones de montaje y desmontaje de los moldes de inyección plástico. Para tal efecto se hizo las averiguaciones y cotizaciones, para ser analizado por parte de la empresa y evaluar la factibilidad económica, de instalar un puente grúa.

SUMMARY

The company Plásticos Santa Cruz E.I.R.L is dedicated to the manufacture of plastic products for the home.

Its products are distributed throughout the national market, it is required to improve the production processes within the plant, therefore it is determined, within the production processes, the operations that have difficulty in the assembly and disassembly of the injection molds.

The assembly process and the dismantling of injection molds, which takes place inside the plant, is seen as deficient, because this process is carried out by the external service (outsourcing), its services are provided through the truck cranes, The company does not have to do with a machinery or equipment for the increase of loads greater than 1 tons equivalent to the injection molds, a height higher than 2.50 meters, as a result of the rental of truck cranes for the process of assembly and disassembly of the plastic injection molds.

Therefore, the installation of a crane bridge, assembly operations and the disassembly of plastic injection molds is proposed. For this purpose the inquiries and quotes were made, to be analyzed by the company and to evaluate the economic feasibility, of installing a bridge crane.

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 01 CARACTERÍSTICAS MÁS COMUNES DE MOLDES.	44
CUADRO N° 02 CANTIDAD DE MOLDES DE INYECCIÓN PLÁSTICO....	45
CUADRO N° 03 EQUIPO NECESARIO PARA MONTAJE Y DESMONTAJE.	54
CUADRO N° 04 TIEMPO TOTAL DE OPERACIÓN EN MONTAJE Y.	54
CUADRO N° 05 COSTOS DE OPERACIÓN.	56
CUADRO N° 06 CUADRO DE COSTOS TOTALES DE OPERACIÓN EN MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MOLDES DE INYECCIÓN.	57
CUADRO N° 07 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TECLE ELÉCTRICO..	59
CUADRO N° 08 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POLIPASTO ELÉCTRICO.	60
CUADRO N° 09 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TROLLEY ELÉCTRICO.	61
CUADRO N° 10 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TESTEROS.	62
CUADRO N° 11 PROPIEDADES MECÁNICAS DE VIGAS.....	64
CUADRO N° 12 COMPONENTES QUÍMICOS DE VIGAS.	64
CUADRO N° 13 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS VIGAS.	65
CUADRO N° 14 PROFORMA TECLE + TROLLEY + TESTEROS.	67
CUADRO N° 15 PROFORMA DE VIGAS.	68

CUADRO N° 16 PROFORMA DE TODAS LAS EMPRESAS QUE OFRECEN EL PRODUCTO.	69
CUADRO N° 17 CUADRO DE COTIZACIONES Y EL PROMEDIO.	70
CUADRO N° 18 COSTO DE OPERACIÓN TOTALIZADA AL TIPO DE CAMBIO.	71
CUADRO N° 19 FLUJO DE COSTOS DE INVERSIÓN.	71
CUADRO N° 20 COMPARACIÓN DE CAUE.	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01 PLANO DE DISTRIBUCIÓN.	36
Figura N° 02 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.	36
Figura N° 03 MAQUINA INYECTORA.	41
Figura N° 04 CHILLERS.	42
Figura N° 05 COMPRESORA MAS TANQUE PULMÓN.	43
Figura N° 06 MOLDES DE INYECCIÓN DE 2 PIEZAS.	45
FIGURA N° 07 PROCESO DE MONTAJE.	52
FIGURA N° 08 PROCESO DE DESMONTAJE.	53
FIGURA N° 09 TECLE ELÉCTRICO.	60
FIGURA N° 10 POLIPASTO ELÉCTRICO CON CABLE.	61
FIGURA N° 11 TROLLEY ELÉCTRICO.	62
FIGURA N° 12 TESTEROS ELÉCTRICO.	63
FIGURA N° 13 VIGAS DE CARGA.	66
FIGURA N° 14 PROCESO DE DESMONTAJE.	66

ÍNDICE

CAPITULO I	1
I. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.	1
1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA.	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	4
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.	4
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.	4
1.3. OBJETIVOS.	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.	5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	5
1.4. HIPÓTESIS.	6
1.5. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.	7
1.6. LIMITACIONES.	7
CAPITULO II	8
II. MARCO TEÓRICO.	8
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.	8
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.	8
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.	10
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.	12
2.2. BASES TEÓRICAS.	14
2.2.1. EMPRESA.	14
2.2.2. MOLDES DE INYECCIÓN	19
2.2.3. MONTAJE.	21

2.2.4. PUENTE GRÚA.....	27
2.2.5. COSTOS.....	31
2.2.6. INVERSIÓN.....	34
2.2.7. FACTIBILIDAD.....	34
2.3. MARCO SITUACIONAL.....	35
2.3.1. DATOS DE LA EMPRESA.....	35
2.3.2. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	35
2.3.3. MAQUINAS INYECTORAS.....	37
2.3.4. CHILLERS.....	42
2.3.5. COMPRESORA DE TORNILLO.....	43
2.3.6. MOLDES DE INYECCIÓN.....	44
CAPITULO III.....	46
III. MARCO METODOLÓGICO.....	46
3.1. NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	46
3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	46
3.3. DETERMINACIÓN DE POBLACIÓN.....	46
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	48
3.4.1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	48
CAPITULO IV.....	51
IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	51

4.1. RESULTADO CON RESPECTO AL OBJETIVO N° 1.....	51
4.1.1. PROCESO GENERAL DE PRODUCCIÓN.....	51
4.1.2. COSTO ECONÓMICO EN LA OPERACIÓN.....	55
4.1.3. CICLO DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MOLDES DE INYECCIÓN.....	57
4.2. RESULTADO CON RESPECTO AL OBJETIVO N° 2.....	59
4.2.1. REQUERIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE UN PUENTE GRÚA.....	59
4.2.2. COTIZACIÓN DE PUENTE GRÚA.....	67
4.2.3. INVERSIÓN TOTAL EN LA INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA.....	69
4.3. RESULTADO CON RESPECTO AL OBJETIVO N° 3.....	70
CONCLUSIONES.....	74
SUGERENCIAS.....	75
BIBLIOGRAFÍA.....	76
ANEXOS.....	78

INTRODUCCIÓN.

En el primer se presente la fundamentación del problema con el área de montaje y desmontaje de los moldes de inyección en la empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L.- lima 2019. Donde se busca plantear un diseño de un puente grúa de 3 toneladas que tiene que cubrir la necesidad de las tres máquinas inyectoras instaladas en las instalaciones de la empresa, el diseño y su posterior instalación del puente grúa mejorara la condición de la operación de montaje y desmontaje de los moldes de plástico, estará a la disposición de los operarios a cualquier momento.

En el segundo capítulo se recopilarán los antecedentes de la investigación del ámbito internacional, nacional, local; así mismo establecemos las bases teóricas que se utilizaremos durante todo el proceso de la investigación.

El tercer, cuarto, quinto y sexto capítulo se define las hipótesis, de la investigación como aplicación tecnológica y técnicas e instrumentos para recolección de datos.

El séptimo capítulo nos enfocamos el presupuesto que se tienes que cubrir y el recurso humano que será parte de la investigación.

CAPITULO I

I. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.

1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA.

La Empresa Plásticos San Cruz E.I.R.L. ubicada en la ciudad de Lima en el distrito San Juan de Lurigancho, se dedica al rubro industria de plástico (CIIU:2013), la industria de productos plásticos para el hogar desde siempre ha venido mostrando una tendencia creciente en la demanda debido a la tasa natural de crecimiento (1.4% anual) para el Perú entre los años 2007 y 2017.

En la actualidad la empresa cuenta con 15 personales, en las áreas administración, producción, ventas y reparto.

Cuenta con 3 máquinas inyectoras de la marca tekwell, también cuenta con 10 moldes de inyección que representan los 10 productos, disponibles en el mercado, así como los servicios de inyección.

El proceso de producción son dos turnos de 12 horas, lunes a sábado, de esa manera cumpliendo con el total de sus pedidos, satisface a sus potenciales clientes, pero sin dejar de mencionar que dentro de este proceso producción, influye mucho el molde para la inyección de plástico que es el principal engranaje del producto.

Uno de los procesos críticos, es el montaje y desmontaje de los moldes de inyección plástica, este proceso se realiza, por el servicio externo(tercerización), que vienen brindando a través de los camiones grúas, la empresa al no contar con una maquinaria o equipo para la elevación de cargas mayores a 1 toneladas equivalentes a los moldes de inyección, a una altura superior a 2.50 metros, procede al alquiler de los camiones grúas para el proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección de plástico.

Se realiza cada vez que se termine el lote de producción, para cada modelo de los moldes o caso contrario por mantenimiento preventivo o correctivo, se pide el alquiler de los camiones grúas, que en momentos que se desea los camiones grúa no disponen de tiempo ya que están realizando otras tareas hay que esperar que termine su tarea para que se presente en la planta para realizar el montaje y/o desmontaje del molde, que está cargado en la máquina de inyección a razón de esta tardanza el proceso de producción se ve detenido, así afectando la horas máquinas de producción, este proceso se hace dependencia del camión grúa por la alta utilización de diferentes moldes, e incurre a altos costos en esta operación.

Debido a este proceso dificultoso, afecta en los costos por alquiler de camión grúa para cada montaje y desmontaje, a la larga tendrá una baja producción y probablemente no pueda atender la demanda del mercado, así como los costos por alquiler del camión grúa serán más altos por la constante rotación de los moldes.

Ante la situación descrita se propone una investigación para realizar un análisis de factibilidad, para implementar un puente grúa de propiedad de la empresa, que ayude a no depender de terceros y probablemente a ahorros en costos de operación.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.2.1. PROBLEMA GENERAL.

¿Cuál será la factibilidad para implementar, puente grúa, en el montaje y desmontaje de moldes de inyección de plástico, Empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L.- Lima 2019?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.

- ¿Cuál es el costo económico del proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección plástico con el camión grúa?
- ¿Cuál es el costo económico de la preparación e instalación de un puente grúa, para el proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección plástico?
- ¿Cuál es la mejor operación económica?

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

Analizar la factibilidad para implementar, puente grúa, en el montaje y desmontaje de moldes de inyección de plástico, Empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L.- Lima 2019.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determina el costo económico del proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección plástico con el camión grúa.
- Determinar el costo económico de la preparación e instalación de un puente grúa, para el proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección plástico.
- Comparar para obtener el mejor costo económico.

1.4. HIPÓTESIS.

Según el Ing. Ernesto Hashimoto Moncayo, en su libro **“Como elaborar proyectos de investigación desde los tres paradigmas de la ciencia”**, la ciencia a través de su investigación busca leyes y teorías para describir y explicar la realidad, mientras que la tecnología vía la investigación busca la producción de cosas, para controlar y transformar ciertos sectores de la realidad. (1)

También escribe que la ciencia según criterio de evaluación, están sujetos a una valoración alethica (verdad o falso), mientras que la tecnología, los artefactos u objetos están sujetos a criterios de eficiencia y eficacia.

Esto nos demuestra que en una investigación tecnológica no se encuentra necesariamente dentro de una estructura de una investigación de tipo social y demostración de la hipótesis se desarrolla mediante el funcionamiento del artefacto, maquinaria, o instrumento desarrollado según sea el caso, permitiendo medir la eficiencia y eficacia o comparación de un trabajo manual. Para nuestro caso describiremos el proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección de plástico, con el camión grúa, para luego buscar otra alternativa si se implementará un puente grúa dentro de la planta para el mismo proceso, así hacer las comparaciones entre ambos.

1.5. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.

Justificación.

Es de orden práctico porque obtienen el costo de las opciones para el montaje y desmontaje de moldes de inyección plástica.

Importancia.

Nos permite determinar la mejor opción económica en el proceso de montaje y desmontaje de moldes de inyección plástica.

1.6. LIMITACIONES.

No se encontró limitaciones.

CAPITULO II

II. MARCO TEÓRICO.

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.

Luz Dary González, Paola Ximena Urrea, Lina Isabel Villa. En el proyecto, para obtener el grado de ingeniero, especialización en gestión de proyectos “estudio de pre factibilidad para la elaboración de un sistema de transporte de láminas basadas en polipasto” en la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”, Bogotá D.C. 2016. Se puso como objetivo general. Realizar un estudio de pre factibilidad para la elaboración de un sistema basado en polipasto diferencial para el transporte de láminas pesadas.

Como objetivos específicos.

Diseñar un sistema de transporte móvil basado en polipasto que permite transportar las láminas utilizadas en el proceso de fabricación de los contenedores de la empresa ECOEQUIPOS.

Aumentar la productividad.

Reducir los tiempos de desplazamiento entre los procesos de la línea de producción.

Optimización de recursos humanos durante los procesos de desplazamiento del material.

Mitigar los riesgos laborales que causa el levantamiento manual de peso de las láminas.

Al finalizar llego a la siguiente conclusión:

Al implementar el dispositivo móvil de transporte se obtiene una reducción en el proceso de fabricación de un carro de Ecoequipos en un 23%, asociado a una disminución de 68% en tiempos de desplazamiento entre procesos y un 6.8% de la operación de corte.

Reducción del personal requerido para el transporte de láminas entre un 50% hasta un 83% dependiendo del tipo de láminas a manipular.

Aumento de bienestar y ambiente laboral, debido a que los empleados realizaran las funciones para las cuales están asignados con menor esfuerzo físico.

Se logra reducir el riesgo de accidentes laborales a los cuales están expuestos los trabajadores y por ende los sobrecostos asociados a las posibles incapacidades.

Al reducir la manipulación por parte de los operarios se obtiene una disminución en el daño de los materiales.

De acuerdo con el análisis de estudio financiero se concluye que el proyecto es viable dado que la TIR resulta mayor que la TIO y se presenta una VPN positivo. (2)

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.

Christian Héctor Ingaroca Páez, en su informe de suficiencia; para obtener el título profesional de: Ingeniero Mecánico Electricista titulado: “Modernización de un puente grúa birriel Demag de 8T y 17m de luz”, en la universidad nacional de ingeniería.

Se puso como objetivo general: Modernizar un puente grúa birriel de 8T y 17m de luz de marca DEMAG de 6 años de uso en una planta de fabricación de planchas de fibrocemento para incrementar la capacidad de operación y mejorar las características técnicas del trabajo.

Sus objetivos específicos.

Determinar como parámetro de diseño: velocidad de operación, variable optimo, control remoto de mando, capacidad nominal de carga.

Rediseñar el puente grúa incorporar limitadores de velocidad en todos los desplazamientos.

Considerar la incorporación de un sensor de sobrecarga y empleo de líneas de alimentación tipo encapsuladas.

Al finalizar llego a la siguiente conclusión:

Se demuestra que es factible la modernización del puente grúa de 8T x 17m, de tal forma que se consigue cumplir con los nuevos requerimientos de trabajo seguridad.

El costo total para modernización del puente grúa asciende a US \$ 50.640,00. Comparado este costo con el de un set de componentes de grúa nueva (valor total aproximado US \$ 109.000,00 +IGV, ver anexo 2), se tendrá un ahorro poco mayor al 50% en costo en caso que se hubiera solicitado un sistema nuevo.

Se consigue incrementar las capacidades técnicas de operación del puente grúa al dotarse de velocidad variable optima en los desplazamientos, accionamiento de mando mediante un control remoto y botonera desplazable, detección optima de sobrecargas, limitadores de carrera y el empleo de líneas de alimentación tipo encapsuladas.

Se consigue un mejor tiempo de entrega por la modernización: 12 semanas, mientras que se requieren 16 semanas aproximadamente para el solo suministro de un set de componentes para un puente grúa nueva. (3)

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.

Vásquez Samaniego, Javier Gilmer. En su informe de suficiencia para optar el título profesional de: ingeniería mecánica electricista, en la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2013 se propuso como objetivo.

Analizar técnica y económicamente la selección de puentes grúa en proyectos de ingeniería según norma de la federación europea de la manufactura haciendo uso de un caso estudio para reducir las deficiencias técnicas y comerciales durante el periodo de inversión y operación producto de una incorrecta selección de puentes grúa.

Objetivos específicos: brindar al lector una guía básica para poder seleccionar la clasificación de un puente grúa bajo la norma FEM. Conociendo además las diferencias técnicas y económicas de la elección tomada.

Conocer las implicancias de la elección de las clases de servicios de un puente grúa en el desarrollo de proyectos de inversión, mantenimiento y operación de unidades industriales.

Al finalizar llego a la siguiente conclusión:

Concluimos que el caso de comparación planteado en el presente informe refleja las diferencias técnicas de dos puentes grúa de

similares capacidades, pero diferentes clases de servicio según la norma FEM.

Concluimos que la selección de parámetros técnicos y comerciales de comparación son los requeridos para demostrar las diferencias que tiene 02 puentes grúas de igual capacidad de carga, pero diferentes clases de servicio FEM.

Al ser positivos los puntos anteriores concluimos que mediante el análisis técnico y económico para la selección de puentes grúa según normas FEM. Podemos reducir las diferencias técnicas y comerciales producidas por una incorrecta selección de puentes grúa. (4)

2.2. BASES TEÓRICAS.

2.2.1. EMPRESA.

La empresa es una organización o institución dedicada a las actividades o persecuciones de fines económicos o comerciales para satisfacer las necesidades de bienes y servicios de los solicitantes.

Su finalidad es desarrollar una acción de aporte a la sociedad, tal aporte se concreta en la entrega de bienes y servicios, en agregar valor económico, en retribuir de acuerdo a su contribución a los integrantes de ella (empleados, accionistas, otros), en mantener una conducta de responsabilidad social con el entorno, etc. (5)

La Empresa Plásticos San Cruz E.I.R.L. tiene la siguiente organización:

- **GERENCIA GENERAL:** máxima autoridad de la empresa, es la principal instancia ejecutiva, técnica y administrativa de la empresa. Le corresponde ejercer las funciones de dirección, gestión, supervisión y coordinación con los demás órganos dependientes, así como planificar actividades de expansión.
- **ÁREA ADMINISTRATIVA:** Se encarga de supervisar y garantizar la ejecución de todas las aquellas actividades planificadas, como también organiza, dirige y controla el correcto

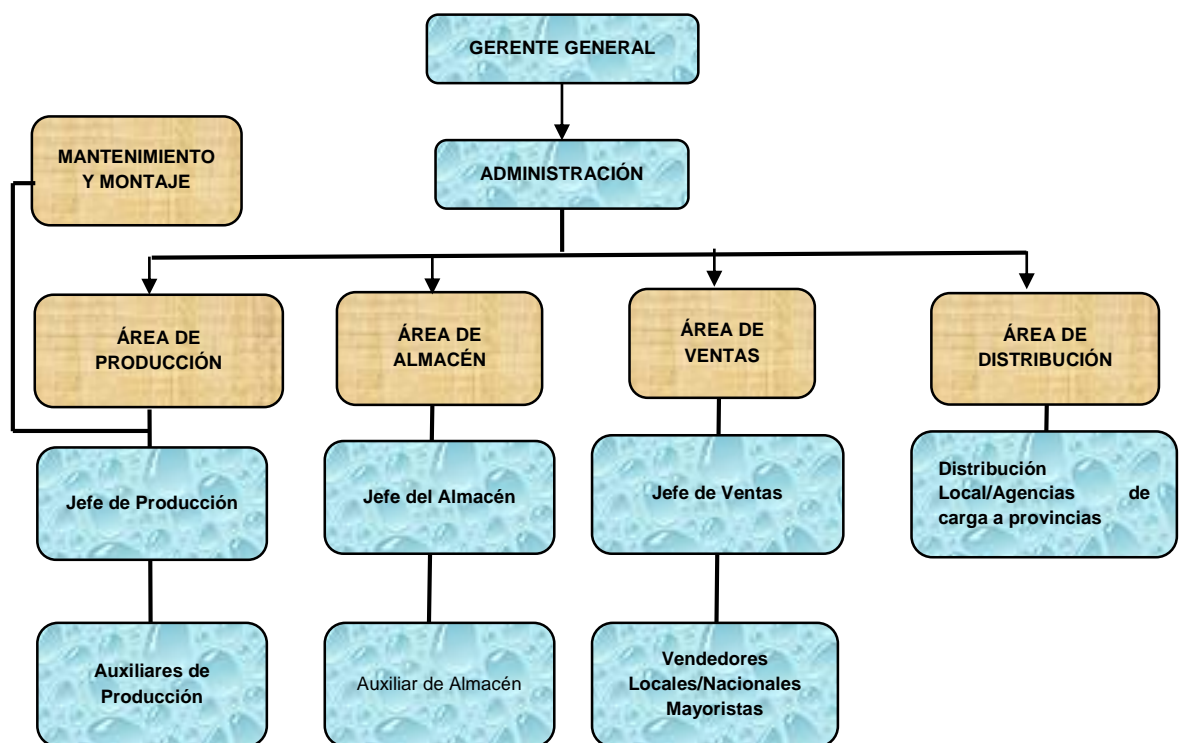
desempeño de todo personal de otras áreas. Manejo de presupuesto general de la empresa, vigilar el estado de ganancias y pérdidas monitoreo de todas las operaciones de la empresa.

- **ÁREA DE PRODUCCIÓN:** área encargada de interactuar con la materia prima y la máquina de inyección de plástico y los moldes dentro de la planta, manejo del sistema de mando de las máquinas de inyección, así como la manipulación y supervisión de los moldes de inyección para obtener una buena calidad de productos. En esta área se interviene con el montaje y desmontaje de los moldes de inyección de plástico, cada vez que termina el lote de producción de un tipo de producto y proceder a la producción de otro producto necesario.
- **ÁREA DE ALMACÉN:** Área encargado supervisar tanto en su recepción y salida de materia prima, así como la entrada y salida del producto terminado para su traslado y su ubicación adecuada con los cuidados pertinentes para que no sufra daños dentro del almacén y su posterior venta.
- **ÁREA DE VENTAS.**
Área encargada del contacto de nuevos clientes, además de planificación y ejecución de ventas de todos los productos que

dispone la empresa, así como plantear planes de promocionales en busca de nuevas oportunidades dentro del mercado.

- **ÁREA DE DISTRIBUCIÓN.**

Área encargada del reparto de la mercadería asignada a los diferentes establecimientos mayoristas dentro de la ciudad de lima y agencias de cargas para el interior del país, con la mayor rapidez posible, garantizando que la mercadería llegue conforme y en un buen estado con la calidad requerida por el cliente.



FUENTE: Empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L.

A. IMPORTANCIA.

- Es una fuente generadora de trabajo.
- Posibilita la mayor capacidad de elección por parte de los consumidores o usuarios.
- Permite una producción más rápida y mayor volumen que si se realiza en forma individual.
- Contribuye con el estado, paga impuesto (características de la empresa formal).
- Reúne a los tres factores primordiales de la producción. Capital, trabajo y naturaleza que, aislados, nada o muy poco significan

B. FUNCIONES.

- Dirección: es el proceso de planificación, organización y control.
- Productiva: función técnica a través de las cuales crea los productos o presta servicio.
- Financiera: se ocupa de conseguir recursos financieros necesarios para el desarrollo de la empresa.
- Comercial: se interrelaciona con dos grupos, ventas de productos o servicios, compra de materiales necesarios.
- Administrativa: control documentario de la empresa.

C. CLASIFICACIÓN.

Las empresas se clasifican según su tamaño, su forma jurídica, su propiedad, su sector, su objetivo y su localización.

Para el caso es una empresa industrial. Son aquellas empresas en donde la actividad es la producción de bienes por medio de la transformación o extracción de las materias primas. Como es el caso las manufactureras, que son las que transforman las materias primas en productos terminados estas pueden ser empresas que producen productos para el consumidor final, y empresas que producen bienes de productos. (5)

D. PROCESO DE PRODUCCIÓN:

El proceso de producción de productos plástico para el hogar a través de la inyección de plástico, este proceso es un proceso semi automático ya que todo el proceso de producción generalmente lo realiza la máquina de inyección plástica, la intervención de la mano de hombre es en proceso de programación, inspección, embalaje y venta de productos terminados para ello describiremos de la siguiente manera: se inicia desde la recepción de la materia prima, llenado de materia prima al tanque de elevación, carga de materia prima a la tolva de la maquina inyectora, carga de materia prima al tambor de

temperatura, expulsión de material caliente(inyección), moldeo de plástico, enfriado, expulsión del producto moldeado, inspección, quitado de rababa, apilamiento del producto terminado, empaçado de producto terminado, venta y despacho terminando de esta manera todo el proceso de productivo del producto plástico para el hogar.

2.2.2. MOLDES DE INYECCIÓN

El plástico se ha convertido en una de los materiales indispensables en la vida moderna del hombre, gracias a su capacidad de ser manipulado para adoptar cualquier forma, convirtiéndose en uno de los inventos más revolucionarios de la historia. Esto se debe a la enorme variedad de formas en las que se puede moldear este material, aun cuando sea complejas, además de que es un proceso rápido y eficiente. Este proceso permite fabricar una infinidad de artículos de una sola pieza, con texturas, colores y otras variables definidas directamente dese la inyección en el molde.

Los moldes cuentan con dos partes de al ser unidas forman una cavidad. Durante el proceso, potentes resistencias funden el plástico que posteriormente es inyectado en este espacio dentro del molde, creando una pieza que se solidifica y es expulsado de forma automática. (6)

A. UNIDAD DE MOLDEO: Consiste en una prensa hidráulica o mecánica integrada por dos placas porta moldes, las cuales provocan la unión hermética de ambas partes del molde para formar la cavidad de la pieza y resisten la fuerte presión que se aplica cuando el polímero es inyectado en el molde.

Una de las dos partes del molde se mantiene fija, que es la que está pegada a la unidad de inyección del polímero, mientras la otra que se mantiene en movimiento durante el ciclo de moldeo y es conocida como la parte extractora o de cierre.

Esta misma unidad se abre nuevamente cuando la pieza inyectada se solidifica, al ser enfriada con la ayuda de un fluido refrigerante y finalmente ser expulsada por los pernos botadores del lado extractor, para iniciar nuevamente el ciclo, el cual se lleva a cabo de forma continua.

B. MOLDE: El molde es la parte más importante de la máquina de inyección, pues es donde la pieza de plástico tomará su forma y acabado. Es una pieza intercambiable que se atornilla en la prensa a través de una porta molde. Consta de dos partes iguales que se unen herméticamente.

Cada una de las partes tiene una cavidad que se llenará con el fluido del polímero caliente, para tomar la forma y replicar la pieza correspondiente. El material es presionado por la unidad

inyectora para llenar la cavidad del molde al 100% antes de enfriarse.

Las partes del molde son:

1. **Canales:** Son los conductos por donde pasa el polímero fundido hacia la cavidad debido a la presión aplicada por la unidad de inyección.
2. **Cavidad:** Es el espacio donde el polímero inyectado toma la forma de la pieza.
3. **Respiradores:** Son conductos por los cuales sale al aire de la cavidad, conforme entra el fluido de plástico fundido
4. **Sistema de enfriamiento:** Son los conductos por donde circula el refrigerante para regular la temperatura del molde. El enfriamiento es un factor crucial, pues de esto depende que la pieza no tenga deformaciones o que la superficie final sea la esperada.
5. **Pernos botadores:** Al abrir el molde, estos pernos ubicados en expulsar la pieza moldeada fuera de la cavidad

(7)

2.2.3. MONTAJE.

El montaje y desmontaje de moldeo para inyección de plásticos, existen protocolos que se debe seguir en el intervalo de los dos procesos de la siguiente manera, el montaje del molde, arranque

de la máquina de inyectora de plástico, parada de la máquina de inyectora de plástico y el desmontaje del molde, además los procedimientos establecidos para montar o desmontar un molde para la inyección de plástico, dependerá del material a usarse, los requerimientos de los productos, los tiempos inactivos, mantenimiento preventivo o correctivo, días inhábiles, etc. Todos estos procesos se realizan con el fin de cuidar la máquina de inyección y no dañar el molde, ya que su reparación puede ser costosa, sin tomar en cuenta, la pérdida económica representa el paro de la producción.

Cuando se programa la producción de una determinada pieza o parte, generalmente, se procede a: seleccionar el molde correspondiente, montarlo en la máquina designada, establecer las condiciones de operación para el arranque de ésta y, proceder a la producción de la pieza o parte.

A. MONTAJE DEL MOLDE EN LA UNIDAD DE CIERRE.

Cuando surge la necesidad de fabricar una nueva pieza, el correcto montaje del molde en la máquina de inyección es de suma importancia. Previo al montaje se requiere:

Asegurarse de que el molde que vamos a utilizar es el correcto y se encuentra en buen estado. Verificar el tamaño del molde de acuerdo con las platinas de la unidad de cierre de la máquina

donde se montará. Se recomienda que el molde ocupe como mínimo un 60% del área de las platinas. Además, debe entrar con cierta holgura entre las columnas guía que sirven para alinear las platinas.

Con ayuda del anillo de centrado se alinea el molde a la platina fija. Entonces, es posible aproximar la platina móvil y aplicar la fuerza de cierre suficiente para anclar la placa fija del molde, mientras que en la placa móvil se ajusta la placa de botadores; así como, la distancia a recorrer por los eyectores. Se realiza el ajuste del mecanismo de cierre que permita ejercer adecuadamente la fuerza de cierre. Por otra parte, existen moldes que requieren equipos auxiliares; por ejemplo, un termorregulador; en estos casos, debemos asegurarnos de la disposición y el correcto funcionamiento de éstos. Se sugiere, por último, rectificar el correcto anclaje del molde y la adecuada sujeción de las líneas de enfriamiento.

B. ARRANQUE DE LA MÁQUINA DE INYECCIÓN.

Una vez montado correctamente el molde y, antes de comenzar el arranque de la máquina de inyección, debemos de asegurarnos de que el entorno se encuentre en orden. Por ejemplo, que no existan mangueras o cables tirados. En primer lugar, se deben programar las temperaturas requeridas a lo

largo del barril, manteniendo el tornillo sin girar. Se debe verificar que la unidad de inyección se encuentre alineada con la unidad de cierre; además, tener cuidado de que nada interfiera en la trayectoria, tanto de la unidad de inyección como en la unidad de cierre. Antes de alimentar el material que se va a inyectar se procede a la purga o limpieza de la máquina; para lo cual se recomienda utilizar un material que, bajo las condiciones utilizadas, pueda arrastrar la resina previamente inyectada. Generalmente, se utilizan lo que se conoce como purgas físicas, que son materiales de alta viscosidad que arrastran el material anterior y limpian el barril y el husillo. En algunos casos, no siempre son muy efectivas pues no logran arrastrar puntos negros ó materiales que hayan quedado muy adheridos a la pared y/o al husillo. En otros casos, se utilizan purgas químicas; sobre todo cuando el proceso es sumamente exigente. Consisten, generalmente, de una resina de alta viscosidad que contiene un material que se descompone, a ciertas temperaturas, y genera gases como el CO₂. El gas expande la resina por lo que, dentro del barril, esta resina expandida va arrastrando puntos negros y material que se haya utilizado previamente. Puede que durante las primeras inyecciones al aire se escuchen explosiones, debido al aire que puede haber

quedado atrapado en el barril y que es desplazado hacia adelante por el plástico fundido. Al alimentar la resina con la que se va a trabajar, nuevamente se sugiere hacer algunas inyecciones al aire, antes de comenzar la inyección y el ajuste del proceso.

C. PARO DE LA MÁQUINA DE INYECCIÓN.

Para hacer un paro correcto de la máquina, debemos asegurarnos de que se ha completado la producción y, entonces, cerrar la alimentación en la tolva. Para evitar desperdiciar resina se continúa con la producción de piezas, ya que el cañón aún está cargado con resina útil. Una vez que se haya terminado la resina, dentro del cañón, entonces tenemos que hacer retroceder la unidad de inyección y alimentar el material para purgar. A medida que el tornillo desplace el material de purga, se recomienda reducir la velocidad de giro del husillo hasta vaciar el cañón. Finalmente, se procede a apagar las resistencias de las zonas de calentamiento.

D. DESMONTAJE DEL MOLDE DE INYECCIÓN.

Antes de bajar el molde, es necesario verificar el correcto funcionamiento de los botadores; así como, el estado general del molde. Se recomienda limpiar las cavidades y usar un lubricante. Aplicando la fuerza de cierre necesaria se juntan las

placas del molde y se colocan los seguros, para evitar que éste se abra durante las maniobras posteriores. Nuevamente, se hace hincapié en cuidar el entorno de trabajo, ya que el manejo puede ser peligroso debido a que los moldes son muy pesados. Para evitar accidentes, es necesario corroborar que la capacidad de carga de la grúa, que se va a utilizar para retirar el molde, sea la correcta. Con el molde asegurado en la unidad de cierre se puede retirar la barra de botado, las líneas de enfriamiento y equipos auxiliares; enseguida, se procede a liberar las placas del molde de las platinas. Se debe reportar cualquier funcionamiento anormal o problema detectado en el molde para evitar que, la siguiente ocasión que este molde se requiera usar, éste sea montado en vano. Un aspecto a considerar es guardar los tres últimos tiros del proceso para demostrar el correcto funcionamiento del molde durante la producción. Se propone que el lugar donde se almacenen los moldes debe estar limpio y seguro, evitando ambientes húmedos que propicien la corrosión, además de que no se deben guardar herramientas en dicho lugar (8)

2.2.4. PUENTE GRÚA.

La grúa es una herramienta de elevación usada en la industria, usada para elevación y transporte, en el ámbito de su campo de acción, de materiales generalmente en proceso de almacenamiento o curso de fabricación, está compuesto por vigas simple o doble apoyada sobre dos carriles elevados sobre unos postes.

El movimiento longitudinal se lleva a cabo mediante la traslación de la viga principal o puente a través de los carriles elevados. En la práctica totalidad de los casos, la rodadura es por ruedas metálicas sobre carriles también metálicos.

El movimiento transversal se realiza mediante el desplazamiento de un polipasto o carro sobre uno o dos carriles dispuesto sobre la viga principal.

Fundamentos de los puentes grúa:

A nivel industrial se utiliza ampliamente el puente grúa, el cual es un equipo que ofrece levantar y trasladar cualquier material o equipo con gran facilidad. Es un tipo de aparato de elevación compuesto por una viga, siempre o doble, biapoyada sobre dos carriles elevados (viga carrilera) colocados sobre unos postes (columna), dispuesto sobre una estructura resistente. El movimiento

longitudinal se lleva a cabo mediante la traslación de la viga principal o puente a través de los carriles elevados. El movimiento transversal se realiza mediante el desplazamiento de un polipasto o carro sobre uno o dos carriles dispuestos sobre la viga principal. El movimiento vertical se ejecuta a través del mecanismo de elevación: polipasto o carro (9)

A. CARACTERÍSTICAS.

Los puentes grúa son aparatos destinados al transporte de materiales y carga en rangos de 1 a 500 toneladas. Por medio de desplazamientos verticales y horizontales en el interior y exterior de industrias y almacenes. Consta de una o dos vigas móviles sobre vigas carrileras, apoyada en columnas a lo largo de dos paredes opuestas al edificio rectangular.

B. MOVIMIENTOS DE UN PUENTE GRÚA.

Los tres movimientos que realiza un puente grúa son:

Elevación-descenso: La carga es subido o bajado por efecto del motor que sujeta al gancho con la ayuda de un cable principal.

Orientación del carro: traslado del carro a lo largo del puente.

Traslación del puente. En dirección longitudinal de la nave. Este se realiza por medio de los testeros.

C. TIPOS DE GRÚA

1) Puente grúa monorraíl.

El puente grúa monorraíl está constituido por una viga y es una solución eficaz para mover cargas cuando resulta necesario aprovechar toda la altura disponible del local y el edificio no es extremadamente ancho. Los puentes grúa de este tipo disponen de doble velocidad en todos los movimientos (elevación, traslación del carro y traslación del puente) y están equipados con polipastos

2) Puente grúa birriel.

Consta de doble viga donde se apoya el carro que sustenta el polipasto. Este modelo permite alcanzar la máxima altura del gancho. Es ideal para cargas elevadas o naves con luz media o grande. La capacidad total de carga puede alcanzar 500 TN.

3) Puente grúa pórtico.

Puede monorraíl o birriel y se diferencia de las anteriores por que la o las vigas están conectadas fijas al pórtico y el mismo pórtico el que se traslada a lo largo de la instalación, esto se puede observar en la figura 03 mostrada a continuación.

4) Grúas semi pórticos.

Es una estructura que desde un lado tiene una perspectiva de puente grúa y desde el otro es un puente monorraíl o birriel. En

uno de los lados consiste en una serie de columnas fijas u por el otro en columnas móviles que va fija a la viga de carga. La función de la columna móvil es la de desplazarse a la misma altura de la carga a través de un riel que se encuentra sujeto al suelo.

5) Grúas plumas.

La pluma es muy eficaz cuando se desea manipular cargas en zonas más reducidas (hasta 200 m cuadrados). Existen modelos con giro de 180°, 270° y 360° con rotación manual o motorizada. El sistema de fijación es muy diverso: pluma con pie, pluma mural -fijada en la pared o en una columna- o pluma suspendida -fijada en el techo o en una viga. (9)

D. PRINCIPALES PARTES DE UN PUENTE GRÚA.

- 1) carro o elemento de izaje:** Constituye el componente que está sujeto a la viga principal del puente, el cual es utilizado para elevar cargas ubicadas en el suelo por medio de cables de acero, para poder luego deslizarlas transversalmente sobre la viga principal por medio de rieles ubicados sobre esta.
- 2) viga principal:** Es el miembro principal de carga, constituido por perfiles estructurales cargados transversalmente al eje de la viga generando esfuerzos de flexión. En caso de trabajar con cargas bajas se utilizarán puentes grúa con una sola viga, pero

si las cargas a elevar son más altas se podrá utilizar grúas puente con dos vigas principales.

- 3) **carro testero:** Los carros testers son los elementos que están ubicados a los extremos de la viga principal, unidos a este por medio de pernos, son los encargados de mover la viga principal del puente. Las ruedas del testero se deslizan sobre guías que están ubicadas a lo largo de la viga carrilera.
- 4) **viga carrilero:** Parte del puente grúa en el cual se desliza el carro testero, este se apoya sobre unas guías transportando así la carga a lo largo de la fábrica o almacén.
- 5) **Columna:** Es el encargado de soportar todo el peso del conjunto está distribuido a lo largo de todo el trayecto de la viga carrilera (9)

2.2.5. COSTOS.

Los costos por procesos es un sistema de acumulación de costos de producción por departamentos o centros de costo. Si en un departamento hay más de un proceso se puede dividir en centros de costos.

Los costos directos o indirectos se acumulan por procesos o departamentos, el volumen de producción se registra diario, semanal o mensual, etc., lo que cada proceso recibe o entrega.

En los costos por proceso se trabaja generalmente para stock o almacén de productos terminados, se pone énfasis en hallar un costo promedio para un periodo determinado.

A. OBJETIVOS DEL COSTEO POR PROCESOS.

En un costeo por proceso muchas veces no todas las unidades empezadas se terminan, Ejemplo. Supongamos que en un periodo determinado en un departamento se empezaron a procesar 1000 unidades, se terminaron 700 y estas se transfirieron a otro departamento, pero 300 quedaron en proceso.

El objetivo del costeo por proceso, es determinar qué cantidad de costo, le corresponde a las 700 unidades terminadas y transferidas y que parte del costo, le corresponde a las 300 unidades, aún en proceso en términos de (materiales directos, mano de obra directa o costos indirectos).

B. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL COSTEO POR PROCESO.

Son las siguientes

- Producción continua o en masa
- Producción de unidades iguales
- Acumulación de costos por proceso cuando son varios sobre la base de tiempo, diario,

- semanal, mensual.
- Los costos globales o unitarios siguen el producto a través de sus distintos procesos por medio de la transferencia a medida que el artículo pasa al siguiente proceso.

C. UTILIZACIÓN.

En industrial de transformación (textiles, fundiciones, cemento, química, procesamiento de alimentos, farmacéutica, petrolera, aceros, plásticos, municiones, gas, electricidad, minería, etc.)

D. PROCESAMIENTO BÁSICO PARA EL COSTEO POR PROCESOS.

Se debe tener en cuenta:

- Acumular los tres elementos del costo (materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación) para cada uno de los departamentos
- Seguir el flujo a las diferentes unidades con sus clasificaciones adecuadas por departamento: unidades comenzadas, terminadas, pérdidas y en proceso.
- Calcular las unidades equivalentes por departamentos
- Determinar el costo unitario para cada elemento
- Asignar y transferir correctamente los costos a las unidades
- Asignar los costos a los inventarios de productos en proceso

- El paso más importante en el trabajo es saber calcular las unidades equivalentes

2.2.6. INVERSIÓN.

Son las erogaciones en las que un inversionista incurre para crear una empresa nueva o para mejorar una existente. Estos costos se clasifican en los siguientes rubros generales: inversión en activos fijos, inversión en activos diferidos e inversión en capital de trabajo. Es preciso realizar la búsqueda de recursos financieros para adquirir los activos necesarios para implementar el proyecto de inversión. Es común designar como inversión al proceso cuyo objetivo es reunir y poner en acción todos los elementos para que el proyecto de inversión comience a generar los productos o servicios planteados en el nivel de proyecto. Entre las principales actividades se encuentra la obtención de financiamiento respectivo.

(10)

2.2.7. FACTIBILIDAD.

Mediante esta herramienta se cuantifica las necesidades financieras y los recursos que requiere el proyecto de inversión para funcionar de manera adecuada, los cuales se muestra por medio de los activos que se usaran para generar el producto y/o servicio, así como los costos de las fuentes de financiamiento, los costos de operación del proyecto y la rentabilidad de la inversión. (11)

2.3. MARCO SITUACIONAL.

2.3.1. DATOS DE LA EMPRESA.

La empresa de plásticos:

RUC:	20392994964
Razón Social:	Empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L
Tipo de Empresa:	Empresa Individual de Responsabilidad Limitada
Fecha de inicio de actividades:	01/abril/2011
Actividad Comercial:	Fabricación de Productos de Plásticos y de Caucho
Dirección Legal:	Av. Del Bosque N° 210
Ubicación:	Canto Grande (portón azul)
Distrito/Ciudad:	San Juan de Lurigancho.
Departamento:	Lima, Perú.

2.3.2. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.

Es evidente que la forma de organización del proceso productivo resulta determinante en la distribución en planta.

En este caso se identificó que la planta tiene una distribución por producto, ya que la producción es de manera continua y bien repetitivo. El aspecto crucial de las interrelaciones pasara por el equilibrio de la línea, con objeto de evitar los problemas derivadas de los cuellos de botella desde que entra la materia prima hasta que sale el producto terminado.

Esquema de la distribución de la planta.

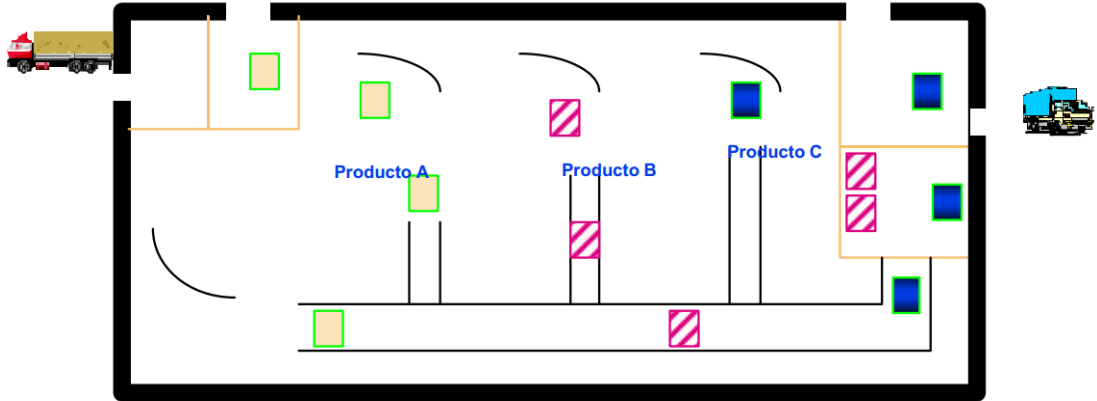


Figura N° 01 PLANO DE DISTRIBUCIÓN
Elaboración: propio

Plano actual de distribución de planta

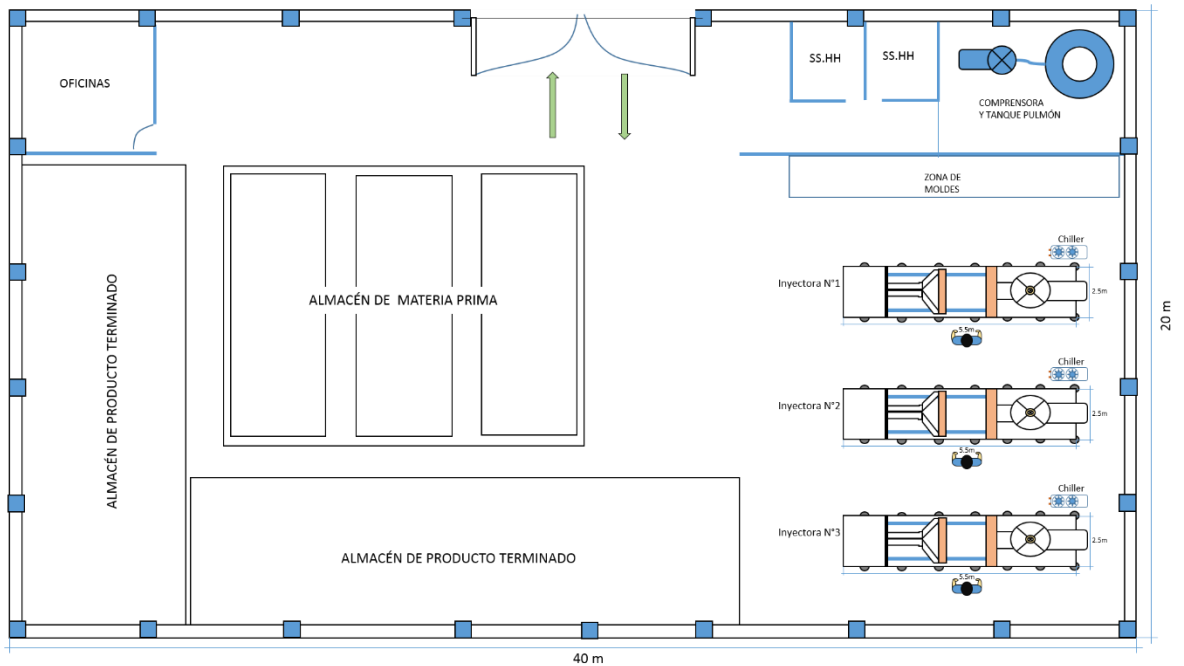


Figura N° 02 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA
Elaboración: propio

2.3.3. MAQUINAS INYECTORAS.

La empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L. cuenta con tres máquinas inyectoras marca TEKWELL modelo K260S, son el núcleo de producción de sus productos de la empresa, a continuación, detallaremos las partes importantes y sus características.

a) Unidad de sujeción.

La estructura de placa de tipo caja diseñada mediante análisis de elementos finitos garantiza un esfuerzo uniforme, menos deformación, alta sujeción de moldes de precisión y buena rigidez.

El diseño optimizado de la barra de acoplamiento garantiza un movimiento estable y rápido con menos impacto, distancia alargada entre la barra de unión, el espesor del molde y la carrera de apertura para un molde más grande.

El sistema de lubricación optimizado garantiza una sujeción precisa del molde y una vida útil prolongada de los componentes de sujeción del molde, la función de sujeción diferencial rápida cumple con el requisito de movimiento especial, modo pin multi-eyector, posición de sujeción, inyección y expulsión controlada por lineales electrónicos de alta precisión.

b) Unidad de inyección.

Los cilindros dobles del carro aseguran un esfuerzo uniforme y mejoran la precisión de la inyección. (Característica estándar para K90VT ~ K200VT, Característica opcional para K260VT anterior).

Inyección de respuesta rápida y construcción de sellado guía de deslizamiento móvil para tolva, más conveniente para el cambio de material, tanto el control PID como el porcentaje están disponibles para el control de temperatura de la boquilla, inyección de 5 etapas, presión de retención de 3 etapas, control de fusión de 3 etapas para cumplir con los requisitos de diferentes productos, el control preciso de la temperatura del material garantiza la calidad de la producción.

c) Sistema de energía.

Bomba de engranajes japonesa Sumitomo, alta eficiencia, bajo nivel de ruido, fácil mantenimiento, paquete de sistema servo de fabricantes famosos, con parámetro de unidad y estándar, el control de circuito cerrado para la presión y la velocidad, las RPM y el par se pueden ajustar en tiempo real, lo que resulta excelente repetibilidad, ahorro de energía ultra alto. El consumo de energía alcanza el estándar de inyección de consumo de energía de primer grado de China, diseño redundante de ahorro de energía de alto rendimiento. La potencia del motor es hasta un 10% mayor que la contraparte en

la industria, evitando el sobrecalentamiento del motor o la parada automática debido a la insuficiencia de potencia.

d) controlador de la computadora.

Controlador de computadora Taiwan Mirle, desarrollado especialmente para la máquina de moldeo por inyección. X86 300MHZ placa principal / 8.

La adopción del procesador de doble núcleo RISC 140MHZ mirco garantiza una alta velocidad de procesamiento, control de calidad SPC / Identificación superior e inferior del producto y sistema estadístico.

Adopción de la red Ethernet asegurando una conexión rápida, interfaz USB / función de transferencia de datos SPC, elección del sistema de unidades métricas e imperiales.

Registro de historial de alarmas y función de parámetros, control automático de la temperatura PID y función de visualización de la curva de temperatura.

Precalentamiento y función de protección térmica, función de purga automática, tornillo de prevención de arranque en frío, ajuste automático para fuerza de sujeción y posición, visualización tanto de datos como de curvas de cojín, función de extractor de núcleo múltiple, función de intercambio entrada / salida, Bloqueo de datos de software.

e) Características.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	K260S		
		A	B	C
Diámetro del tornillo	mm	50	60	70
Volumen de disparo	cm ³	588	848	1154
Peso del tiro (ps)	g	552	800	1085
	Oz(盎司)	19.5	28.3	38.3
Tasa de inyección	cm ³ /sec	188.4	271	369
Presión de inyección	MPa	225	165	126
Proporción de tornillo L / D		25:1	21:1	18.5:1
	mm/s	96		
Carrera de tornillo	mm	300		
Velocidad del tornillo	rpm	0-175		
Fuerza de sujeción	kN	2600		
Carrera de apertura	mm	520		
Tamaño de la platina	mmxmm	835x835		
Espacio entre barras de unión	mmxmm	580x580		
Max.daylight	mm	1120		
Espesor del molde (min-max)	mm	195-600		
Carrera de eyección hidráulica	mm	180		
Fuerza de eyección hidráulica.	kN	77		
Perno expulsor		8+1		
Presión del sistema hidráulico	MPa	17.5		
Motor de bomba	kW	30		
Capacidad de calentamiento	kW	14		

Número de zonas de control de temperatura		6
Capacidad del tanque de aceite	L	435
Dimensiones de la máquina	mxmxm	6.1x1.3x2.2
Peso de la máquina	kg	10000



Figura N° 03 MAQUINA INYECTORA

2.3.4. CHILLERS.

Un Chiller es una unidad enfriadora de líquidos. Un chiller es capaz de enfriar el ambiente usando la misma operación de refrigeración que los aires acondicionados o deshumidificadores, enfría el agua, aceite o cualquier otro fluido. Algunas de las aplicaciones más comunes de los chillers en procesos son:

La industria plástica: Enfriador del plástico caliente que es inyectado, soplado, extruido o sellado.

La industria de la impresión: Rodillos templados enfriados debido a la fricción y hornos que curan la tinta.

La industria HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado).

La industria del corte con láser: Este láser opera a temperaturas muy altas y debe ser enfriado para funcionar correctamente.



Figura N° 04 CHILLERS

2.3.5. COMPRESORA DE TORNILLO.

El compresor de tornillo es una máquina, que por medio de dos tornillos (hembra y macho) comprime el aire. Empezando con el motor que transmite energía mecánica a la caja o deposito del compresor a través de un poleo.

La tecnología del tornillo es más avanzada que su antecesor, el compresor alternativo o de pistón. Ambos sistemas son de desplazamiento positivo; la principal diferencia entre estas tecnologías es la forma de comprimir, en caso de compresor de tornillo es continuo a lo largo del rotor. el de pistón lo hace en dos fases (aspiración y compresión).



Figura N° 05 COMPRESORA MAS TANQUE PULMÓN

2.3.6. MOLDES DE INYECCIÓN.

La inyección de plástico es un sistema eficaz para la fabricación de pequeños y grandes piezas de plástico con una excelente calidad y acabado.

Para ello es indispensable que el molde tenga las mejores cualidades, el principal objetivo de un molde de inyección de plástico es la distribución de plástico fundido, para coger la forma correcta, enfriado y posteriormente expulsar el producto moldeado.

CUADRO Nº 01 CARACTERÍSTICAS MÁS COMUNES DE MOLDES.

Nº	CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
1	Tipo de molde	Molde estándar Molde con placa desmontaje
2	Componentes	Placa de cierre. Sistema de expulsión. Placa de desmontaje. Orificio de colada. Pernos expulsores. Placa de cavidad y de corazón.
3	Moldeos	Para todo tipo piezas cóncava.
4	Trayectoria de apertura y cierre	horizontal
5	Peso promedio	

Elaboración: propio

Dentro de la empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L. hemos encontrado los siguientes moldes. Las cuales representan los productos que se fabrican dentro de la empresa.

CUADRO N° 02 CANTIDAD DE MOLDES DE INYECCIÓN PLÁSTICO.

N°	DESCRIPCIÓN	PESO APROXIMADO
1	MOISÉS	3 ton
2	DELFIN	2.5 ton
3	MAMUT	2 ton
4	TORTUGA	1 ton
5	ABEJA	1.5 ton
6	PLANA	3 ton
7	PEZ GATO	1.5 ton
8	RANA	2 ton
9	PULPO	2 ton
10	BALDE	2.5 ton

FUENTE: Empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L.

Moldes de inyección plástico.

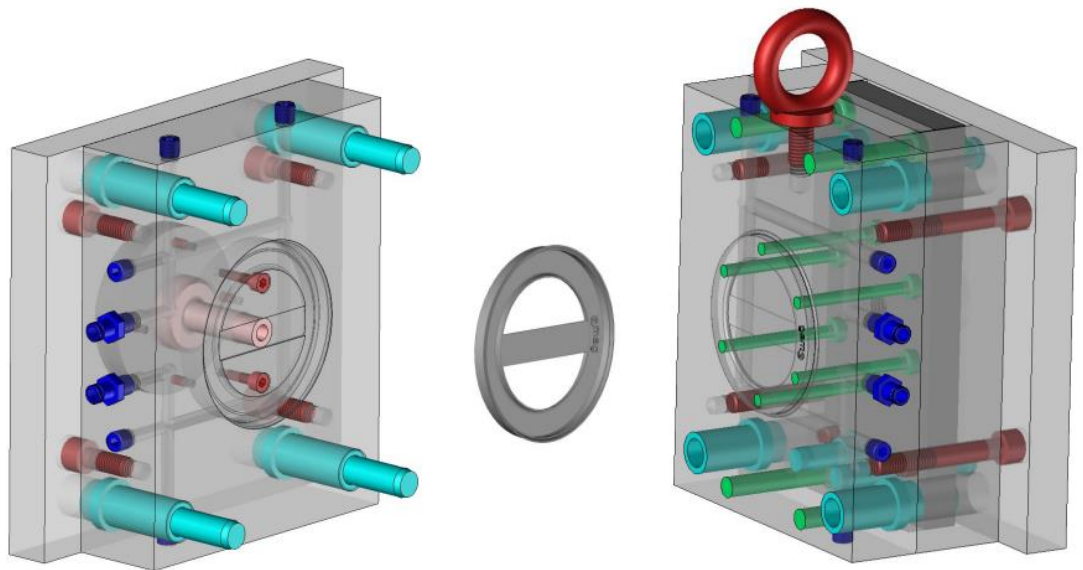


Figura N° 06 MOLDES DE INYECCIÓN DE 2 PIEZAS

CAPITULO III

III. MARCO METODOLÓGICO.

3.1. NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.

El presente trabajo de investigación, dada su naturaleza de su desarrollo.

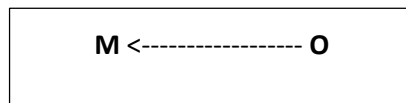
Nivel: Descriptivo.

Tipo: Aplicada (porque emplea conocimiento existente). (12)

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

El diseño de la presente investigación es no experimental, transversal descriptiva.

Esquema de la investigación:



M: operación de montaje y desmontaje de los moldes de inyección plástico.

O: análisis de factibilidad para implementar un puente grúa.

3.3. DETERMINACIÓN DE POBLACIÓN.

Población: Actividades para el montaje y desmontaje de moldes de inyección plástico.

Muestra: Actividades para el montaje y desmontaje de moldes de inyección plástico.

Frente a ello, luego de una revisión en los archivos de la FIIS (Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas), de la UNHEVAL y con base a que plantean CUEVAS, VEGA (2018) en su tesis **(análisis de la factibilidad de la implementación de un almacén en la ciudad de lima para la empresa EKHUS E.I.R.L. - 2018)**, se sistema este punto en lo siguiente. (13)

MAQUINARIAS	DISPOSITIVOS	EQUIPOS DE MONTAJE
3 Máquinas de inyectoras	10 moldes de inyección plástico	1. Camión grúa 2. Puente grúa

FUENTE DE INFORMACIÓN			
GERENTE GENERAL	JEFE DE PLANTA	PROVEEDOR	INVESTIGADOR
Costos de inversión en tercerización de servicios de montaje y desmontaje de molde	Proceso de producción y operaciones dentro de la planta	Costos y presupuesto de instalación de un puente grúa.	Análisis final



INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR
- Costo de hora máquina terciarizada (camión grúa). - costo de hora hombre.	- Hora máquina. - Frecuencia de montaje y desmontaje. - Cantidad de moldes a montar y desmontar.	- Costo de hora máquina propio (puente grúa). - costo de hora hombre.	- Análisis de costos de hora máquina. - Análisis de costo de hora hombre.

FUENTE: Empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L.

Elaboración: propio

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.4.1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.

Técnicas:

Para la recolección de datos se usaron los siguientes técnicos.

- Observación de campo: Técnica que permite al investigador observar la problemática que existe en un campo específico, sin que se haga ninguna intervención para que los organismos se comporten de un modo diferente a que usualmente lo hacen. (Hernández, 2006).
- Entrevista: La entrevista con fines de investigación puede ser entendida como la conversación que sostienen dos personas, celebrada por iniciativa del entrevistador con la finalidad específica de obtener alguna información importante para la indagación que realiza.
- Registro de las operaciones y tareas en el montaje y desmontaje de moldes de inyección.

- Elaboración de cuadros comparativos de los datos obtenidos en el registro de las operaciones y tareas en el montaje y desmontaje de moldes de inyección.

Instrumentos.

Para la recolección de datos se usaron los siguientes instrumentos:

- Guía de observación: Es un documento que se ha elaborado con el fin de registrar datos que se generan como el resultado del contacto directo entre el observador y la realidad que se observa.

(14)

En esta investigación las guías de observación permitieron registrar en minutos, los datos de los tiempos promedios de espera del camión grúa y el montaje y desmontaje

- Guía de entrevista: Es un documento que se ha elaborado con el fin de registrar toda la información proporcionada por el entrevistado. Este instrumento es usado a través de la utilización de un cuestionario estructurado. (14)

- . Check list(lista de verificación): es un tipo de ayuda para el trabajo que se utiliza para reducir las falla al compensar los limites potenciales de la memoria y atención humana ayuda a garantizar la integridad de la realización de una tarea.

CAPITULO IV

IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

4.1. RESULTADO CON RESPECTO AL OBJETIVO N° 1

DETERMINA EL COSTO ECONÓMICO DEL PROCESO DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MOLDES DE INYECCIÓN PLÁSTICO CON EL CAMIÓN GRÚA

4.1.1. PROCESO GENERAL DE PRODUCCIÓN.

El proceso productivo es cualquier actividad que produzca algo. Sin embargo, se definirá de manera más formal como aquello que toma un insumo y lo transforma en un producto con valor inherente. Se estructurará el análisis de los sistemas de producción dentro de la empresa.

- a) Recepción de materia prima.
- b) Montaje y desmontaje de moldes de inyección.
- c) Inyectado.
- d) Quemado y/o Quitado de rebaba.
- e) Empaquetado.
- f) Almacenamiento.
- g) Venta y despacho.

Los procesos de producción dentro de la empresa, son indispensables para la obtención del producto final, para el caso de estudio y la

investigación, solo se tomará el montaje y desmontaje de moldes de inyección.

PROCESO DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE MOLDES DE INYECCIÓN.

El proceso de montaje y desmontaje, comienza con la contratación del camión grúa, la que realiza el levantamiento del molde a montar o desmontar de la maquina inyectora.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO(DAP), MONTAJE DE MOLDE DE INYECCIÓN.



FIGURA N° 07 PROCESO DE MONTAJE.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO(DAP), DESMONTAJE DE MOLDE DE INYECCIÓN.



FIGURA N° 08 PROCESO DE DESMONTAJE.

Datos generales y costos de operación en montaje y desmontaje de moldes de inyección.

Personas y equipos necesario para el proceso de montaje de moldes de inyección.

CUADRO N° 03 EQUIPO NECESARIO PARA MONTAJE - DESMONTAJE.

PERSONAS	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS
1 Operador de camión grúa	1 camión grúa
1 ayudante del camión grúa.	"n" cantidad de moldes
2 operarios de montaje.	1 estoca
	2 Llaves mixtos # 32
	1 Eslingas

FUENTE: Empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L.

ELABORACIÓN: Propio.

Tiempo total de operación en montaje y desmontaje.

CUADRO N° 04 TIEMPO TOTAL DE OPERACIÓN EN MONTAJE Y DESMONTAJE.

Descripción	Montaje	desmontaje
Operación	39 min	26.5 min
Transporte	8 min	12 min
Operación e inspección	16 min	17.5 min
Total	63 min	56 min
	119 min	

FUENTE: Empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L.

ELABORACIÓN: Propio.

Las horas totales del proceso de montaje y desmontaje de un molde, con todas las operaciones que se realiza, están registrados con 119 minutos totales, teniendo como 63 minutos para el montaje y 56 minutos para el desmontaje del molde, teniendo como resultado un total de una hora y 59 minutos en ambas operaciones.

4.1.2. COSTO ECONÓMICO EN LA OPERACIÓN.

Los costos económicos incurridos en el proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección.

En base al diagrama de análisis de operaciones, del cuadro N° 00 se obtuvo el tiempo de operación que es 119 minutos, equivalente a 1.99 horas, que nos permitirá sacar los costos totales de operación en el montaje y desmontaje de los moldes de inyección.

De acuerdo a la información recolectada se tiene lo siguientes datos.

1 camión grúa: realiza el trabajo de cargar y elevar el molde desde el piso hacia la maquina inyectora, para el montaje o viceversa en el caso de desmontaje de los moldes.

1 operario del camión grúa: La que realizara la maniobra con el camión grúa.

1 ayudante de camión grúa: la que indicara al operario para su elevación con las señales de izaje de una carga.

2 operarios de montaje: los operarios son netamente de la empresa, que realizaran el montaje correcto del molde, y las instalaciones adicionales como; la instalación de las mangueras de aire, para el desmolde del producto así también la instalación de mangueras de enfriado, entre otras cosas.

CUADRO N° 05 COSTOS DE OPERACIÓN.

OPERARIOS Y MAQUINARIA	COSTO UNITARIO POR HORA(*)	TIEMPO DE OPERACIÓN EN HORAS	COSTO TOTAL POR HORA	COSTO TOTAL
1 Camión grúa	S/. 76.70 x hora	1.99	152.633	S/. 180.00
1 Operador de camión grúa	S/. 7.5 x hora		14.925	
1 ayudante del camión grúa.	S/. 6.25 x hora		12.4375	
2 operarios de montaje.	S/. 6.25 x hora	1.99	12.4375	S/. 12.40

(*) todos los costos unitarios están a 8 horas de trabajo.

FUENTE: Empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L.

ELABORACIÓN: Propio.

El costo económico en el proceso de montaje y desmontaje, equivale a la suma de 192.40 Nuevos Soles, en su totalidad, así teniendo el resultado monetario para el equipo contratado, que equivale a la suma de 180.00 Nuevo soles y 12.40 Nuevo soles para los operarios de la planta que se incluye en sus horas laborales.

4.1.3. CICLO DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MOLDES DE INYECCIÓN.

El periodo de cambio de los moldes de inyección, son repetitivos, cada que se complete el lote de producción de un producto, se va realizando los cambios, para comenzar un nuevo lote de producción, así de manera repetitiva, por lo tanto, en base a la información recolectada durante la entrevista nos indican que los cambios en promedio se realizan de 5 a 6 cambios por mes, dependiendo de la demanda que tiene los productos que se ofrece.

Por cada proceso de montaje y desmontaje en un mes se tiene que contratar el camión grúa.

CUADRO N° 06 CUADRO DE COSTOS TOTALES DE OPERACIÓN EN MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MOLDES DE INYECCIÓN.

OPERARIOS Y MAQUINARIA	COSTO TOTAL POR OPERACIÓN	CICLO M/D POR MES	TOTAL DE OPERACIÓN
1 Camión grúa 1 Operador de camión grúa 1 ayudante del camión grúa.	S/. 180.00	6 veces	S/. 1080.0
2 operarios de montaje.	S/. 12.40	6 veces	S/. 74.4
TOTAL			S/. 1154.4

FUENTE: Empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L.

ELABORACIÓN: Propio.

En las operaciones de montaje y desmontaje de los moldes de inyección, se gasta un monto total de 1154.4 Nuevos soles mensuales.

4.2. RESULTADO CON RESPECTO AL OBJETIVO N° 2.

DETERMINAR EL COSTO ECONÓMICO DE LA PREPARACIÓN E INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, PARA EL PROCESO DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MOLDES DE INYECCIÓN PLÁSTICO

4.2.1. REQUERIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE UN PUENTE GRÚA.

Mencionaremos detalladamente los accesorios, necesarios que se integran en un puente grúa, para su funcionamiento y operación correcta son los siguientes:

a) TECLE ELÉCTRICO DE CADENA.

son equipos de izaje, también llamados equipos de levante, que agilizan en gran medida las actividades de un almacén o fabrica, son perfectas para labores de montaje.

CUADRO N° 07 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

CAPACIDAD(ton)	0.5	1	2	3	5	7.5	10
VELOCIDAD DE TRASLACIÓN (m/min)	13.2						
VELOCIDAD DE ELEVACIÓN(m/min)	8.1	7.9	7.9	6.4	3.2		3.2
POTENCIA DE TECLE + TROLLEY(kw)	0.75+0.4	1.5+0.4	3.0+0.4	3.0+0.75			3(x2)+0.75
RAMALES x CADENA(#xmm)	1x6.3	1x7.1	1x10	1x11.2	2x11.2	3x11.2	4x11.2
PESO TECLE + TROLLEY(kg)	40+39	59+47	102+54.5	110+66	121+88	195+115	250+150
DOBLE VOLTAJE(v)	220/380 -220/440 -60hz						

Fuente: www.manioperu.com



FIGURA N° 09 TECLE ELÉCTRICO.

b) POLIPASTO ELÉCTRICO DE CABLE DE ACERO.

El polipasto es un mecanismo que se utiliza para levantar o mover una carga con una gran ventaja mecánica, porque se necesita aplicar una fuerza mucho menor al peso que hay que mover. Lleva dos o más poleas incorporadas para minimizar el esfuerzo.

CUADRO N° 08 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

CAPACIDAD NOMINAL(ton)	1	2	3	5	10
VELOCIDAD(m/min)	8				3
DIÁMETRO DE CABLE(mm)	7.4	11	13	15	
NUMERO DE RAMALES(#)	2				4
POTENCIA DE TECLE + TROLLEY(kw)	15+02	3+0.4	4.5+0.4	7.5+0.8	13+0.96(x2)
VOLTAJE(v)	220 o 380 o 440 – 60hz				
PESO POLIPASTO + TROLLEY(kg)	116+42	174+49	225+50	327+77	600+125

Fuente: www.manioperu.com



FIGURA N° 10 POLIPASTO ELÉCTRICO CON CABLE.

c) TROLLEY ELÉCTRICO.

Es un mecanismo de dos a cuatro ruedas que sirve para transportar objetos grandes o pesados a través de la viga en un puente grúa, incluidos el tecele o polipasto instalado.

CUADRO N° 09 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

CAPACIDAD (ton)	0.5	1	2	3	5	10	20
CARGA DE PRUEBA(ton)	0.75	1.5	3	4.5	7.5	15	30
ANCHO ALA DE VIDA (REGULABLE)(mm)	50- 152	64- 203	88- 203	100- 203	144- 203	125- 210	125- 210
MÍNIMO DE RADIO DE CURVATURA(m)	1	1	1.1	1.3	1.4	1.7	1.7
PESO NETO(kg)	7.1	17	23.5	38.7	55.7	93	191

Fuente: www.manioperu.com



FIGURA N° 11 TROLLEY ELÉCTRICO.

d) TESTEROS ELÉCTRICOS PARA PUENTE GRÚA.

Los testers son carros de translación que mueven la viga principal (monorriel o birriel) de un puente grúa a lo largo de su recorrido, están provisto de ruedas de acero forjado las cuales se desplazan sobre rieles tipo ASCE o palanquillas. Recomendados para recorridos largos, se pueden ofrecer para diferentes velocidades de desplazamiento.

CUADRO N° 10 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

CAPACIDAD(ton)		1	2	3	5	10
VELOCIDAD DE TRASLACIÓN (m/mim)		20				
POTENCIA (kw x2)		0.37(x2)		0.6(x2)		
DOBLE VOLTAJE		220/380 - 220/440				
DIMENSIONES DE VIGAS TESTERAS(mm)	DIÁMETRO RUEDA	120	150	180	200	250
	CANAL RUEDA	60				
	LONGITUD	750	1550	2000	2500	3000
	ALTURA	150	170	200	230	300
	ANCHO	140			160	200

Fuente: www.manioperu.com



FIGURA N° 12 TESTEROS ELÉCTRICO.

e) VIGAS DE CARGA + VIGAS CARRILERA + RIEL DE RODADURA.

Es un producto de sección transversal en forma de dicha letra: una vigueta de acero que se obtiene por laminación precalentada hasta una temperatura de 1250°C, que cumple con la norma técnica ASTM A-36.

Presentación: longitudes de 20', 30' y 40' - el uso es para estructuras metálicas para edificios, puentes, grúas, equipos y estructuras para plantas industriales. Elementos estructurales (vigas, columnas, etc).

CUADRO N° 11 PROPIEDADES MECÁNICAS DE VIGAS.

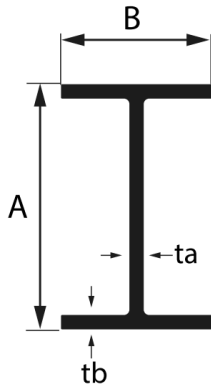
PROPIEDADES MECÁNICAS	ASTM A36 Mpa	ASTM A36 A572 GR50 Mpa	ASTM A992 Mpa
Límite de Fluencia (kg/mm ²)min.	25.3	34.5	34.5
Resistencia a la Tracción (kg/mm ²)min.	41-56	45	45
Frecuencia/ Tracción Max.			0.85

Fuente: www.acerosmiromina.com

CUADRO N° 12 COMPONENTES QUÍMICOS DE VIGAS.

COMPOSICIÓN QUÍMICA			
COMPONENTE	ASTM A36 Mpa	ASTM A36 A572 GR50 Mpa	ASTM A992 Mpa
Carbono (%) max	0.23	0.23	0.23
Manganeso (%) max	1.35	1.35	0.50 a 1.6
Fosforo (%) max	0.04	0.04	0.035
Azufre (%) max	0.05	0.05	0.045
Silicio (%) max	0.4	0.4	0.4
Vanadio (%) max	0.01-0.15	0.01-0.15	0.15
Niobio (%) max	0.005-0.05	0.005-0.05	-
Columbio (%) max	-	-	0.05
Cobre (%) max	-	-	0.6
Nickel (%) max	-	-	0.48
Cromo (%) max	-	-	0.35

Fuente: www.acerosmiromina.com



CUADRO N° 13 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS VIGAS.

Dimensiones (pulg)		Peso Teórico		Espesor (mm)		Dimensiones	
Alma	Ala	Libras/pie	Kg/m	Alma(t_a)	Ala(t_b)	Alma(A)	Ala(B)
4"	4"	13.0	19.39	7.11	8.76	106	103
6"	4"	9.0	13.42	4.32	5.46	150	100
		12.0	17.90	5.84	7.11	153	102
	6"	15.0	22.37	5.84	6.60	152	152
		20.0	29.83	6.60	9.27	157	153
		25.0	37.28	8.13	11.56	162	154
8"	4"	10.0	17.91	4.32	5.21	200	100
		13.0	19.39	5.84	8.38	203	102
		15.0	22.37	6.22	8.00	206	102
	5 1/4"	18.0	26.84	5.84	8.38	207	133
		21.0	31.32	6.35	10.16	210	134
	6 1/2"	24.0	35.79	6.22	10.16	201	165
		28.0	41.76	7.24	11.81	205	166
8"	8"	31.0	46.23	7.24	11.05	203	203
		35.0	52.20	7.87	12.57	206	204
		40.0	59.65	9.14	14.22	210	205
		48.0	71.58	10.16	17.40	216	206

Fuente: www.acerosmiromina.com

VIGAS DE CARGA + VIGAS CARRILERA + RIEL DE RODADURA.

Viga monorial



FIGURA N° 13 VIGAS DE CARGA.

Riel y columna



FIGURA N° 14 PROCESO DE DESMONTAJE.

4.2.2. COTIZACIÓN DE PUENTE GRÚA.

La cotización de los productos que conforman un puente grúa se realizó en 11 empresas dedicadas a este rubro, las cotizaciones que se realizaron se incluyen el IGV al 18% a las cotizaciones realizadas, a continuación, mencionaremos las características que se describen en las cotizaciones de los productos.

a) TECLE ELÉCTRICO DE 5 TONELADAS + TROL LEY + TESTEROS.

CUADRO N° 14 PROFORMA.

CANT	DESCRIPCIÓN	P. UNI	TOTAL
1	Tecle Eléctrico. Marca: vulcano – technology Premium Modelo: SSDHL&DPC Motor de Tecle(kw): 3.0kw Velocidad de Elevación: 2.7 metro por minuto. Velocidad de Rotación Motor(r/min): 1440 Diámetro de Cadena: 11.2 mm. Numero de Ramales: 02 Ramales. Izaje: 3 metros. Voltaje: 220v./380v. trifásico 60HZ. Cable de Mando: 3 mtrs. Voltaje de Mando: 24v Botonera: botón de emergencia/subidas/bajada Derecha/Izquierda. Limitadores de carrera: subida/bajada. Porta cadena. Peso Neto: 220 Kg aproximadamente.	1864.41	1864.41
1	Trolley. Abertura de Trolley: 100-178 mm. Radio de curvatura: 1.4 m. Peso Neto(kg): 55.7 kg		
1	Testero: Velocidad de traslación(m/min): 20m/min. Potencia: 0.6(x2) kw Voltaje: 220v./380v. trifásico 60HZ.		

	Diámetro de rueda: 200 mm Longitud: 2500 mm Altura: 230 mm Ancho: 160 mm		
Forma de pago: contado		Sub total	1864.41
		% IGV	335.59
		TOTAL	2200.00

Fuente: maniocenter - movitecnica

b) VIGAS DE CARGA E INSTALACIÓN.

CUADRO N° 15 PROFORMA.

CANT	DESCRIPCIÓN	P. UNI	TOTAL
1	Viga de Carga o Puente. Dimensiones. Viga H 8" x 6 m x 31 lbs	227.15	227.15
2	Viga Riel. Dimensiones. Viga H 8" x 15 m x 31 lbs	290.00	580.00
6	Viga Columna. Dimensiones. Viga H 8" x 6 m x 31 lbs Instalaciones.	150.50	903.00
Forma de pago: contado		Sub total	2060.15
		% IGV	370.83
		TOTAL	2430.98

Fuente: maniocenter- movitecnica

4.2.3. INVERSIÓN TOTAL EN LA INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA.

CUADRO N° 16 PROFORMA DE TODAS LAS EMPRESAS QUE OFRECEN EL PRODUCTO.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE EMPRESAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	MATEGLOBA L E.I.R.L	MANIOCENTE R E.I.R.L	APORTECNIC A SAC	LIFTIN G TOOLS PERU SAC	REPRESENTAC IONES MINAYA SAC	FINM.A SAC	IZAJES FEINM A SAC	K&N PER U SAC	JC MANIOBRAS INDUSTRIALE S SAC	MANI O PERU SAC	TRAC TOOLS SAC
TECLE ELECTRICO DE CADENA + TROLLEY ELECTRICO	2200	1938.14	1933	2200	2950	2544	3300	2200	2900	2930	2700
POLIPASTO ELECTRICO DE CABLE DE ACERO + TROLLEY ELECTRICO	3250	2899	2976	3270	3325	3400	4550	3800	4350	3740	3785
TESTEROS	2500	2380	2360	2500	2500	2450	2380	2380	2500	2480	2360
VIGAS + RIELES + COLUMNAS DE SOPORTE + INSTALACION	2380.78	2430.98	2680	3250	2478.89	2575.69	2456	3580	3370	3250	2687.65
TOTAL CON TECLE	7080.78	6749.12	6973	7950	7928.89	7569.69	8136	8160	8770	8660	7747.65
TOTAL CON POLIPASTO	8130.78	7709.98	8016	9020	8303.89	8425.69	9386	9760	10220	9470	8832.65

ELABORACIÓN: Propio.

4.3. RESULTADO CON RESPECTO AL OBJETIVO N° 3.

COMPARAR PARA OBTENER EL MEJOR COSTO ECONÓMICO.

De acuerdo al cuadro N° 16, se describe una cotización tanto del equipo, como la estructura de puente grúa, en las 11 empresas que ofrecen servicios, cada empresa maneja sus costos de acuerdo a las marcas de productos que ofrecen al mercado, por ello se promediara los costos totales de la cotización y se ajustara a más o menos del valor promedio.

CUADRO N° 17 CUADRO DE COTIZACIONES Y EL PROMEDIO.

N°	TOTAL CON TECLE	TOTAL CON POLIPASTO
1	6749.12	7709.98
2	6973	8016
3	7080.78	8130.78
4	7569.69	8303.89
5	7747.65	8425.69
6	7928.89	8832.65
7	7950	9020
8	8136	9386
9	8160	9470
10	8660	9760
11	8770	10220
PROMEDIO	7793.19364	8843.18091

FUENTE: Empresa que ofrecen el puente grúa.

ELABORACIÓN: Propio.

Así también se tomó los datos del cuadro N° 06 para determinar el costo de operación, estos datos son acondicionados, mensual, anual para mayor análisis, a su vez se tiene que considerar el tipo de cambio monetario que se

da en el país (dólares), estos datos serán tratados iguales al de cuadro N° 16, ya que esos datos están, representados en dólares.

CUADRO N° 18 COSTO DE OPERACIÓN TOTALIZADA AL TIPO DE CAMBIO.

DESCRIPCIÓN	TOTAL
COSTO DE OPERACIÓN MENSUAL	S/. 1154.4
COSTO DE OPERACIÓN ANUAL	S/. 13852.8
TIPO DE CAMBIO: 3.33 DÓLARES	
DÓLARES	\$ 4160

FUENTE: Empresa que ofrecen el puente grúa.

ELABORACIÓN: Propio.

ANÁLISIS DE TOMA DE DECISIÓN.

En este punto de análisis, usaremos las herramientas para la validación de un proyecto de inversión, para comparar dos posibles inversiones que se realizaran, tenemos las siguientes herramientas, el valor presente neto (VPN), así también el costo anual uniforme equivalente (CAUE), nos ayudaran a tomar la mejor decisión en temas de inversión.

CUADRO N° 19 FLUJO DE COSTOS DE INVERSIÓN.

DESCRIPCIÓN		CAMIÓN GRÚA	P.G CON TECLE	P.G CON POLIPASTO
COSTO INICIAL	C	24000	7747.65	8832.65
VALOR DE SALVAMENTO	S	21600	6972.9	7949.4
VIDA ÚTIL (AÑOS)	K	10	10	10
COSTO ANUAL DE OPERACIÓN	CAO	4160	268.1	268.1
TASA DE INTERÉS DE OPORTUNIDAD (%)	TIO	20%	20%	20%
COSTO DE MANTENIMIENTO CADA 3 AÑOS	M	0	1500	1700

ELABORACIÓN: Propio.

Se calcula el CAUE para el camión grúa.

CAMIÓN GRÚA										S	21600
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	4160	4160	4160	4160	4160	4160	4160	4160	4160	4160	

VPNI	S/ 3,488.52
VPNE	S/ 17,440.68
CAUE	S/ -3,327.91

ELABORACIÓN: Propio.

Se calcula el CAUE para puente grúa con tecla eléctrica.

PUENTE GRÚA CON TECLA ELÉCTRICO										S	6972.9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
7747.65	268.1	268.1	268.1	268.1	268.1	268.1	268.1	268.1	268.1	268.1	
			1500			1500			1500		
	268.1	268.1	1768.1	268.1	268.1	1768.1	268.1	268.1	1768.1	268.1	

VPNI	S/ 1,126.16
VPNE	S/ 10,532.76
CAUE	S/ -2,243.69

ELABORACIÓN: Propio.

Se calcula el CAUE para puente grúa con polipasto.

PUENTE GRÚA CON POLIPASTO										S	7949.4
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8832.65	268.1	268.1	268.1	268.1	268.1	268.1	268.1	268.1	268.1	268.1	
			1700			1700			1700		
	268.1	268.1	1968.1	268.1	268.1	1968.1	268.1	268.1	1968.1	268.1	

VPNI	S/ 1,283.87
VPNE	S/ 11,839.25
CAUE	S/ -2,517.70

ELABORACIÓN: Propio.

De acuerdo a los cálculos obtenidos, a continuación, se comparó los resultados de cada situación.

CUADRO N° 20 COMPARACIÓN DE CAUE.

DESCRIPCIÓN	CAMIÓN GRÚA	P.G CON TECLE	P.G CON POLIPASTO
VPNI	S/ 3,488.52	S/ 1,126.16	S/ 1,283.87
VPNE	S/ 17,440.68	S/ 10,532.76	S/ 11,839.25
CAUE	S/ -3,327.91	S/ -2,243.69	S/ -2,517.70

ELABORACIÓN: Propio.

Según las teorías del CAUE, nos indica que si es positivo nos indica que los ingresos son mayores que los egresos, si es negativos no dice que los ingresos son menores que los egresos.

En bases a la teoría definimos nuestro análisis, con los resultados obtenidos del proceso anterior, comparando cada uno de ellos.

Resultado del camión grúa es 3327.91 dólares, frente a puente grúa con teclé eléctricos que es 2243.69 dólares, frente a esto se tomaría para la inversión el segundo caso por tener bajo costo en el proceso durante los años de servicio.

Resultado del camión grúa es 3327.91 dólares, frente a puente grúa con polipasto que es 2517.70 dólares, frente a esto se tomaría para la inversión el segundo caso por tener bajo costo en el proceso durante los años de servicio.

El resultado que es factible la inversión es para el puente grúa con teclé eléctrico ya que se ajusta al presupuesto de la empresa plásticos santa cruz.

CONCLUSIONES.

- Se determinó el costo económico del proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección plástico con el camión grúa, satisfactoriamente con la Identificación de los procesos, haciendo el análisis de cada actividad con el formato diagrama de actividades del proceso, por medio de este se pudo recolectar la información con mayor facilidad.
- Se determinó el costo económico de la preparación e instalación de un puente grúa, para el proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección plástico, se procedió a la cotización correspondiente en las 11 empresas que ofrecen los accesorio y servicios de construcción e instalación de las estructuras de los puentes grúas.
- Se compararon los resultados obtenidos, para obtener el mejor costo económico, haciendo uso de las herramientas de evaluación de inversión de proyectos, se usó el método "CAUE", permitiéndonos dar como resultado de inversión, que se puede realizar para el puente grúa con tecla eléctrica, ya que resulto más factible para este proyecto de inversión de acuerdo a los datos obtenidos.

SUGERENCIAS.

Es preciso mencionar el estado de actual de operación en el montaje y desmontaje de los moldes de inyección, como se describió en el informe, tenemos dificultades en ese proceso, que necesitamos dar una solución, por ello se exhorta al gerente de la empresa Plásticos Santa Cruz, ver otras alternativas para mejorar el proceso productivo dentro de la planta.

Así mismo podemos recomendar, revisar y hacer el análisis de los resultados obtenidos, en el trabajo, donde se pudo hacer una cotización de puentes grúas, en diferentes empresas, así de esa manera podemos ver las diferencias que se tiene en tema de costos y la calidad de los productos que ofrecen, cada una de las empresas consultadas.

Se le recomienda al gerente, hacer la inversión en un puente grúa con tecla eléctrica, por tema de costo y de acuerdo a la capacidad de los moldes que se va proceder a usar en el proceso productivo dentro de la planta.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Moncoyo EH. como elaborar proyectos de investigacion desde los tres paradigmas de la ciencia. primera ed. pearson , editor. mexico: pearson; 2007.
2. DARY GONZALES D, XIMENA URREA P, ISABEL VILLA L. ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA ELABORACION DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE DE LAMINAS EN POLIPASTO. PARA OPTAR GRADO DE INGENIERO EN GESTION DE PROYECTOS. BOGOTA D.C.: UNIVERSIDAD DISTRITAL "FRANCISCO JOSE DE CALDAS", FACULTAD DE INGENIERIA ; 2016. Report No.: 1.
3. INGAROCA PAEZ CH. MODERNIZACION DE UN PUENTE GRUA BARRIEL. INFORME DE SUFICIENCIA. LIMA PERU: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA, FACULTAD DE INGENIERIA; 2013. Report No.: 1.
4. VASQUEZ SAMANIEGO JG. ANALISIS TECNICA Y ECONOMICO PARA LA SELECCION DE PUENTES GRUA EN PROYECTOS DE INGENIERIA, SEGUN NORMA DE LA FEDERACION EUROPEA DE LA MANUFACTURA F.E.M. INFORME DE SUFICIENCIA. LIMA-PERU: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA, FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA; 2013. Report No.: 1.
5. ANGELES MDL. CONCEPTOS DE EMPRESA. PRIMERA ed. ESIC , editor. MEXICO: ESIC; 2007.
6. VICEDOMARTI. VICEDOMARTI. [Online].; 2015 [cited 2019 FEBRERO 12. Available from: <https://www.vicedomarti.com/informacion/tipos-de-moldes-en-inyeccion-de-plasticos-id1610>.
7. PRIVARSA. PRIVARSA. [Online].; 2012 [cited 2019 FEBRERO 12. Available from: <https://www.privarsa.com.mx/moldeo-por-inyeccion-de-plastico/>.
8. EMPRESAS I. INTER EMPRESAS. [Online].; 2014 [cited 2019 FEBRERO 14. Available from: <http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/8193-Montaje-en-molde-con-conceptos-de-maquina-combinados-con-flexibilidad.html>.

9. GUSMAN MR. SLIDESHARE. [Online].; 2012 [cited 2019 FEBRERO 14. Available from: <https://es.slideshare.net/ARTRmichael12/grua-puente>.
10. Murcia M JM, Diaz P FN, medellin D V. Proyectos formulacion y criterios de evaluacion. 1st ed. Colombia: Alfaomega; 2009.
11. Morales Castro A, Morales Castro A. Proyectos de Inversion Evaluacion y Formulacion. 1st ed. Mexico: Mc Graw Hill; 2009.
12. R. I. elaboracion de trabajos de investigacion. unica ed. alfa , editor. caracas: alfa; 2007.
13. Cuevas Blanca EP, Vega Tucto LY. Analisis de la factibilidad de la. Tesis. Huanuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huanuco; 2018.
14. martin fa. la encuesta una perspectiva general metodologica. SEGUNDA ed. MEXICO: CIS; 2011.

http://www.provinorte.com.pe/vigas_canales.html

https://www.acerosmiromina.com/web/secciones/producto_detalle.php?idcat=2&idprod=39

ANEXOS



Universidad Nacional Herminio Valdizan - Huánuco

Facultad de Ingeniería Industrial.

Investigación: ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA IMPLEMENTAR, PUENTE GRÚA, EN EL MONTAJE Y DESMONTAJE DE MOLDES DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO. EMPRESA PLÁSTICOS SANTA CRUZ E.I.R.L.- LIMA 2019.

Buenos días / tardes. Mi nombre es: **RONAL CABALLERO NEVIN** y soy estudiante del PATP - UNHEVAL. Estoy realizando un estudio, para el análisis de factibilidad para implementar un puente grúa, para el montaje y desmontaje de los moldes de inyección plástico. en la empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L.

Es muy importante contar con su colaboración en su condición de propietario/directivo de esta empresa, absolviéndonos algunas inquietudes al respecto.

PREGUNTAS:

- 1. ¿Dígame cual son los procesos que tiene la empresa, y detálleme cada uno de esos procesos?**

- 2. ¿Qué son los moldes de inyección, su función principal y su uso?**

3. ¿Dígame detalladamente sobre el proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección plástica, si son frecuentes en la empresa?

4. ¿se ha evaluado la posibilidad de buscar otro medio, para el proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección, como la instalación de un puente grúa propio?

5. ¿hábleme acerca de los costos en que actualmente se incurre en los procesos de montaje y desmontaje de los moldes?



Investigación: **ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA IMPLEMENTAR, PUENTE GRÚA, EN EL MONTAJE Y DESMONTAJE DE MOLDES DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO. EMPRESA PLÁSTICOS SANTA CRUZ E.I.R.L.- LIMA 2019.**

Buenos días / tardes. Mi nombre es: **RONAL CABALLERO NEVIN** y soy estudiante del PATP - UNHEVAL. Estoy realizando un estudio, para el análisis de factibilidad para implementar un puente grúa, para el montaje y desmontaje de los moldes de inyección plástico. en la empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L.

Es muy importante contar con su colaboración en su condición de empresario dedicado a la fabricación e instalación de los puentes grúas en sus diferentes características que ofrece al mercado, deseo resolver algunas inquietudes al respecto.

PREGUNTAS:

1. **¿Coménteme, la importancia de contar con un puente grúa, en una planta y las características apropiadas para un trabajo de izaje?**

2. **¿Qué se necesita para implementar un puente grúa, en una planta industrial?**

LISTADO DE EMPRESAS QUE OFRECEN PUENTE GRÚA.

a) MATEGLOBAL E.I.R.L.

RUC: 20563116880

Ofrece: elementos para elevación, tracción y amarres de carga.

Dirección: Av. Guillermo Dansey N° 636 Int.113 Lima - Lima

Teléfono: 722 – 4132; Cell: 946403665

E-mail: ventas@mateglobalperu.com – mateglobalperu@gmail.com –

www.mateglobalperu.com.

b) MANIOCENTER E.I.R.L.

RUC: 20600583957

Ofrece: Elementos para elevación, tracción y amarres de carga.

Dirección: Av. Guillermo Dansey N° 497 Lima - cercado

Teléfono: (01) 363-4307; Cell: 986297661

E-mail: ventasmaniocenter01@gmail.com.

c) APORTECNICA S.A.C.

RUC: 20538525210

Ofrece: Materiales para izaje, tracción y amarres de carga.

Dirección: Av. Argentina N° 463 Lima - Lima

Teléfono: (01) 333-7199; Cell: 981218146

E-mail: ventas4@aportecnica.com.

d) LIFTING TOOLS PERÚ S.A.C.

RUC: 20601444896

Ofrece: Materiales de izaje para un puente grúa, tracción y amarres de carga.

Dirección: Av. Guillermo Dansey N° 636 Int. B2 Lima - Lima

Teléfono: (01) 424-3866; Cell: 994256182

E-mail: ventas@liftingperusac.com – www.liftingperusac.com.

e) REPRESENTACIONES NINANYA S.A.C.

RUC: 20522356183

Ofrece: Elementos para izaje con grúa puente, tracción y amarres de carga.

Dirección: Av. Oscar R. Benavides N° 252- (ex Colonial) Lima - Lima

Teléfono: (01) 330-1981; Cell: 967676523.

E-mail: ventas@ninanyasac.com – www.ninanyasac.com.

f) FINM.A S.A.C.

RUC: 10422910447

Ofrece: Fabricación de montacargas, materiales de izaje, tracción y amarres de carga.

Dirección: Jr. Huarochiri N° 502 Int. E008 Plaza Ferretera Las Malvinas. Lima - Lima

Teléfono: (01) 331-1031; Cell: 994154621

E-mail: ventas@maniobras-ninanya.com – www.maniobras-ninanya.com.

g) IZAJES FEINMA S.A.C.

RUC: 20601857821

Ofrece: Confecciones de eslingas, construcción de materiales de izaje y amarres de carga.

Dirección: Av. Argentina N° 639 Int. B193 calle 11 CC.UDAMPE Lima - Lima

Teléfono: ; Cell: 979478354

E-mail: ventas@feinmasac.com – ventasmaniobras@gmail.com –
www.feinmasac.com.

h) K &N PERÚ S.A.C.

RUC: 20565255305

Ofrece: Construcción e instalación de puentes grúa, materiales para izaje, tracción y amarres de carga.

Dirección: Av. Guillermo Dansey N° 551 urb.Colonial Lima - Lima

Teléfono: ; Cell: 936485095

E-mail: ventas1@kynperu.com – www.kynperu.com.

i) JC MANIOBRAS INDUSTRIALES K &N PERÚ S.A.C.

RUC: 20565255305

Ofrece: Construcción e instalación de puentes grúa, materiales para izaje, tracción y amarres de carga.

Dirección: Jr. Huarochiri N° 512 Lima - Lima

Teléfono: 981009941; Cell: 971515611

E-mail: ventas@manioindustria.com – jcmanioindustria@gmail.com.

j) MANIOPERU S.A.C.

RUC: 20565255305

Ofrece: Importadores y distribuidores de herramientas de maniobra de izaje de cargas.

Dirección: Av. Guillermo Dansey N° 660 Lima - Lima

Teléfono: (01) 291-7274; Cell: 998163371

E-mail: ventas2@manioperu.com – www.kynperu.com.

k) TRAC TOOLS S.A.C.

RUC: 20565255305

Ofrece: Importación de materiales para izaje, tracción y amarres de carga.

Dirección: Jr Huarochirí N° 566 Lima - Lima

Teléfono: (01) 455 4343; Cell: 981054689

E-mail: ventas1@tractoolsperu.com – www.tractoolsperu.com.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO (DAP)

Curso grama analítica		Operario/mantenimiento/equipo								
Diagrama N°:		RESUMEN								
Objeto:		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA					
Actividad:		Operación:								
Método:		Transporte:								
		Espera:								
Lugar:		Inspección:								
		Almacenamiento:								
Operarios:	Ficha N°	Distancia:								
Compuesto por:	Fecha:	Tiempo:								
		Costo:								
Aprobado por:	Fecha:	Mano de obra:								
		Material:								
DESCRIPCIÓN		C	D(m)	T(min)	SÍMBOLO			OBSERVACIÓN		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										
51										
52										
TOTAL										

"DISEÑO DE UN PUENTE GRÚA TRANSPORTABLE PARA EL MONTAJE (CAMBIO) DE LOS MOLDES DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO DE 3 TONELADAS EN LA EMPRESA PLÁSTICOS SANTA CRUZ E.I.R.L. - LIMA 2019						
PROBLEMA	OBJETIVO	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	
Problema General	Objetivo General		Hipótesis General	Variable Independiente		
¿Cuál será el impacto en las operaciones de montaje y desmontaje de los moldes de inyección, implementando un puente grúa, en la empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L. Lima 2019?	Analizar el impacto en las operaciones de montaje y desmontaje de los moldes de inyección, implementando un puente grúa, en la empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L. Lima 2019.	<p>La empresa plásticos Santa Cruz E.I.R.L. está en crecimiento por ello en el área de montaje y mantenimiento de moldes para inyección, tiene una dificultad, y le ocasiona demoras en los procesos de montaje, como también gastos excesivos en el alquiler de camiones grúas, en cambio si contara con un puente grúa ya no tendría demoras en el proceso como tampoco incurriría a altos costos lo que le permitiría la flexibilidad a la hora de hacer el montaje y desmontaje de los moldes menores a 5 toneladas.</p>	Sera, el análisis de impacto en las operaciones de montaje y desmontaje de los moldes de inyección, la solución para implementando un puente grúa, en la empresa Plásticos Santa Cruz E.I.R.L. Lima 2019.	$X=V_i$ Montaje y desmontaje del moldes de inyección	X_1 : Horas maquina (tercia rizada). X_2 : costo de hora máquina. X_3 : horas hombre X_4 : costo de hora hombre X_5 : frecuencia de montaje y desmontaje X_6 : cantidad moldes	
Problema Específicos	Objetivo Específicos		Hipótesis Específicos			Variables Dependientes
¿ Cómo es el proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección de plástico, por el camión grúa?	Identificar el proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección de plástico, por el camión grúa			Si realizamos la identificaron del proceso de montaje y desmontaje de los moldes de inyección de plástico, por el camión grúa podremos identificar el punto crítico.	$Y=V_d$ Costo de operación	Y_1 : Horas maquina (propias). Y_2 : costo de hora máquina. Y_3 : horas hombre Y_4 : costo de hora hombre Y_5 : frecuencia de montaje y desmontaje.
¿ Cuánto es el costo económico de las condiciones actuales de operación de montaje y desmontaje de los moldes de inyección de plástico?	Determinar el costo económico de las condiciones actuales de operación de montaje y desmontaje de los moldes de inyección de plástico			Si realizamos la determinación de costos económicos de las condiciones actuales de operación de montaje y desmontaje de los moldes de inyección de plástico podremos ajustar los costos.		
¿ Cuánto será la inversión necesaria para la instalación de un puente grúa para las operaciones de montaje de los moldes de inyección de plástico?	Determinar la inversión necesaria para la instalación de un puente grúa para las operaciones de montaje de los moldes de inyección de plástico.			Si realizamos la determinación de la inversión necesaria para la instalación de un puente grúa para las operaciones de montaje de los moldes de inyección de plástico podremos tomar una decisión.		
¿Cuál es el impacto económico en las operaciones con la instalación de un puente grúa?	Analizar el impacto económico en las operaciones con la instalación de un puente grúa.		Si realizamos el análisis del impacto económico en las operaciones con la instalación de un puente grúa.			

MAQUINA INYECTORA DE PLÁSTICO.



FOTOGRAFÍA N°: 01



FOTOGRAFÍA N°: 02

MOLDE DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO.



FOTOGRAFÍA N°: 03



FOTOGRAFÍA N°: 04