

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN PARA REDUCIR LOS COSTOS
OPERATIVOS DE LA CURTIEMBRE SANTO
DOMINGO S.A.C.”

Tesis para optar al título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Alexis David Vega Asmat

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

<https://orcid.org/0000-0002-1939-5343>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	ENRIQUE AVENDAÑO DELGADO	18087740
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 2	RAFAEL CASTILLO CABRERA	45236444
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 3	MIGUEL ALCALÁ ADRIANZÉN	17904461
	Nombre y Apellidos	N° DNI

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo se lo dedico principalmente a Dios, por darme las fuerzas para continuar y lograr obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi padre Hermes Agustín Vega Neira, por todo su esfuerzo, sacrificio y todo el cariño y amor que me brinda cada día, gracias a él he logrado llegar hasta aquí, es el mejor padre.

A mis hermanos por estar siempre ahí, para apoyarme, brindarme un hombro para apoyarme cuando lo necesito, siempre creyeron en mi a lo largo de esta etapa de mi vida.

Y a todas las personas que han estado siempre ahí para apoyarme y en especial a la empresa que fueron las que me abrieron las puertas y pudieron brindarme todo el conocimiento.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por brindarme apoyo y bendiciones a lo largo de mi vida, y estar siempre en los momentos más difíciles de mi vida.

Gracias a mi padre: Agustín Vega Neira, por ser el motor y motivo para llegar hasta aquí y cumplir mis sueños, por creer siempre en mí, y estar apoyándome cada momento difícil que pase en mi vida, por la formación, los valores que me ha inculcado en mi vida.

Así mismo agradecer a cada uno de los docentes de la facultad de ingeniería, de la Universidad Privada del Norte, por brindarme sus conocimientos y de manera especial al Ing. Miguel Ángel Rodríguez tutor de mi proyecto de investigación y a la empresa Santo Domingo S.A.C. por su aporte para la investigación

TABLA DE CONTENIDO

JURADO CALIFICADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	3
TABLA DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema	46
1.3. Objetivos	46
1.4. Hipótesis	46
1.5. Variables	47
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	49
2.1. Tipo de investigación	49
2.2. Población y muestra	50
2.3. Materiales, instrumentos y métodos	50
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	51
2.5. Procedimiento de recolección y análisis de datos	52
2.5.1. Recolección de Datos	53
2.5.1.1. Generalidades de la Empresa	53

2.5.3.1. Proceso Productivo	61
2.6. Diagnóstico de causas raíces	73
2.6.1. Diagnóstico de la empresa	74
2.7. Monetización de causas raíces	75
2.8. Matriz de Programación	78
2.9. Solución Propuesta	80
CAPÍTULO III: RESULTADOS	88
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	99
REFERENCIAS	102
ANEXOS	106

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Matriz de Operacionalización de variables.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 2: Técnica de recolección de datos aplicada a la curtiembre Santo Domingo S.A.C.</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 3: Instrumento de recolección de datos aplicada a la curtiembre Santo Domingo S.A.C.</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 4: Principales clientes de la curtiembre.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 5: Maquinaria y equipos de la curtiembre Santo Domingo S.A.C.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 6: Priorización de Causas Raíces</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 7: Costeo Falta de planificación de la producción</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 8: Costo de Oportunidad.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 9: Costeo anual por kg no producidos</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 10: Matriz de indicadores</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 11: Demanda Actual.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 12: Regresión polinómica de grado 3</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 13: Demanda Pronosticada.</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 14: Demanda Desagregada.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 15: Resumen Programa Maestro de Producción.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 16: Plan de Capacidad (horas-hombres).....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 17: Plan Maestro.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 18: SKU 1: LT Kg de Piel</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 19: Insumo 1 : Remojo y Pelambre</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 20: Insumo 2 : Curtido</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 21: Insumo 3 : Recurtido.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 22: Insumo 4: Acabados.....</i>	<i>86</i>

<i>Tabla 23: Ordenes de Aprovisionamiento.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 24: Resumen de Costos</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 25: Costeo Falta de planificación de la producción después de la mejora.</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 26: Costo de Oportunidad.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 27: Costeo anual por kg no producidos</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 28: Resumen de Inversión</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 29: Estado de Resultados</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 30: Flujo de caja</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 31: Indicadores económicos.....</i>	<i>98</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Ranking 2020 de las principales países exportadores e importadores de cueros y pieles en bruto.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 2: Estadística de calzado de cuero en Latinoamérica 2017 – 2018.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 3: Exportaciones e importaciones de calzado y partes de calzado en el Perú 2015 – 2020</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4: Organigrama de la Empresa.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 5: Diagrama Ishikawa.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 6: Diagrama Ishikawa.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 6: Diagrama de Pareto.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 7: Bom</i>	<i>83</i>
<i>Figura 8: Kardex.....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 9: Beneficio.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 10: Falta de Planificación de la producción actual vs. Mejorado.....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 11: No existe MRP actual vs. Mejorado.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 12: Inadecuada gestión de Inventarios actual vs. Mejorado.</i>	<i>93</i>

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objeto general Determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área de producción sobre los altos costos operativos de la curtiembre Santo Domingo S.A.C. Para lo cual se desarrolla una investigación aplicada-Pre experimental. Identificando mediante un diagnóstico inicial para el área de producción, utilizando las técnicas de observación, encuestas y el estudio de tiempos, Ichikawa y Pareto que los principales problemas son: la falta de planificación de la producción, requerimiento de materiales y la inadecuada gestión de inventarios, las cuales generan un costo anual aproximado de S/4,693,130.45. soles.

Por ello, con la finalidad de mitigar estos problemas, se describe una propuesta detallada de procedimientos de desarrollo y formatos estandarizados de herramientas de ingeniería industrial como PMP; MRP I y Kardex. Con toda la información recolectada y analizada; y Luego de aplicar la simulación a la implementación de la propuesta de mejora, la disminución del costo operativo es de S/ 3,834,568.05 soles, es decir un 82% de reducción, obteniendo como costo anual aproximado de S/ 858,562.40 soles.

Posteriormente, se realizó un análisis económico y financiero para verificar que la investigación realizada fuera factible, en la cual se obtuvo resultados favorables para la empresa tales como un VAN de S/ 666 957.30, un TIR de 266% y un costo beneficio de 2.1822. demostrando la viabilidad del proyecto.

PALABRAS CLAVES: Plan Maestro de Producción, Kardex, Material Requirements Planning, Producción, Reducción de Costos.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

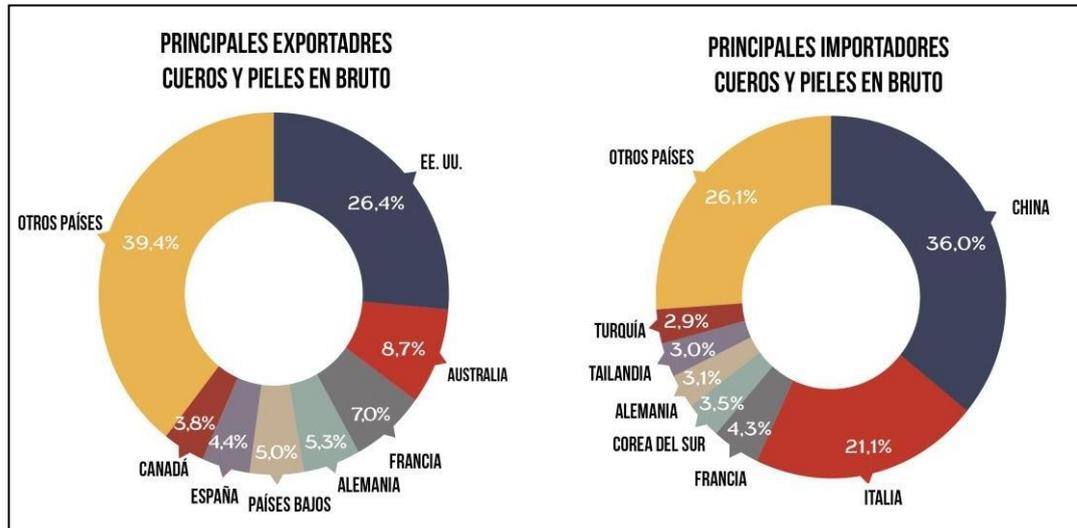
1.1. Realidad problemática

A nivel mundial el año 2020 a raíz de la pandemia de la covid-19 se marcó un antes y un después. Su comienzo en China y su ligera expansión por cada rincón del mundo a inicios de los meses del 2020 exigieron efectuar estrictas medidas de aislamiento y prohibiciones a la movilidad, lo que originó como consecuencia una ralentización del comercio a nivel internacional. Las exportaciones e importaciones se derrumbaron de forma repentina gran parte de 2020, siendo así un escenario de bloqueo económico que no se presentaba desde la II guerra mundial, por lo tanto, también fue afectada la balanza mundial de curtidos y artículos elaborados con cuero (LederPiel, 2022).

Según el documento (El comercio mundial del cuero, 2020, como se citó en LederPiel 2022) China vendió el 27,4 % del importe total de las exportaciones de productos de cuero a nivel mundo. Con relación al 2019, China disminuyó el 3,3%, una situación que sacaron provecho los países contendientes como Vietnam, el cual obtuvo en el 2020 el 12,4% del importe total de las exportaciones mundiales. Presentando un aumento de 0.9% más que en el 2019, mientras tanto Italia presentó un valor del 13,3% de las exportaciones totales, siendo 1% más que el año anterior. Otros países como Francia y Alemania igualmente se consolidaron como grandes vendedores de productos con cuero y piel durante el 2020.

Figura 1

Ranking 2020 de las principales países exportadores e importadores de cueros y pieles en bruto



Nota. Tomado del comercio mundial del cuero, 2020, como se citó en LederPiel 2022.

A nivel de América latina la pandemia del coronavirus afecto fuertemente a la industria del calzado como consecuencia trajo una pronunciada disminución tanto del consumo como de la producción y de no ser de las medidas políticas públicas aplicadas a la pérdida de empleos hubiera sido mayor.

En Latinoamérica Brasil se deja ver en los primeros lugares mundiales del sector del cuero es el tercer mayor exportador de piel curtida. Además, es uno de los primordiales representantes de las industrias internacionales del cuero, conformado por un significativo número de empresas emergentes y la vez competitivas que están actualizando el sector a través de la producción eficiente y sostenible del cuero (LederPiel 2018).

Brasil es una importante fuente de materia prima que consolida un indispensable suministro de pieles crudas. Según (Centro de Industrias de Curtidos de Brasil, 2018,

como se citó en LederPiel 2018) Brasil tiene una cabaña bovina de alrededor de 206 millones de cabezas de ganado. Actualmente están en funcionamiento en Brasil más de 310 curtidurías, que procesan en promedio algo de 45 millones de pieles al año y generan trabajo a más de 40.000 Personas. En el sector brasileño de la curtiembre es importante mencionar al gigante JBS que es una empresa con enorme capacidad productiva que no son muchas en el medio y que también existen otras más pequeñas que producen el 80 % de los curtidos brasileños.

Según lo mencionado en (LederPiel 2018) el 70% de los curtidos procesados en Brasil se consigna a los mercados exteriores, siendo los principales compradores internacionales: China, Italia, Hong Kong, Estados Unidos y Vietnam.

Figura 2

Estadística de calzado de cuero en Latinoamérica 2017 – 2018

Pais	Año	Producción de pares (En millones)	Exportación de pares (En millones)	Importación de pares (En millones)	Consumo anual P/Hab. (%)
Brasil	2017	992,0	127,1	23,8	4,2
	2018	977,0	114,3	24,6	4,2
México	2017	260,0	26,3	88,0	2,5
	2018	260,0	26,2	96,0	2,6
Argentina	2017	100,0	0,6	34,5	3,1
	2018	90,0	0,6	36,0	2,9
Colombia	2017	91,8	0,9	64,5	3,1
	2018	85,3	0,8	64,5	3,0
Perú	2017	60,6	2,5	43,4	3,2
	2018	57,0	2,4	45,2	3,1
Ecuador	2017	37,2	0,5	18,9	3,3
	2018	35,0	0,5	20,5	3,2
Venezuela	2017	23,8	0,0	53,4	2,5
	2018	21,4	0,0	58,5	2,5
Bolivia	2017	14,4	0,1	19,2	3,0
	2018	14,6	0,1	21,0	3,0
Chile	2017	7,2	0,3	114,5	6,7
	2018	6,2	0,4	112,0	6,5
Paraguay	2017	5,2	0,7	28,9	4,7
	2018	4,8	0,7	30,5	4,7
Uruguay	2017	1,4	0,0	16,3	5,1
	2018	1,2	0,0	16,8	5,1

Nota. Tomado de SERMA, 2018, como se citó en IV Congreso Nacional de Cuero y Calzado, 2019.

la pandemia de la COVID-19 perjudico las proyecciones de progreso de todos los sectores económicos, se hace mención específicamente al sector del calzado para los años

2020 y 2021. Sin embargo, el Instituto Nacional de Estadística e Informática no detalla con exactitud el rendimiento de la producción del sector, según la actual publicación de producción nacional reveló un desplome del 29.2% en el PBI de elaboración de calzado, por otro lado, las exportaciones del sector disminuyeron un 32% en el año 2021 (ComexPerú,2021).

Según (ComexPerú,2021) lo que concierne a las importaciones, las adquisiciones de calzado al mundo conservaron una tasa de desarrollo anual promedio del 6% en el período 2015-2019; en cambio, el 2020 cayeron un 30% con relación a 2019, en dólares al pasar de US\$ 494.4 millones a US\$ 350.7 millones. Entre los primordiales países de origen de nuestras adquisiciones en 2020 están China con 57% del total, Vietnam con el 19%, Indonesia con el 9% y Brasil con el 6%.

El número de empresas que operan en el comercio exterior de calzado, según cifras de (Sunat, 2020, como se citó en ComexPerú,2021) se tiene una lista de 1,139 importadoras y un promedio de 225 exportadoras. Se contempla que la lista de empresas importadoras se acrecentó de 981 en el año 2015 a 1,139 en el año 2020. Del número total de las empresas importadoras el 84% es decir 961 son mypes. Por otro lado, las empresas exportadoras saltaron de 315 en el año 2015 a 225 en el año 2020. Del total de empresas exportadoras del año 2020 el 93% que son 209 fueron mypes.

Figura 3

Exportaciones e importaciones de calzado y partes de calzado en el Perú 2015 – 2020



Nota. Tomado de Sunat, 2020, como se citó en ComexPerú, 2021

Según (Ybañez, 2021) la pandemia ha afectado mucho a las curtiembres de Trujillo viéndose la gran mayoría en riesgo de quiebra por la baja producción y ventas de calzado, sumado a ello está el indicador que solo el 30% de las industrias nacionales produce calzado de cuero y el 70% importa calzado de material sintético proveniente de China.

Según (Ministerio de Producción, 2018, como se citó en IV Congreso Nacional de Cuero y Calzado, 2019) Lima y La Libertad hospeda al 74,6% de las empresas de producción de cuero a nivel nacional y El Porvenir es el distrito con mayor PEAO en el sector cuero y calzado, pues agrupa el 31,1 %. Además, dentro de las empresas manufactureras formales de cuero y calzado según tamaño y principales distritos en el año 2017 en la libertad el porvenir cuenta con 1950 microempresas y 10 pequeñas empresas, seguido de Trujillo con 609 microempresas y 4 pequeñas empresas, luego se encuentra Florencia de Mora con 302 microempresas y 2 pequeñas empresas, por último, La Esperanza con 185 microempresas y 8 pequeñas empresas.

Bajo esta situación, la Curtiembre Santo Domingo S.A.C. Es una entidad cuya actividad comercial es el curtido y adobo de cuero animal. Inicio sus actividades de manera formal en el año 2009 en la ciudad de Trujillo. La curtiembre en su máximo

apogeo tuvo una producción de 2200 pieles mensuales en promedio, Pero con el transcurrir de los años se han venido presentado diferentes problemas en el área de mantenimiento y producción, además la pandemia ocasionada por la COVID 19 trajo consigo más problemas tanto así que en la actualidad se estima que solo se trabaja el 40% de su capacidad, siendo su producción de 800 cueros mensuales, lo que equivale a 30 toneladas y 17 600 pies cuadrados mensuales (211, 200 pies cuadrados al año), y una capacidad ociosa del 60% que representa 1 200 pieles mensuales no producidas (26, 400 pies cuadrados y 45 000 toneladas mensuales).

En este momento la empresa Santo Domingo S.A.C presenta dos problemas principales: falta de planificación de la producción y requerimiento de materiales y la inadecuada gestión de inventarios, es decir estos problemas están ocasionando alto índice de capacidad y se ve reflejado en una perdida monetaria de 211, 200 soles mensuales aproximadamente.

Se ha observado que la empresa no cuenta con un sistema de Kardex debidamente ordenado que cuente con el stock de productos reales y falta de codificación de ubicación para poder encontrar los productos con mayor facilidad, lo que provoca que la producción en varias oportunidades no llegue a cubrir al pedido del cliente o que genere retrasos en la producción, El proceso actual de producción no se encuentra estandarizado, por lo cual no hay un orden en la producción, La calidad de los productos es variada debido a que la empresa trabaja realiza compras de urgencia y va con diferentes proveedores y cada uno de ellos trabaja con una calidad distinta al otro. Por último, su control de inventario carece de un inventario físico de los productos, por lo que el encargado no puede elaborar un correcto control de las existencias y muchas veces el inventario del software no concuerda con el stock de los productos.

Por último, En la falta de planificación de la producción, existe un monto de perdida de S/ 2,534,400.00 soles lo cual representa el 67 % del valor actual perdido. La Curtiembre Santo Domingo S.A.C. presenta Falta de planificación. Además, No existe planificación de requerimiento de materiales con un monto de perdida de S/ 1,339,152.00 soles lo cual representa el 79 % del valor actual perdido. Y Además, una inadecuada gestión de inventarios con un monto de perdida de S/ 819,578.45 soles lo cual representa el 7 % del valor actual perdido. Una vez realizado el estudio, se realiza el pronóstico de demanda para los siguientes 12 meses de acuerdo al modelo de suavizado exponencial, que se muestra en la tabla N°. 13, este método es el más confiable ya que presenta menor variación de MAD y por acercarse más a los datos reales anteriores.

A todo esto, la investigación que se presenta a continuación tiene como título "Propuesta De Mejora En El Área De Producción Para Reducir Los Costos Operativos De La Curtiembre Santo Domingo S.A.C.". Para ello se desarrolla a continuación los antecedentes que utilizaremos para la realización del presente proyecto.

Antecedentes

Antecedentes internacionales

Álvarez (2021) en su investigación que tuvo como objetivo estandarizar los procesos productivos de pieles de ganado vacuno en la empresa de Curtiembre Artesanal

Pieles Puma de la ciudad de Ambato. La muestra de estudio estuvo determinada por 9 personas, tres líderes y seis operarios. La recolección de datos se dio por medio de una encuesta que consto de 7 preguntas con el fin de establecer medidas que admitan plantear mejoras en la calidad de las pieles. Los resultados de este estudio reflejan que, al desarrollar el manual de procesos operativos de la empresa, sirve como guía de la estandarización de los procesos operativos y es una exigencia para constituir un eficiente método de gestión de calidad de los procesos operativos que comprende la planificación, fabricación y entrega, proporcionando a que la organización calcule, controle y demuestre los resultados de su desempeño y se pueda determinar oportunidades de progreso. Además, para reforzar los atributos del proceso productivo se ejecutó una tarjeta la cual acopia información que se empleó para determinar elementos que constituyen parte del proceso de recepción y elección de insumos, pelambre, curtido, recurtido, terminados y ventas, con la personalización del responsable, el objetivo, movimientos, ingresos, producto y salidas de cada uno de los procesos. Se plantea eliminar estos inconvenientes para comenzar a desarrollar el mapa de procesos, los diagramas de flujo y los diagramas de procesos para establecer el tiempo total de fabricación del cuero que es de 3795 minutos que equivale 7.9 días de jornada laboral.

Pedraza (2020) en su investigación que tuvo como objetivo realizar análisis y propuesta de mejora de los procesos productivos para la curtiembre "Comercializadora de cueros Darío Torres". La metodología utilizada fue investigación mixta con enfoque descriptivo exploratorio. La recolección de datos de dio por medio de la observación directa a la empresa y análisis de datos como libros, revistas, artículos y otros trabajos de tesis. Los resultados de este estudio demostraron que una adecuada distribución en la planta conforma una táctica útil para optimizar el desempeño de una organización. En

este caso la propuesta de una nueva distribución influye en beneficios como la disminución de tiempos de proceso es decir los tiempos de recorridos para 100 pieles pasaron de 54 minutos a 27 minutos, además, uniendo las operaciones con los recorridos se disminuye de 12 a 11 días, la reducción total en tiempos de recorridos en un mes de producción para 400 pieles es de 4 días. Además, el mejoramiento de los escenarios laborales y la rebaja en los desplazamientos, consiguiendo con ello un aumento significativo en la fabricación. Por otro lado, toda organización de cualquier tamaño y naturaleza, es apto de aplicar herramientas de calidad. Se solicita para ello determinar los problemas al interior de la organización y elegir con objetividad y juicio competente las herramientas que faciliten eliminar problemas o reducir su impacto en el proceso.

Arbeláez y Mena (2018) en su investigación que tuvo como objetivo diseñar un plan de mejoramiento para aumentar la productividad en la línea de fabricación en una empresa de calzado deportivo aplicando la metodología six sigma y herramientas de ingeniería que permitan facilitar y controlar el proceso, el tipo de investigación que se empleó en este proyecto es cuantitativo y las técnica para la recolección de datos se obtuvo mediante toma de tiempos en cada área implicada en el proceso de fabricación de calzado, además se creó un formato donde cada operario en su área correspondiente registraba los tiempos por medio de un cronómetro. Los resultados de este estudio reflejaron que cuando se realizó un diagnóstico inicial se halló una oportunidad de mejora en el proceso, específicamente en disminuir el tiempo en el área de corte y el proceso de secado, al aplicar la diferentes mejoras se obtuvieron resultados óptimos específicamente el proceso de producción era de 46 min ahora se logró reducir a 30 min por calzado. además, se determinó la importancia de la capacitación a los operarios para

optimizar su trabajo en todo el proceso sino también para que estén al tanto de los beneficios de efectuar mejoras continuas en una empresa de producción.

Antecedentes nacionales

Bernabé (2015) el objetivo de esta investigación fue reducir los costos de producción en una empresa metalmecánica mediante la gestión de requerimientos de materiales, que mediante la aplicación de MRP, hizo que la empresa construya 3 unidades de capacidades 18 TM y 25 TM en día, se requerirá realizar 106 horas de actividades de preparación, 56 horas - hombre y 26 horas - máquina. Al evaluar el impacto económico de la propuesta de mejora en los costos de producción de la empresa Metarquiel S.A.C. se ha calculado un TIR del 194 % y un VAN de S/. 276,818.43, lo que respalda que la propuesta genera un beneficio para la empresa.

Abril (2017) el objetivo de esta investigación fue realizar un análisis y propuesta de mejoras a una curtiembre, para mejorar la productividad en la ciudad de Arequipa. Esta investigación fue de tipo explicativa, descriptiva, no experimental, como técnica para recabar información utilizaron la entrevista a los trabajadores a cargo de la producción de pieles y del área administrativa, así mismo la observación de los problemas que presenta la empresa, además como instrumento el cuestionario de entrevista, la guía de observación y el análisis documental. En la investigación se establecieron 7 primordiales debilidades y problemas, los cuales son con respecto a mano de obra, maquinarias, equipos, distribución existente de espacios y situaciones del entorno de producción, Se fabricaron los DOP y DAP, planos de Layout actuales, planos de recorrido, con la intención de poder evaluar el contexto inicial en la que se encontraba la empresa. Se efectuaron aproximadamente 40 operaciones, varias de ellas son repetitivas o innecesarias, 35 traslados con un recorrida alrededor de 20 407 metros y también con 11

retrasos. Esto representa un tiempo existente de período de 25 210 minutos. Al aplicar la propuesta 1 se logra una disminución de trayectos, tiempos y traslados al interior de la planta. Con respecto a las dimensiones reales del terreno, se reubicaron los equipos y máquinas. Como resultado la propuesta 1 da una utilidad de S/. 266, 265.00 soles al proyecto. Es factible y su ejecución representaría un progreso visible tanto el proceso productivo como a nivel de distribución de planta.

Pareja (2020) el objetivo de esta investigación fue identificar mejoras en el proceso de mantenimiento y proponer un modelo de gestión de mantenimiento con el fin de optimizar los procesos del área, este estudio es de tipo cuantitativo descriptivo y según el diseño de investigación es de campo no experimental, como técnica se utilizó el cuestionario y la observación directa para acompañar los instrumentos son la guía de observación, el cuestionario y por último el análisis documental; para el análisis y evaluación se empleó el diagrama de Pareto, lluvia de ideas y metodología de gestión y mejora de procesos. Los resultados de este estudio reflejaron que al diseñar un modelo de gestión de mantenimiento oportuno para la curtiembre mediante la ejecución de estrategia de mantenimiento con la intención de conservar una planificación de mantenimiento en el cual se logra disminuir las paradas de fabricación por mantenimiento correctivo mediante un aumento en la confiabilidad de 24 horas y reducir los costos anuales correspondientes a paradas no planeadas en S/. 267,219.60 e aumentando la disponibilidad de las máquinas en un 90%. Además, se concluyó que el beneficio-costos (B/C) de la propuesta de gestión de mantenimiento es de 7.7 y los ahorros anuales generados son S/. 267,219.60. La rentabilidad de la propuesta se ve reflejada en ahorros fundados por la disminución de las paradas no planeadas y la reducción de tiempos

mueritos y una inversión de S/. 2,500.00 para la ejecución y capacitaciones durante seis meses.

Antecedentes locales

Briceño (2020) el objetivo de esta investigación fue determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de calidad sobre los costos operativos de la línea de producción de cuero liso negro de la empresa de cuero para calzado de la ciudad de Trujillo, el tipo de investigación empleada según su orientación es aplicada y por su enfoque cuantitativo. El estudio concluyó que los altos costos operativos en la producción de cuero liso negro se corresponden a una falta de inspección de calidad en la producción, inexactitud de planificación de la producción, falta de capacitación, paradas imprevistas de maquinaria en producción, falta de gestión de proveedores y una inoportuna distribución de planta. Para ello las herramientas que ayudan a reducir los costos operativos de la línea de producción son: Control estadístico de la calidad, Administración de recursos humanos y Administración de operaciones (MRP y Balance de línea) y VSM. Otro resultado importante es en correlación a la técnica de administración de recursos humanos, se sostiene que los operarios no se encuentran capacitados adecuadamente, el cual representa un 16% de las mermas en la línea de fabricación. Luego de aplicar la metodología antes mencionada se logró disminuir el porcentaje en 20%. Además, con respecto a la metodología de control estadístico de la calidad, el cual representa el 73% de las pérdidas en la línea de fabricación, presenta como problema un mal control de calidad para el área de rebajado y acabado. Después de emplear la metodología, se alcanzó disminuir la cantidad de productos defectuosos en un 3% para el área de acabado y en su totalidad para el área de rebajado. Por último, se tiene que no hay una adecuada planificación de producción, el cual representa un 30% de las pérdidas de la línea de

fabricación. Inmediatamente después de aplicar la metodología de administración de operaciones se alcanzó disminuir el porcentaje en un 55%. En resumen, los efectos de las metodologías aplicadas en la línea de producción para mejorar, se emplearon en el balance de línea, en el cual se obtuvo aumentar la efectividad de la línea a 60%. Esto generó que los costos operativos se redujeran de S/24,014.79 a S/12,574.25. Otro resultado importante es que al efectuar el VSM futuro, se observó que el tiempo de espera pasó de 9 a 8 días. Así mismo, monetariamente los pedidos devueltos se redujeron de S/2,139.43 a S/965.43, también la demanda insatisfecha disminuyó de S/3,237.87 a S/440.68. Por último, la evaluación de la factibilidad económica, demostró que la inversión en la propuesta de mejora es factible, presentando un VAN (S/114,999.67), TIR(40%) y B/C (S/2.22).

Moncada y Quiroz (2021) en su investigación tuvo como objetivo general, determinar el impacto de la propuesta de mejora basada en herramientas lean manufacturing sobre los costos operativos en las áreas de mantenimiento y producción en una empresa molinera, Trujillo, 2021. El tipo de investigación según su orientación o propósito es investigación Aplicada y por su temporalidad es transversal además la investigación tendrá un diseño Pre-experimental. La muestra es de tipo no probabilístico o por conveniencia, es decir se evaluó el área de mantenimiento y producción donde se realiza los procesos de evisceración, clasificado, almacén y despacho. Los resultados de la investigación fueron que existen 8 causas raíz primordiales que están ocasionando retrasos y sobrecostos en las operaciones. Además, se identificó que las causas que más afectan porque generan alto sobrecosto y al desarrollo de las operaciones son: falta de estandarización de procedimientos, ausencia de control de productos finales, falta de orden y limpieza, desperdicio abundante en producción, ausencia de mantenimiento y

falta de información técnica sobre equipos, falta de orden y limpieza y herramientas no disponibles. Además, la elaboración e implementación de las herramientas de lean manufacturing, alcanzo reducir los costos operativos al aplicar un mantenimiento de las máquinas, ordenar y limpiar en la producción, clasificar los productos y manejar una inspección adecuado de los productos mediante las herramientas PCDA Kanban, Poka-yoke, 5S y TPM lo cual logro obtener una rentabilidad de S/ 82,510.27 que se ven demostrados en la reducción de los costos. Por último, el lado financiero presenta resultados favorables sobre la ejecución de las herramientas de mejora al lograr un VAN positivo, un TIR superior al COK y un beneficio costo de 8.87 haciendo a esta propuesta rentable.

Ipanaque (2021) el objetivo de esta investigación fue determinar el impacto que genera la propuesta de mejora en el área de producción sobre los costos operativos de la empresa productora de suelas -Trujillo -2021, en cuanto al tipo de investigación según la orientación es aplicada y por el diseño es diagnóstica y Propositiva, la muestra estuvo conformada por el proceso de producción de la empresa productora de calzado. La investigación presento los siguientes resultados la propuesta de mejora en el área de fabricación creo un efecto positivo sobre los costos operativos de la empresa mostrando una disminución de los costos del 45%, reducción la pérdida anual en S/. 128,564.00. Otro resultado importante que generan altos costos operativos después de realizar el diagnóstico de la empresa son: la ausencia de estandarización en los procesos, la falta de mantenimiento de las Inyectoras, la falta de stock de materias primas, la mala distribución de planta y la ausencia de capacitación en el área de producción. La empresa aplico las siguientes herramientas: DOP, Estudio de tiempos y movimientos, Balance de línea, distribución de planta, mantenimiento preventivo y plan de capacitación, lograron un

beneficio anual de S/ 128,564.00. Finalmente, en la evaluación económica financiera de la propuesta de mejora se obtuvo que es rentable ya que presentó un VAN positivo de S/. 33,52.00 un TIR de 80.6% superior al costo de oportunidad anual de la empresa de 14% y por último un B/C de 1.5 y un tiempo de recuperación de la inversión de 0.87 años.

Bases Teóricas

Estudio de tiempos

Según lo mencionado por el autor Andrade et al. (2019), afirma que “el estudio de tiempos es una técnica aplicada para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo que debe asignarse a una persona, conocedora de su trabajo, para llevar a cabo una tarea determinada”.

La finalidad de un estudio de tiempos es reducir, eliminar y/o mejorar los tiempos innecesarios, los cuales afectan el rendimiento y la productividad de tus procesos productivos. Al realizar un estudio de tiempo se logrará determinar el tiempo estándar necesario para realizar un proceso, actividad, tarea o un procedimiento determinado. (Hernández, 2015).

Para su desarrollo, se debe realizar un diagnóstico del proceso productivo para determinar en qué parte de dicho proceso es afectado por factores, y de esa manera poder controlar el cuello de botella presente en el proceso; el objetivo de la administración científica es aumentar la productividad optimizando el trabajo, específicamente las tareas de los operarios.

Aborda la situación que origina la investigación; se escribe desde lo general a específico. Es importante diferenciar un problema de investigación de un problema práctico, así como de un tema de investigación para evitar presentar contenidos ajenos al

asunto que se investiga. Las ideas expuestas deben estar apoyadas por citas, las cuales deben detallarse en la sección REFERENCIAS. En esta sección también deben figurar los antecedentes de investigación (estudios previos) y precisiones conceptuales que se requieran para presentar y justificar el problema de investigación. Se recomienda enfatizar en investigaciones previas publicadas en revistas científicas indexadas con una antigüedad no mayor a 10 años (efectuar la búsqueda desde bibliotecas virtuales de UPN y otros como Scielo, Redalyc, SJR Scimago, entre otros).

Definición de costos

La Universidad Peruana de los Andes (2008) los términos de Costos y gastos se habitúa a confundir como sinónimos. Los costos deben ser distinguidos de los gastos y pérdidas es decir los costos simbolizan una parte del precio de adquisición de la mercadería propiedades o servicios, los cuales permanecen diferidos dentro de ellos, o se crean solo en el instante de su ejecución o venta. Los gastos pasan a tener la condición de costos cuando se emplean contra los ingreso o entradas de un periodo en específico. Finalmente, los costos vienen a ser la suma total de valores o precios debidamente examinados y consolidados, que son obligatorios identificar para realizar una transformación de un bien o servicio, capaz de compensar las necesidades de los consumidores.

Definición de costos operativos

Son los costos que están ligados con las facilidades logísticas por ejemplo los centros de distribución de mercados, almacenes, etc. (Portal, 2011).

Por otro lado, según Gascó (2019) son los gastos económicos que una empresa tiene que asumir por sus operaciones empresariales o de negocios.

También se entiende como costo operativo a todos los gastos ligados con la administración y mantenimiento de una empresa. Es decir, aquellos vinculados los costos laborales, pago de alquiler de oficina, beneficios de los empleados, mantenimiento y comisiones (Conexión ESAN, 2021)

Tipos de costos operacionales

Según Portal (2011) los costos operaciones son de dos tipos:

-Costos Discontinuos: son aquellos que cambian por etapas en relación con el volumen de circulación.

-Costos Continuos: son aquellos que se modifican lineal o no linealmente con el volumen de circulación.

Por otro lado, Gascó (2019) clasifica a los costos operacionales en:

-Costos que varían:

Dentro de ellos están las siguientes:

•Los costes variables: son aquellos que puedan acrecentarse en función a las cantidades de producción. Dentro de costes están los semivARIABLES que son aquellos que irán afectando progresivamente.

•Los costes fijos: son aquellos que se mantienen siempre bajo las mismas cantidades y con individualización al nivel de producción, siempre y cuando la operación esté cerrada. Un ejemplo de coste fijo son los alquileres.

-Costos que dependen de su naturaleza

- De la empresa: Son las que tendrán relación con la parte financiera o de contabilidad de una empresa.

- Industriales: son las que tendrán que ver con el proceso de fabricación o de producción de una empresa.

- De explotación: son las que tendrán relación con el modo en el que se distribuyen o comercializan los bienes, productos o servicios.

GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

Indica que la gestión de producción se basa en la planificación, demostración, ejecución y control de diferentes tácticas para poder mejorar las actividades que son desarrolladas en una empresa industrial.

Por lo general la gestión de la producción es evaluada en el departamento de gestión de recursos en una empresa, y la persona encargada de llevarla a cabo suele ser un gestor propiamente calificado para adoptar ese trabajo. Si bien, como dijimos en este artículo, es fundamental que la misma sea llevada correctamente, debemos tener en cuenta que debido a todos los elementos que la rodean, muchas veces resulta bastante difícil poder ejecutar un modelo de gestión de la producción en una manera eficiente, ya que el gestor debe estar pendiente de muchas cosas a la vez.

Es por esto que, desde hace ya 30 años, las empresas industriales comenzaron a implementar diferentes sistemas informáticas que lleven registros de toda la información referente a la producción que se lleva a cabo. Una de las características fundamentales que encierra la gestión de la producción es el denominado control de calidad. Es fundamental para una industria que sus productos sean garantía de una buena calidad ya que esta es la principal razón de atracción de clientes; si un producto o servicio resulta ser de muy mala calidad, lo más probable es que la persona que lo adquirió, nunca más

recurra a esa empresa. Además, es importante que recordemos, que uno de los objetivos principales en una empresa que industrializa sus propios productos, es satisfacer la necesidad de sus clientes con el fin de obtener los beneficios correspondientes.

INVENTARIO:

Según Baily (1991) el inventario es una lista ordenada de los bienes y demás cosas valorables que pertenecen a una persona, empresa o institución. Estos han existido desde tiempos inmemorables. En una empresa, el objetivo de los inventarios es de proveer los materiales necesarios en el momento indicado. Las empresas mantienen inventarios por dos razones: económicas y de seguridad. Económicamente, existirán ahorros al fabricar o comprar cantidades superiores, tanto en el trámite de pedidos, procesamiento, manejo, así como por volumen. Por otro lado, los inventarios de seguridad prevén fluctuaciones en la demanda o entrega, protegiendo a la empresa de elevados costes por faltantes. El problema de los inventarios es que su nivel no debe ser tan alto, que represente un costo extremo al tener paralizado un capital que podría aprovecharse con provecho, de igual forma, demasiado poco provocaría que la empresa produzca sobre pedido, situación igualmente desfavorable puesto que se debe satisfacer de inmediato las demandas de los clientes. La empresa debe determinar el nivel apropiado de inventarios que equilibre los dos extremos:

Clasificación de inventarios:

Por su forma:

- Inventario de materia prima: constituyen los insumos y materiales básicos que ingresan al proceso.
- Inventario de producto en proceso: son materiales en proceso de producción.

- Inventario de producto terminado: representan materiales que han pasado por los procesos productivos correspondientes y que serán destinados a la comercialización o entrega.

MRP I

Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP) Según Heizer, J. & Render, B. (2009, p.562), la planeación de requerimientos de materiales (MRP) lo define como técnica de demanda dependiente que usa una lista estructurada de materiales, inventario, facturación esperada y un programa de producción maestro para determinar los requerimientos de materiales. Asimismo, Nahmias, S. (2007), señala que el plan de producción se descompone en varias partes:

- El programa de maestro de producción (MPS): Según Heizer, J. & Render, B. (2009), dice que el MPS es una tabla de tiempo donde se especifica qué hacer y cuándo hacerlo.

- El sistema de planeación de requerimientos de materiales (MRP).
- El programa detallado de trabajos en el piso de producción.

Factores relacionados al proceso del MRP

Dimensionamiento de Lote

Puede realizarse cualquiera de las diferentes técnicas existentes para la determinación del lote; entre las técnicas clásicas se encuentran la Cantidad Fija de Pedido o Periodo Fijo que realizaban un pedido de requerimientos bajo la misma cantidad cada cierto periodo constante, sin considerar la demanda fluctuante. Sin embargo, se cuenta con diversas técnicas que se adecuan de mejor forma a los sistemas MRP, entre algunas

de ellas tenemos: Pedido Lote a Lote: Donde se realiza el pedido según la necesidad que presenta el período, reduciendo de esta manera el costo por posesión de inventarios y adaptándose a los cambios de períodos de tiempo entre pedido y pedido. Periodo Constante: Este método fija un intervalo entre pedidos de manera intuitiva, realizando el pedido a inicio del mismo por la cantidad acumulada correspondiente a los periodos contenidos en dicho intervalo.

Lote Económico de Pedido (EOQ): En este método se obtiene la cantidad a pedir de cada período mediante una fórmula, considerando costos de emisión por pedido, demanda total, costo de posesión por producto y horizonte de planificación. ii. Utilización de Stocks de Seguridad Este factor es importante en el MRP para los productos de demanda parcialmente independiente o para los productos finales, pues éstos presentan un consumo aleatorio y requieren de un Stock de Seguridad (SS) para evitar que paralice el continuo proceso productivo. Es conveniente reducirlo considerablemente en los productos cuya demanda dependiente permite que se requieran en menor proporción; no dejando de lado la posibilidad de posibles defectos en la producción, paradas de máquinas, fallas en los operarios, cambio de personal, entre otros factores que puedan afectar el continuo proceso de los productos y se requiera del SS para hacerles frente, esto también dependerá del número de ítems con el que se trabaje, si es un número considerable pues es mejor contar con SS para evitar posibles riesgos de ruptura en la producción y evitar su reducción.

Plan Agregada De Producción

Los cinco pasos para realizar la planeación agregada de producción: (Fuente: Heizer, J. & Render, B. 2009, p.528)

Paso 1. Determinar la demanda en cada periodo.

Paso 2. Determinar la capacidad para el tiempo normal, el tiempo extra y la subcontratación en cada periodo.

Paso 3. Encontrar los costos de mano de obra, contratación y despido, así como los costos de mantener inventarios.

Paso 4. Considerar la política de la compañía que se aplica a los trabajadores o a los niveles de inventario.

Paso 5. Desarrollar planes alternativos y examinar sus costos totales.

El Programa Maestro de Producción (PMP)

Las compañías comenzaron a utilizar el Sistema MRP, se calculaba el requerimiento de materiales a partir de la multiplicación de las órdenes de demanda por las cantidades indicadas en la lista de materiales, sin considerar, como se ha mencionado anteriormente, la disponibilidad de los recursos de manufactura para fabricarlo. Pero este problema fue identificado por los creadores del sistema MRP, al igual que el hecho de dejar que la computadora tome algunas decisiones importantes.

El Programa Maestro es el punto central en el negocio de manufactura, donde la demanda del mercado está balanceada con la habilidad y capacidad de la empresa. Para obtener este programa se debe enlazar con otros dos planes: El plan de negocios, que contiene información del tipo económico-financiero acerca del proyecto; la introducción de nuevos productos al mercado en caso lo haya, y el monto destinado para la inversión. Es de utilidad para empresas con fines de lucro.

Lista de Materiales

Este recurso nos permite conocer la estructura del producto a través de sus componentes, con las cantidades específicas de cada uno de ellos para la conformación del producto padre o producto final. Siendo este último el producto padre, pero no un componente. Todo esto se puede llevar a cabo como resultado de una evaluación de los

documentos de diseño del producto, el análisis del flujo de trabajo, etc. Radicando la información más importante que otorga la Lista de Materiales como la estructura del producto.

Gestión de Inventarios

Como parte del Sistema, también se debe contar con un archivo dedicado a la continua actualización del estado del inventario de cada uno de los artículos contenidos en la estructura del producto. Este archivo debe proporcionar data sobre la disponibilidad de los recursos controlados por el MRP. Contiene datos como: el número de identificación del producto, la cantidad disponible, el stock de seguridad que se debe considerar, la cantidad asignada para cada producto y el tiempo de espera para recibir el siguiente lote de artículos.

Salidas Fundamentales al Sistema MRP

El Plan de Materiales

Contiene los pedidos planificados de todos los ítems que lo conforman. Beneficia al departamento de operaciones, al igual que al de compras, ya que se puede reducir el tiempo de pedidos para proveedores.

Los Informes de Acción

Representan la necesidad de emitir un nuevo pedido o tratar de coincidir la fecha de llegada de un producto o algún pedido pendiente.

Mensajes Individuales Excepcionales

En caso el sistema presente algún error, se auto detecta para poder mantener los datos correctos.

Informe de Material en Exceso

El sistema se encarga de verificar las existencias que no serán utilizadas y las convierte a unidades monetarias para conocer su representación económica.

Informe de Análisis de Proveedor

Ayuda a tener una historia de la evaluación del comportamiento de los proveedores basado en el cumplimiento de los pedidos, precios de insumos, etc. que nos ayude a poder elegir un buen proveedor en el futuro.

KARDEX

Carreño (2011) define: "El kárdex es un documento físico o electrónico que riestra las transacciones de ingresos y las salidas de un almacén. Se consideran ingresos a las entradas de producción, transferencias entre almacenes y/o devoluciones de los clientes, entre otros. Son salidas de ventas, transferencias, las devoluciones a proveedores, etc".

La valorización del Kárdex

La valorización del kárdex es un método mediante el cual se puede determinar el valor de los inventarios que mantiene la empresa y, por consiguiente, los costos de posesión de inventarios. Existen tres métodos de valorización de kárdex:

- a. PEPS (Primeras entradas Primeras salidas): los primeros productos en entrar al almacén son los primeros en salir. También llamado FIFO.
- b. UEPS (Últimas Entradas, Primeras Salidas): los últimos productos en entrar al almacén son los primeros en salir. También llamado LIFO.
- c. PROMEDIO: el inventario se costea como un promedio de todos los artículos en stock.

PRODUCCIÓN:

Es el empleo optimo, con el mínimo posible de mermas, de todos los factores de la producción (y no solamente de la mano de obra, que es el que generalmente más se tiene en cuenta, quizás por su más fácil control), para obtener la mayor cantidad de producto de esos insumos, en las cantidades planificadas, con la calidad debida, en los plazos acordados. (Arnoletto, 2007).

Según Chase (2001), La producción sirve para acercar un bien o servicio y que éste pueda satisfacer las necesidades de los consumidores. Por ello, las actividades de la producción son la fabricación, el transporte, el almacenamiento y la comercialización. Según Sipper (1999), La actividad fundamental que realiza toda empresa es la producción que consiste en la utilización de los factores productivos y de los inputs intermedios para obtener bienes y servicios.

Según Heizer (2001), La producción es el proceso mediante el cual la empresa transforma un conjunto de factores de producción en un producto cuyo valor debe ser mayor que la suma de los valores de los factores utilizados (lógicamente, si el valor fuese igual o menor, la actividad de la empresa no tendría ningún sentido).

La estructura del Área de Producción según Fucci (1999), es comprender todo lo relacionado con el desarrollo de los métodos y planes más económicos para la fabricación de los productos autorizados, coordinación de la mano de obra, obtención y coordinación de materiales, instalaciones, herramientas y servicios, fabricación de productos y entrega de los mismos a Comercialización o al cliente. Está formada, generalmente, por las siguientes funciones:

- Ingeniería de producto: encargada del desarrollo de productos y especificaciones necesarias para su elaboración
- Ingeniería de proceso: define el proceso adecuado para cada producto y sus modificaciones. Prepara las hojas de ruta y determina tiempos de proceso y dotaciones necesarias.
- Ingeniería industrial: esta función agrupa todas las tareas necesarias para el planeamiento de instalaciones, herramientas, accesorios, necesidad de mano de obra, etc. Es decir, se ocupa de la sistematización de los elementos físicos que constituyen el

sistema productivo, para alcanzar la cantidad y calidad de producción deseadas, al costo mínimo.

Las sub-funciones que la constituyen son:

- Estudios de métodos, que se ocupa de establecer los mejores métodos para realizar las tareas de producción directas o indirectas, excepto el manejo de materiales, que adquiere tal importancia que constituye una sub-función aparte.

- Los métodos que diseña abarcan las operaciones y procesos, instalaciones y herramientas, dispositivos y plantillas especiales y el establecimiento de movimientos standard.

- Medición del trabajo, que determina los tiempos estándar para la realización de tareas de producción directas o indirectas de la producción.

- Disposición en planta, se ocupa de establecer la mejor disposición y ubicación (lay-out) para las instalaciones y elementos de áreas de trabajo.

- Manejo de materiales, que se ocupa del diseño de métodos y medios para el transporte interno de materiales.

- Fabricación y reparación de herramientas especiales, tales como matrices, dispositivos de armado, plantillas, etc.

Planeamiento Y Control De La Producción:

Es responsable del planeamiento, la programación, la preparación, el lanzamiento y la supervisión del cumplimiento del programa de materiales, mano de obra, instalaciones, instrucciones y todos los elementos adicionales necesarios para que estén disponibles en las fechas en que se requieren para cumplir con el programa de producción.

- Planificación de la producción, prepara los planes y los programas de producción.

- Preparación, de acuerdo con el programa prepara todas las órdenes de producción, determina el itinerario y los tiempos requeridos.

- Lanzamiento, informa a los departamentos y centros de operación acerca del trabajo por hacer, con la asignación de prioridades.

- Control de la producción, afecta el seguimiento y control del cumplimiento de las órdenes de trabajo, su análisis, corrección y reprogramación.

- Tráfico y despacho, se ocupa de la obtención y especificación del transporte que mejor satisfagan las necesidades de recepción y despacho de los materiales del sistema y la preparación de los productos para su envío al cliente o a depósito, carga de los mismos en los vehículos de transporte y comunicación del hecho a los interesados.

- Recepción en fábricas y almacenamiento, encargada de la aceptación de los envíos de los proveedores con todas sus operaciones, como descarga de los vehículos, entrega en almacén y comunicación del hecho al destino autorizado. Recepción, protección y entrega en el punto donde son necesarios los materiales adquiridos para producir, prestar servicios u operar la planta.

- Control de existencias, establece que, en qué cantidad y dónde deben almacenarse las mismas. Determinación de los límites económicos, stocks mínimos y normalización de los artículos almacenados.

- Obtención de herramientas, plantillas y accesorios, a cuyo cargo está el suministrar a la función fabricación las herramientas, plantillas y accesorios cuando se necesiten.

Propuesta de mejora

Gonzales (2021) define a la propuesta de mejora como un conjunto de pasos y acciones secuenciales que realiza una persona u organización con la finalidad de obtener mejores resultados. Además, lo relaciona con la innovación porque determinar una estrategia, construir un plan y poner los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

Gisbert, Pérez & Proaño (2017) consideran a la propuesta de mejora como un proceso que se emplea para obtener la calidad total y la excelencia de las organizaciones de manera continua, para así conseguir resultados eficaces y eficientes. Es decir, el punto clave de la propuesta de mejora es lograr una relación buena entre los procesos y el personal, creando una relación que apoyen al progreso continuo.

Según, Córdova, Valenzuela & Zuñiga (2018) mencionan que una propuesta de mejora para que brinde una alternativa de solución o resultado efectivo depende de la capacidad de determinar, priorizar y solucionar problemas; un problema o inconveniente es una desviación entre lo que debería estar sucediendo y lo que verdaderamente ocurre, y que sea realmente significativo para hacer que alguien piense en que esa desviación debe ser mejorada.

Elementos de una propuesta de mejora

Según Areinamo (2021) presenta los siguientes elementos:

-Objetivos: es decir son aquello que se quiere alcanzar en un tiempo determinado, suelen se formulados mediante un verbo en infinitivo y obligatoriamente sean medibles.

-Acciones: Son las actuaciones puntuales que deben ejecutarse para poder alcanzar el objetivo. Es decir, Cada objetivo puede alcanzarse en una o más acciones o acciones.

-Responsable: Son la persona a la que se les asigna la tarea de diseñar las acciones, ocuparse de su seguimiento, vigilar el cumplimiento de los tiempos, etc.

-Recursos: Son los medios que se disponen para desarrollar las acciones. Puede tratarse de bibliografías, documentación, normativas, esquemas de trabajo, herramientas de ingeniería, etc.

-Forma de trabajo: Es el modo en que se va a desarrollar la acción pronosticada. Se debe establecer en qué momentos se va a realizar la acción, qué técnicas de trabajo se va a seguir es decir si será trabajo individual, trabajo grupal, medios de comunicación que se van a usar, etc.

-Calendario: Es donde se precisa cuánto tiempo se va a dedicar a cada fase y cuánto tiempo va a tomar terminarla.

-Indicadores: Son los medios para demostrar de forma objetiva si nos aproximamos al objetivo previsto y si las actuaciones se han desarrollado según lo especificado.

Pasos de una propuesta de mejora

Gisbert, Pérez & Proaño (2017) presentan la siguiente metodología para realizar una propuesta de mejora:

1. Análisis de las probables causas que han provocado problemas en el tiempo

Para efectuar este requerimiento se sugiere tener en consideración los siguientes puntos.

-Identificar el área y procesos a ser mejorados, y para lo cual se debe ser priorizada en función de su importancia, en relación a la misión, visión y objetivos estratégicos de la organización.

-Analizar el efecto que tiene el proceso en el área, para lograr los objetivos estratégicos trazados por la empresa.

-Especificar las causas y efectos negativos de la problemática de la empresa, utilizando herramientas y técnicas de análisis com: FODA, árbol del problema, AMFE,

Diagrama Causa Efecto.

2. Plantear y planificación del plan

Deberá ser viable, flexible y que permita integrar nuevas acciones a corto, mediano o largo plazo, y para lo cual se debe tener en cuenta las siguientes acciones:

a. Establecer objetivos y soluciones del análisis ejecutado en el punto 1.

b. Examinar las posibles soluciones haciendo uso de herramientas como:

- Diagrama de flujo
- Lluvia de ideas
- Diagrama de comportamiento, etc.

c. Crear acciones para la solución, esta fase es muy importante porque se asignan tareas a cada órgano del equipo; se recomienda aplicar diferentes herramientas para la resolución de problemas que se han determinado, entre ellas se menciona:

- Estudio y rediseño de procesos
- Planificación estratégica y operativa
- Balanced scorecard
- Benchmarking, etc.

d. Examinar o verificar la aplicación de las operaciones y acciones en el proceso.

e. Establecer indicadores que demuestren la mejora en el proceso.

f. Por último, documentar el plan de mejora.

3. Puesta en marcha y seguimiento

Para desarrollar la implementación y seguimiento de la propuesta de mejora es esencial unir al proceso al personal delegado de ejecutar las acciones propuestas; los cuales deben ejecutar las siguientes funciones:

- Comunicar sobre el plan.
- Realizar las acciones planificadas con las personas implicadas.
- Proporcionar seguimiento usando indicadores de impacto y cumplimiento, esta debe realizarse en un periodo establecido por los involucrados.
- Comprobar que se efectuó el plan de acuerdo a lo que se proyectó o establecido.

Evaluación de le propuesta de mejora

Consiste en la verificar el desempeño de la propuesta de mejora continua tal como se pactó en la propuesta, planificación y ejecución. Este paso es importante para poder observar las irregularidades que han aparecido en el proceso de ejecución. Se siguen los siguientes pasos para realizar la evaluación:

- Establecer y diseñar un plan de evaluación, teniendo en cuenta los objetivos e indicadores.
- Realizar el plan de evaluación.
- Realizar una documentación sobre la evaluación señalando las pros y contras de los resultados alcanzados en la propuesta de mejora.

Definición de Términos.

- **Almacén:** espacio el cual está destinado a contener diversos materiales, producto terminado, entre otros, para su correcta conservación.
- **Ciclo de Producción:** Por ciclo de producción o ciclo productivo queremos referir el periodo que transcurre desde el inicio del proceso productivo (inversión en materias primas) hasta el del cobro del producto vendido.
- **Compras de urgencia:** son aquellas que se realizan para cubrir necesidades urgentes, de emergencia. Usualmente, suelen tener un costo elevado comparado al de una compra común.
- **Costos de almacenaje:** son aquellos que dependen al nivel de stock de cada uno de los productos de inventario.
- **Costos fijos:** son aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación.
- **Costos variables:** son costos que varían en proporción al volumen de las ventas o al nivel de la actividad.
- **Indicador:** Dato o información que sirve para conocer o valorar las características y la intensidad de un hecho o para determinar su evolución futura.
- **Inventario:** Es una relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de una empresa o persona en un momento determinado.

- **Kardex:** Es un registro de manera organizada de la mercancía que se tiene en un almacén. Para hacerlo, es necesario hacer un inventario de todo el contenido, la cantidad, un valor de medida y el precio unitario.
- **Lead Time:** Conocido como tiempo de espera, es el tiempo total que transcurre desde que se reconoce una necesidad hasta que es atendida.
- **Logística:** Es el conjunto de los medios y métodos que permiten llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio. La logística empresarial implica un cierto orden en los procesos que involucran a la producción y la comercialización de mercancías.
- **Orden de Compra:** Es una solicitud escrita a un proveedor, por determinados artículos a un precio convenido. La solicitud también especifica los términos de pago y de entrega. La orden de compra es una autorización al proveedor para entregar los artículos y presentar una factura. Cuando el proveedor acepta la orden de compra se configura un contrato de compra vinculante.
- **Producción:** Todo proceso a través del cual un objeto, ya sea natural o con algún grado de elaboración, se transforma en un producto útil para el consumo o para iniciar otro proceso productivo. La producción se realiza por la actividad humana de trabajo y con la ayuda de determinados instrumentos que tienen una mayor o menor perfección desde el punto de vista técnico.
- **Productividad:** Es un concepto que describe la capacidad o el nivel de producción por unidad de superficies de tierras cultivadas, de trabajo o de equipos industriales.
- **Sobrecostos:** es un costo inesperado que se incurre por sobre una cantidad presupuestada, de los cuales no se obtiene ningún beneficio.

- **Stock:** Cantidad de producto, materia prima, insumo, entre otros, que se encuentra dentro de un almacén a espera de ser utilizados, distribuidos, etc.
- **Stock de Seguridad (SS):** Nivel de stock adicional que se mantiene para mitigar el riesgo de desabastecimiento debido a las incertidumbres de la oferta y la demanda.
- **Tiempo Muerto:** Se refiere a un periodo de tiempo durante el cual hay un cambio en la variable manipulada pero que no produce ningún tipo de efecto en la variable de proceso, el proceso aparece como "muerto" por algún tiempo antes de mostrar su respuesta.
- **Tasa Interna de Retorno (TIR):** tasa promedio del rendimiento que se espera de forma anual a partir de una inversión.
- **Valor Neto Actual (VAN):** indicador que calcula la diferencia entre el valor actual de los ingresos y los costos en un periodo determinado.

Justificación.

Aporte teórico: La investigación de este proyecto pretende contribuir a las teorías y conceptos generales que sustentan el mejoramiento del proceso de Producción y logístico de una empresa, a través del análisis en el cual se investigue y se proponga una solución; teniendo en cuenta, la vanguardia tecnológica y técnicas en el mejoramiento continuo de los procesos; con el propósito de demostrar la factibilidad de las herramientas de mejora en un proceso real.

Aporte aplicativo: La investigación se justifica de manera práctica al exponer las razones acerca de la utilidad y aplicabilidad de los resultados del estudio y de la importancia objetiva de analizar los hechos que los constituyen y cuando su desarrollo ayuda a resolver los problemas de las áreas de Producción y logístico, proponiendo estrategias que cuando se aplican contribuyen a resolverlos. De este modo, tiene como finalidad encontrar soluciones a problemas como altos costos en el manejo y control de los materiales, paradas de máquina, baja productividad solucionando estos problemas se obtendrá un mayor crecimiento en la empresa.

Aporte Valorativo: La investigación del presente proyecto para la propuesta de mejora en las áreas de Producción y logístico en la empresa SANTO DOMINGO SAC, se valora en el aumento de la eficiencia de los procesos a través de un mejor uso de los recursos y un procedimiento adecuado.

Aporte académico: La aplicación de este proyecto contribuirá al mundo académico y a los profesionales interesados para que tengan a su disposición una fuente de investigación sobre las áreas involucradas, y de esta manera se mejorará la predisposición en este tema de investigación.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área de producción sobre los costos operativos de la curtiembre Santo Domingo S.A.C.?

1.3. Objetivos

Objetivo general

- Determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área de producción sobre los costos operativos de la curtiembre Santo Domingo S.A.C.

Objetivos específicos

- Determinar la situación actual del área de producción de la curtiembre Santo Domingo S.A.C.
- Proponer las mejoras de ingeniería industrial en el área de producción para reducir los costos operativos de la curtiembre Santo Domingo S.A.C.
- Calcular la variación de los costos operativos como efecto de la implementación de la propuesta de mejora aplicada a la curtiembre Santo Domingo S.A.C.
- Evaluar el impacto económico de la propuesta de mejora aplicada a la curtiembre Santo Domingo S.A.C.

1.4. Hipótesis

H1: La propuesta de mejora en el área de producción reduce de forma positiva los costos operativos de la curtiembre Santo Domingo S.A.C.

H0: La propuesta de mejora en el área de producción no reduce de forma positiva los costos operativos de la curtiembre Santo Domingo S.A.C..

1.5. Variables

Variable Independiente: Propuesta de mejora en la gestión productiva

Variable Dependiente: Costos operativos

Tabla 1

Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLES	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Formulas
Gestión productiva	Según Rosa (2021), "es una práctica que implica planificar, ejecutar y monitorear acciones dentro de una empresa. "	Se empleará herramientas de ingeniería para la mejora de los procesos productivos	Producción	Eficacia	$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} \times 100\%$
					$\frac{\text{Tiempo Trabajado}}{\text{Tiempo de Planificado}} \times 100\%$
				Tiempo de Espera	$\frac{\text{Tiempo de Espera}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$
Costos operativos	Según Landaure (2016), "Los costos operativos son todos aquellos que se dan desde la puesta en marcha del proyecto hasta el final de su vida útil"	Se establece una medida entre las ganancias y el punto de equilibrio de la empresa. Determinar el estado de viabilidad del área productiva	Costos operativos	Variación de costos	$\frac{\text{Costo actual} - \text{costo mejorado}}{\text{costo mejorado}} \times 100\%$
				Margen de Costos	$\frac{\text{Costos totales}}{\text{Ingresos Totales}} \times 100\%$

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación según su propósito fue de tipo aplicada porque busca la utilización de conocimientos que se consiguen, esta investigación depende de resultados y desarrollo de la investigación teórica, es decir, esta investigación requiere de una parte teórica, aunque lo que verdaderamente le importa son las consecuencias prácticas. Es decir, busca hallar estrategias que logren ser utilizadas en un problema específico en este caso para reducir los costos operativos (Muntané, 2010).

Según el diseño de investigación es Pre experimental porque se usan para acercarse al fenómeno que se estudia, aplicando un método o estímulo a un grupo para generar hipótesis y posteriormente medir una o más variables para observar sus resultados (Chávez, Esperanza del Villar & Riosvelasco, 2020).

Se muestra el diseño usado para la contratación de hipótesis:



Donde:

G: Actividades del área de producción Curtiembre Santo Domingo S.A.C.

O1: Diagnóstico actual del área de producción de la curtiembre Santo Domingo S.A.C.

X: Estímulo – Propuesta de mejora.

O2: Reducción de los costos operativos

2.2. Población y muestra

Población

Según Hernández et ál. (2014, p.174) la población o universo “es el conjunto de casos que tienen en común determinadas especificaciones sobre el cual se pretende generalizar los resultados que se obtendrán”,

La población está conformada por las áreas de procesos de producción y logística la curtiembre Santo Domingo S.A.C.

Muestra

La muestra es no probabilística por conveniencia es decir según Espinosa, I. (2016) no se sabe la probabilidad que tienen los distintos elementos de la población de estudio de ser escogidos por conveniencia del autor.

La muestra son las áreas de producción y de logística de la curtiembre Santo Domingo S.A.C.

2.3. Materiales, instrumentos y métodos

- **Materiales**

- Cronometro
- Calculadora
- laptop
- Agenda de apuntes y materiales de escritorio

- **Instrumentos**

- Guía de observación
- Cuestionario de encuesta
- Hoja de cálculo Excel

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

- **Técnica de recolección de Datos.**

Tabla 2

Técnica de recolección de datos aplicada a la curtiembre Santo Domingo S.A.C.

TÉCNICA	DEFINICIÓN
Encuesta	<p>Según (Folgueiras, 2016) la entrevista es una técnica para recabar información en procesos de investigación, su principal objetivo es conseguir información de manera oral e individualizada sobre acontecimientos y opiniones de personas. Participan como mínimo dos personas.</p> <p>La técnica nos permitirá obtener información relevante para poder analizar la situación actual de la empresa, conocer los procesos productivos, los procedimientos que realizan y las funciones de cada área de trabajo.</p>
Encuesta	<p>Según (Vilca, 2012) es una técnica para recabar información datos concretos, mediante el uso de cuestionario con preguntas y respuestas precisas, que facilitan la tabulación y el análisis. Además, es una de las más utilizadas en las ciencias sociales.</p>
Observación	<p>(Vilca, 2012) menciona que es una técnica primaria de mucha importancia y consiste en un examen atento de los diversos aspectos de un fenómeno con la intención de estudiar sus características y conducta dentro del medio en que se desenvuelve esté.</p>

Nota: Elaboración Propia

- **Estudio de tiempos:** Se cronometra los procesos productivos y movimientos de los operarios para medir tiempos estándares para cada proceso y/o actividad realizada.

- **Instrumentos de recolección de datos**

Tabla 3

Instrumento de recolección de datos aplicada a la curtiembre Santo Domingo S.A.C.

INSTRUMENTO	DEFINICIÓN
Guía de entrevista	En esta investigación se utilizó la guía de entrevista como medio de soporte para realizar las preguntas respectivas el cual fue aplicado al personal de la curtiembre.
Cuestionario de encuesta	En esta investigación se utilizaron preguntas ordenadas, con lenguaje entendible de carácter cerrado, el cual fue aplicado al personal de trabajo de la curtiembre.
Guía de observación	Instrumento basado en una lista de indicadores que pueden ser escritos como afirmaciones o preguntas que sirven de guía en el proceso de observación. En esta investigación posibilito un registro de todos los movimientos que se realizan en cada operación.

Nota: Elaboración Propia

2.5. Procedimiento de recolección y análisis de datos

- La obtención de datos se llevará a cabo mediante la aplicación de los instrumentos mencionados, como el cuestionario, documentación y un estudio de tiempos.
- Mediante la aplicación del cuestionario se pudo analizar la situación de la empresa, plasmándolo en un Diagrama de Ishikawa las causas raíces más importantes para poder subsanar los puntos más críticos de la empresa.
- Una vez planteado el diagrama y las causas raíces, se procede a monetizar las pérdidas anuales que la empresa con lleva por no contar con cierta metodología de trabajo.
- Al finalizar el costeo de las causas raíces, se implementará la propuesta de mejora y se evaluará la reducción de dichos costos mediante la aplicación de herramientas de mejora.

Por último, se analizará mediante indicadores económicos la implementación de propuesta de mejora para evaluar la viabilidad y rentabilidad de la propuesta.

2.5.1. Recolección de Datos

2.5.1.1. Generalidades de la Empresa

La curtiembre Santo Domingo S.A.C. es una empresa dedicada al curtido y adobo de cueros para calzado en el mercado nacional, con RUC 20482185712, fue fundada por el señor Oscar Gonzales y su esposa el 20/04/2009, iniciaron haciendo cueros flother ya que eran de menor dificultad, la piel era barata y ellos al distribuirla sacaban precios superiores. De a pocos las ganancias lo fueron economizando y con la ayuda de un prestamos bancario para el año 2011 implementarse con todas las máquinas de segunda mano necesarias para todo el proceso de producción. el 2012 compraron máquina del vacío y un túnel de secado. Es una empresa consolidada en el mercado local, en el procesamiento y comercialización de pieles de clase vacuna, la cooperación en la ciudad de Trujillo ha permitido llenar los requerimientos y expectativas de nuestros consumidores, produciendo cueros de calidad a un precio competitivo. Contamos con personal con práctica en el rubro, con criterio en el manejo y operación de nuestras maquinarias.

Ubicación de la curtiembre

Se encuentra ubicada en la Mza. C2 Lote. 9, parque Industrial (A1 Paralela a las Oficinas de Bcp), La Esperanza, Trujillo

Misión

Fabricar cueros de calidad garantizada, que compitan en el mercado nacional y que cumplan con las exigencias y expectativas de nuestros consumidores a un precio competitivo para que nuestros clientes puedan fabricar calzado de excelencia.

Visión

Ser identificada como la curtiembre número uno en Perú, con predominio de conquistar el mercado internacional, capaces de satisfacer y encantar a nuestros clientes, en base a la mejora continuo de nuestros procesos, servicio, tecnología e innovación, de la mano de un grupo humano motivado que será la clave del éxito para nuestro desarrollo en el mercado.

Organigrama

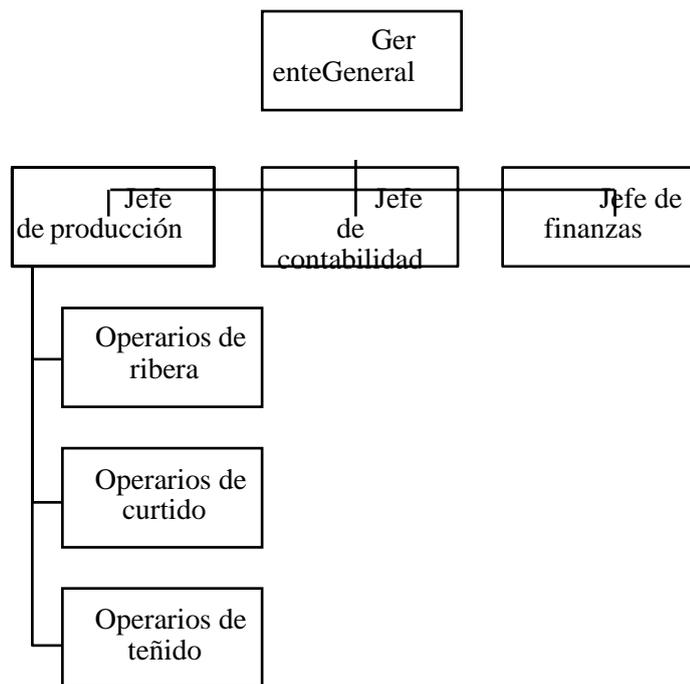


Figura 4

Organigrama de la Empresa

Nota: Curtiembre Santo Domingo S.A.C.

Proveedores

La empresa cuenta con los siguientes proveedores de piel de ganado vacuno, bovino y caprino:

- Camal San Luis la Esperanza (Trujillo)
- Camal municipal del Porvenir (Trujillo)
- Camal municipal de Viru (Trujillo)

Sus principales proveedores de insumos químicos son:

- Química Suiza S.A.
- Laboratorio industrial andino S.A.S (Trujillo)
- K.J. Quinn S.A.
- Inesin S.R.L

Clientes

La curtiembre Santo Domingo S.A.C. tiene como principales clientes a las siguientes empresas:

Tabla 4: Principales clientes de la curtiembre

EMPRESAS	DIRECCIÓN
Fábrica de Calzado Siwx	Calle Enrique León García, 132 - Urb. Chimú Trujillo.
Calzados DPierina	Jirón 12 de noviembre, 1312 – A. Trujillo.
Manufacturas Brenda S.A.C.	Calle independencia 1519 P.J. El Porvenir
Calzados Remos S.A.C.	Cal. 02 Mza. L Lote. 36. Santa Teresa de Ávila – Trujillo.
Calzados Cindy E.I.R.L.	Jr. 17 De diciembre Nro. 1931 Pis 1Trujillo
Fashion FJ Leather	Calle independencia 340. El Porvenir

Nota: Elaboración Propia

Productos

La curtiembre Santo Domingo S.A.C. tiene como principal función el curtido y procesamiento de pieles que ofrece el competitivo mercado a nivel nacional.

Se detalla la lista de los cueros procesados:

- Cuero Badana
- Cuero Graso
- Cuero Gummy
- Cuero Flother
- Cuero Liso
- Cuero Pull Up
- Cuero de vestimenta

Maquinaria y equipos

La curtiembre Santo Domingo S.A.C., para todo su proceso productivo cuenta con un promedio de 31 equipos y máquinas que hacen posible toda la operación de la empresa.

En el siguiente cuadro se menciona algunos equipos:

Tabla 5

Maquinaria y equipos de la curtiembre Santo Domingo S.A.C.

Tipo de maquina y equipos	Cantidad
Descarnadora Smith de 1.80 m., 3 m., 2.70 m. y 1.50 m.	4
Maquina escurridora	1
Divididora	2
Carpeteadora Bmd	4
Roller	1
Balanza Electrónica	1
Rebajadora	1
Prensa	1
Túnel de acabado	2
Secado -Vacío	1
Toggling	1
Lijadora	1
Calibrador Calatti	1
Botal de curtido	3
Botal de remojo/ Pelambre	3
Botal Recurtidor	4
Total de maquinaria y equipos	31

Nota: Elaboración Propia

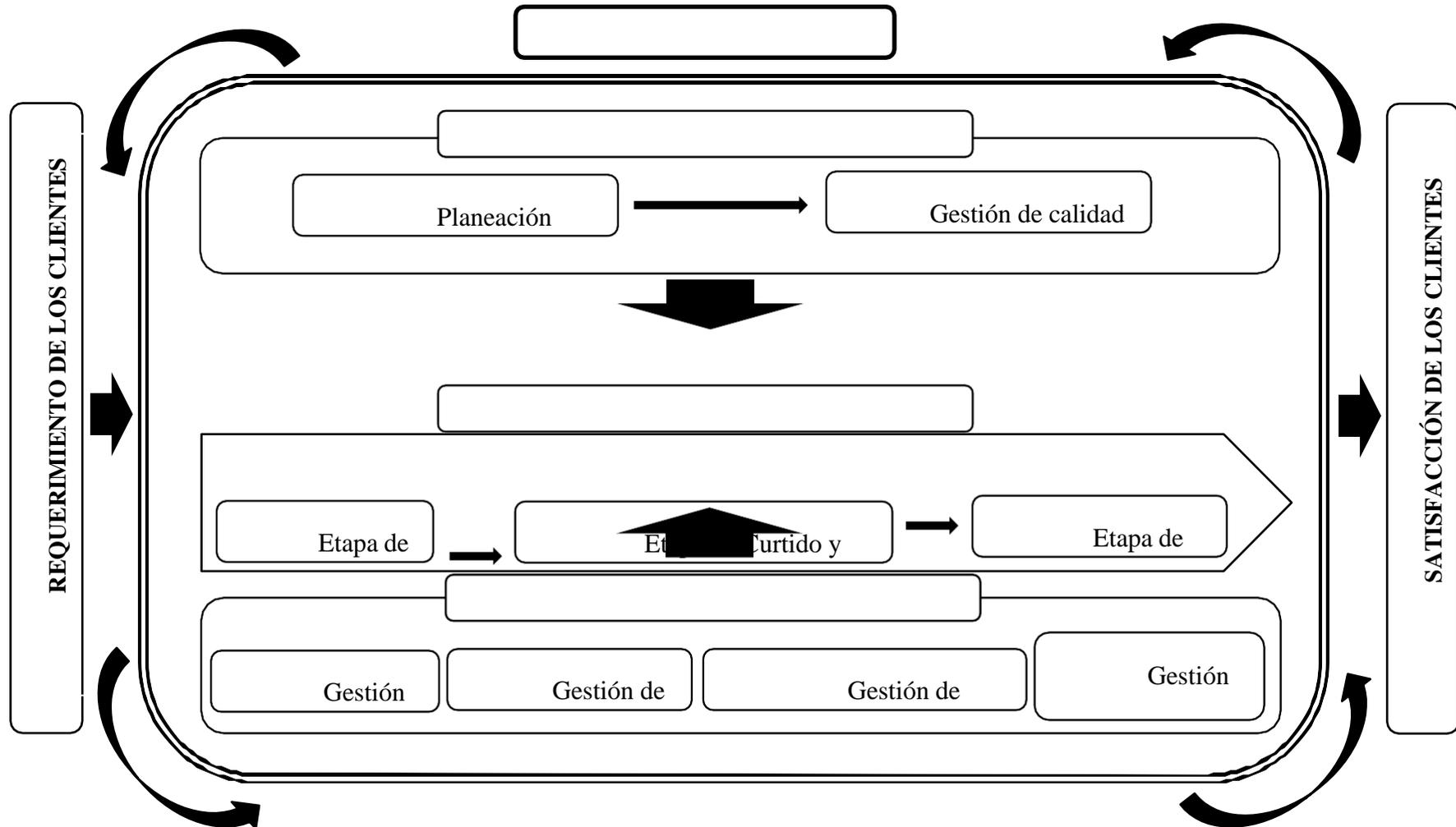
2.5.2. Cadena de Valor

La curtiembre Santo Domingo S.A.C. presenta la siguiente Cadena de valor:



2.5.3. Mapa de procesos

La curtiembre Santo Domingo S.A.C. presenta el siguiente mapa de procesos



2.5.3.1. Proceso Productivo

Según (Montoya, 2012) es la fabricación de bienes y también de servicios que consiste fundamentalmente en un proceso de innovación transformación, que trata de seguir procedimientos organizados y cuidadosamente controlados; según el cual la combinación de la producción, tecnología, materiales y habilidades, se transforman en productos anhelados, pero con la intervención de mano de obra y de la contribución de capital.

A continuación, se detalla el proceso productivo la curtiembre Santo Domingo S.A.C.

El proceso de curtido está dividido en tres etapas.

Para los primeros dos procesos que son remojo y pelambre las pieles son procesadas por peso es decir de 4500 a 5000 kilos de cuero crudo por botal de pelambre, que hacen un promedio entre 125 y 140 cueros crudos.

1. Etapa de Ribera

Según Frendrup, (2014) el proceso de ribera abarca las operaciones que consisten en la preparación, limpieza y acondicionamiento de las pieles primitivamente a ser sometido al proceso de curtido, con el único propósito de que la materia prima tenga una adecuada humedad.

A continuación, se mencionan los procesos que abarca la etapa de ribera:

1.1. Salado de pieles

Instituto tecnológico de la producción (2018) este proceso se realiza cuando las pieles no son procesadas inmediatamente, es decir deben pasar por un procedimiento de preservación eso se da por la sumersión de las mantas en salmuera para impedir la putrefacción y a la vez la pérdida de calidad de la materia prima. Este proceso permite a las empresas estar preparadas en caso de escasez.

La curtiembre estudiada no realiza la conservación de la materia prima, es decir las pieles son traídas por los proveedores, los cuales ejecutan esta actividad.

1.2. Remojo

Según el Instituto tecnológico de la producción (2018) el remojo es el proceso que inicia la operación de la fabricación de una curtiembre. Su función es devolver el nivel de hidratación de las pieles que fueron saladas y de las que no limpiarlas quitarles la sangre y prepararlas para el curtido.

La curtiembre Santo Domingo S.A.C. realiza este proceso en denominados botales que tienen una capacidad de 140 a 150 pieles en promedio, donde además introducen agua y productos químicos como productos alcalinos, enzimas de remojo, etc. Las cuales se mezclan por un promedio de 24 horas hasta lograr el objetivo.

1.3. Pelambre

Después del remojo, según el Instituto tecnológico de la producción (ITP, 2018) sigue la etapa de pelambre esta consiste en eliminar el pelo del cuero, y así dejarlo limpio y listo para las consecutivas etapas a la vez producir una hidrólisis alcalina. Para ello se introduce en un botal sulfuro e hidróxido cálcico durante un periodo de 48 horas, cabe recalcar que un botal de pelambre tiene 4 vueltas por minuto.

Concluido el proceso de pelambre se procede a cortar las partes que no sirven ya sea orejas, colas, etc. Luego se amontonan las pieles en una zona próxima para iniciar el siguiente proceso.

1.4. Descarnado

Instituto tecnológico de la producción (ITP, 2018) el descarnado en si es una operación mecánica para limpiar la piel y remover el tejido graso pegado a la parte

interna, con el propósito de dejarla uniforme y acomodada para recibir los productos químicos. Este proceso se ejecuta en una máquina descarnadora. Esta máquina tiene unas cuchillas en hélice, que dividen el tejido grasiento y los restos de musculatura, dejando el área de la piel limpia pareja Lazo (2017).

Lazo (2017) De tal manera es que se convierte en la parte fundamental para las operaciones siguientes hasta el curtido final.

1.5. Dividido

Esta etapa consiste en regular el espesor de las pieles mediante el corte horizontal del material, proporcionando lugar a diferentes capas de cuero Instituto tecnológico de la producción (ITP, 2018).

Según Lazo (2017) radica en la división del cuero en dos partes, llamadas la flor y la carnaza, generalmente de la flor se hace el cuero y de la carnaza se hace el Gamuzon.

2. Etapa de curtido

Esta etapa está formada por diferentes procesos, los cuales se realizan en botales de 14 vueltas por minuto.

Los procesos son los siguientes:

2.1. Desencalado

Lazo (2017) El desencalado es el paso donde se prepara a las pieles para el curtido en este proceso se remueve la cal, sulfuro y se baja el nivel de pH de la piel, con la finalidad de impedir interferencias en las siguientes etapas del curtido, es el proceso donde se hace uso de gran cantidad de agua, pues en este período se lava bien la piel para eliminar la cal y posteriormente emplear productos neutralizantes.

2.2. Rendido

Es el proceso donde se agregan enzimas con la finalidad de conseguir el pH adecuado.

Su principal objetivo es la degradación de las fibras con el propósito de conseguir la relajación fibrilar suficiente, para brindar suavidad y elasticidad conveniente a la piel (Instituto tecnológico de la producción, 2018).

2.3. Piquelado

Según Lazo (2017) Paso en el cual se alista la piel para la impregnación posteriormente de los compuestos curtientes. Este proceso abarca la preparación química de la piel para el tratamiento de curtido, haciendo uso de ácido fórmico y sulfúrico, que hacen la función de preservar la piel de los ácidos que disminuyen el pH a escalas de 2,5 a 3.

2.4. Curtición al cromo

Es el proceso mediante el cual se equilibra el colágeno de la piel por medio de ingredientes curtientes tanto minerales o vegetales, es decir las más utilizadas las sales de cromo Lorber et. al (2007).

Para este paso se hace uso de agua salada con una mezcla de sulfato básico de cromo. Para conseguir la fijación del cromo a la epidermis se emplea bicarbonato de sodio, óxido de magnesio y otras sustancias similares. Para evitar la aparición de hongos se emplea algunos fungicidas, pero en mínimas cantidades (Instituto tecnológico de la producción, 2018).

2.5. Escurrido

Consiste en el comprimido del cuero, para poder disminuir la humedad y así extender los fragmentos arrugados. Para este proceso se emplea una máquina

escurridora, que por lo general solo demanda de un operario para su maniobra (Instituto tecnológico de la producción, 2018).

2.6. Rebajado

Esta tarea se realiza con la única finalidad de darle al cuero un grosor uniforme y adecuado que espera el cliente normalmente esta entre 2.00 mm. Por lo general los cueros se rebajan en una máquina "rebajadora" que solo requiere de un operario para ser manejado (Instituto tecnológico de la producción, 2018).

2.7. Recurtido

El recurtido se realiza con la finalidad de darle mayor suavidad y consistencia al cuero ya que el curtido al cromo no proporciona las características esperadas por el cliente (Mercado). Todos los cueros curtidos al cromo por lo general se recurten. En este proceso se busca proporcionar un tono base a las mantas, muchas veces dependiendo del color ansiado por el comprador. Este paso tiene una duración promedio de 8 horas (Instituto tecnológico de la producción, 2018).

2.8. Teñido

Para el teñido se utilizan pigmentos orgánicos solubles. Este paso se da a altas temperaturas y color en los botales. Este proceso consiste en realizar un conjunto de operaciones con el propósito de brindarle al cuero una coloración adecuada, de acuerdo a la moda y tendencia con la finalidad de aumentar su valor (Lazo, 2017).

2.9. Engrase

El engrasado se ejecuta con el único propósito de obtener un cuero mucho más blando y elástico al tacto, empleando mezclas de grasas (aceites), para poder engrasar cada una de las fibras del cuero a la vez impedir que al momento del secado se compriman más de lo normal (Instituto tecnológico de la producción, 2018).

3. Etapa de acabado

En esta etapa se le proporciona al cuero su tonalidad final muchas veces dependiendo de los requerimientos del mercado. También se puede brindar ciertos realces de diseño a su superficie. Es trascendental mencionar que en esta etapa los procesos se pueden repetir e incluso cambiar de orden con el propósito de lograr un cuero con acabados únicos.

3.1. Secado al vacío

El propósito de este proceso es secar de forma más rápida las mantas para ello se emplea una máquina de vacío, que permite conseguir un cuero bajo en humedad es decir (del orden del 12 %) que da una impresión de estar seco. Este paso se efectúa con una plancha caliente que se pone sobre el cuero. La otra finalidad de este paso es que por medio de la calentura se pueda consolidar todos los productos utilizados en la piel (Instituto tecnológico de la producción, 2018).

3.2. Secado al ambiente

Terminado el paso anterior es recomendable colgar las pieles en los tendales, esto se hace con la única intención que el cuero logre un secado más uniforme. Teniendo cuidado del grado de humedad de las pieles y el clima que se tiene, normalmente este proceso suele retardar entre dos a tres días (Instituto tecnológico de la producción, 2018).

3.3. Ablandado

La finalidad de este proceso radica en suavizar el cuero para que sea más manejable al momento de darle un terminado final, que por lo general al ser secados al ambiente las mantas obtienen mayor rigidez y dureza. Para este proceso se utiliza una maquina llamada Moliza (Instituto tecnológico de la producción, 2018).

3.4. Lijado

Todas las mantas o cueros deben lijarse con la única finalidad de corregir imperfecciones y darle a la superficie del cuero una forma más prolija, para este proceso se utiliza una máquina lijadora (Lazo, 2017).

3.5. Desempolvado

El proceso anterior genera mucho polvo por ello se pasa a limpiar las mantas empleando una máquina desempolvadora la cual es manejada por un solo operario, la finalidad es lograr tener la mayor limpieza en la superficie.

3.6. Laqueado y pintado

Para este proceso primero el cuero se pinta con una paleta, para luego darle el acabado final a la superficie haciendo uso de una pistola a presión. En la actualidad la empresa cuenta con 2 cabinas de pintado.

Existe también una máquina llamada Roller la cual realiza un pintado más parejo, la manta ingresa por un lado y sale ya pintada por el otro extremo, es en este proceso donde se le puede dar un buen acabado y brindar más brillo a las mantas. Esta máquina ayuda a agilizar el proceso de pintado.

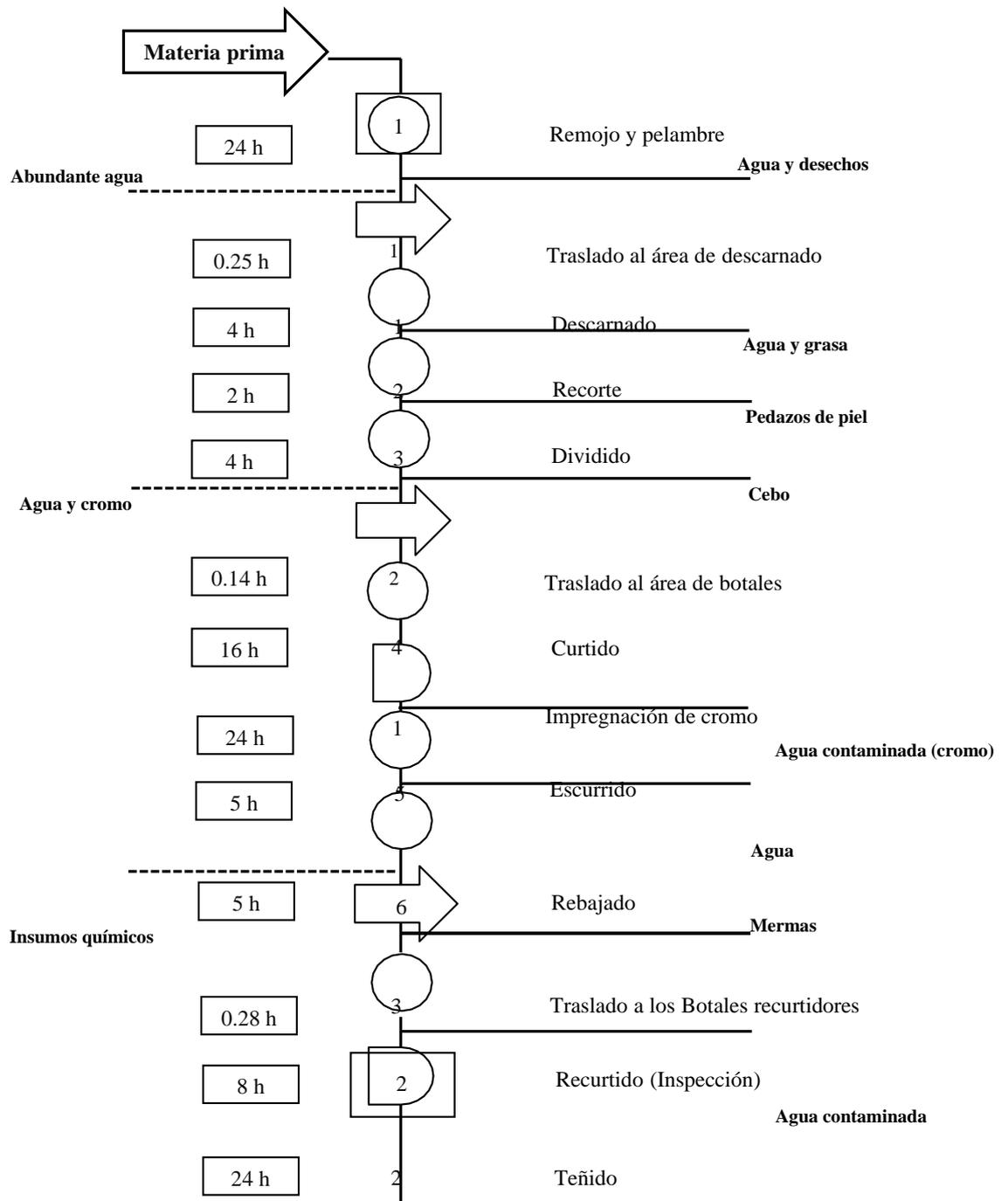
3.7. Planchado

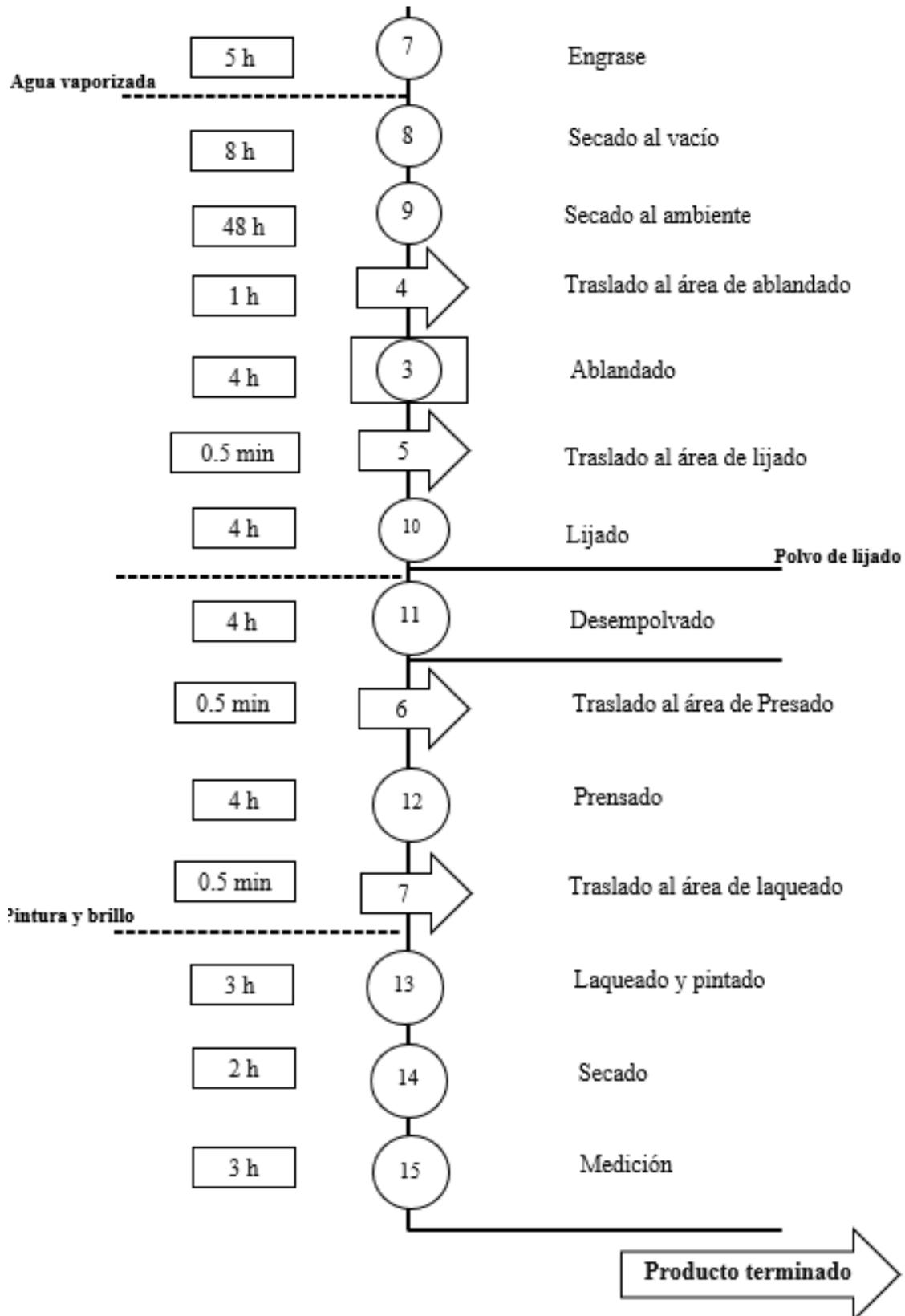
Para terminar con la parte de acabado este paso le da un toque de plancha final a la superficie del cuero con el único propósito de lograr un mayor acabado final. Es en este paso, en el cual se puede lograr dar un diseño personal al cuero, conjuntamente brindarle más brillo. Este paso se ejecuta utilizando una máquina llamada "Plancha". Para operar esta máquina se requiere de dos trabajadores.

3.8. Medición

En este paso se mide el área la que muestra cada manta, la unidad de medición que se utiliza en el cuero es el pie cuadrado. La curtiembre en mención realiza este proceso de manera manual con la ayuda de planchas de metal, las cuales permiten tener un próximo dimensionamiento del área de las pieles.

A continuación, se muestra el diagrama analítico de proceso de fabricación de la curtiembre Santo Domingo S.A.C.





2.5.3.2. Layout de la empresa

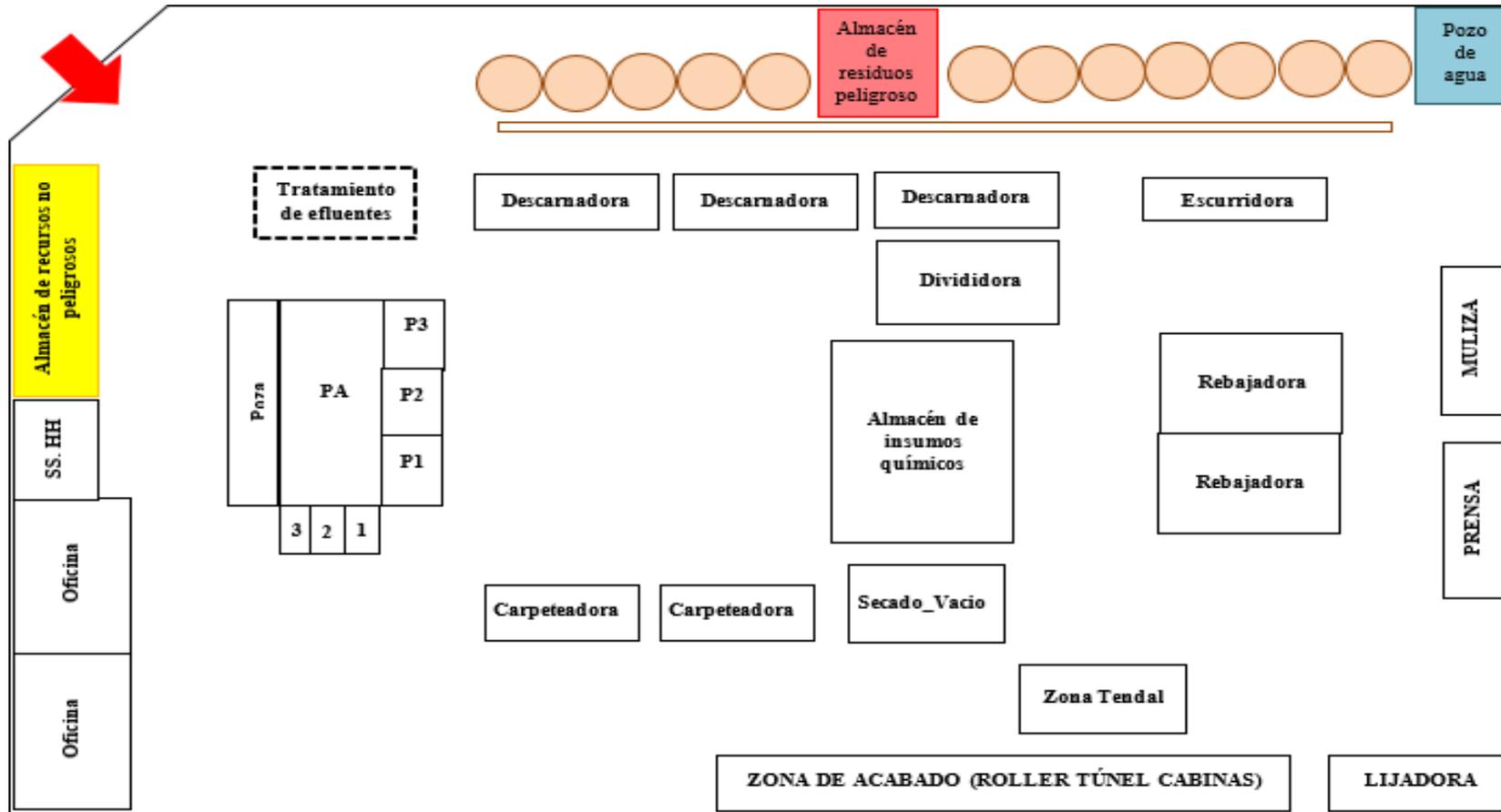


Figura 5 Diagrama Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

2.6. Diagnóstico de causas raíces

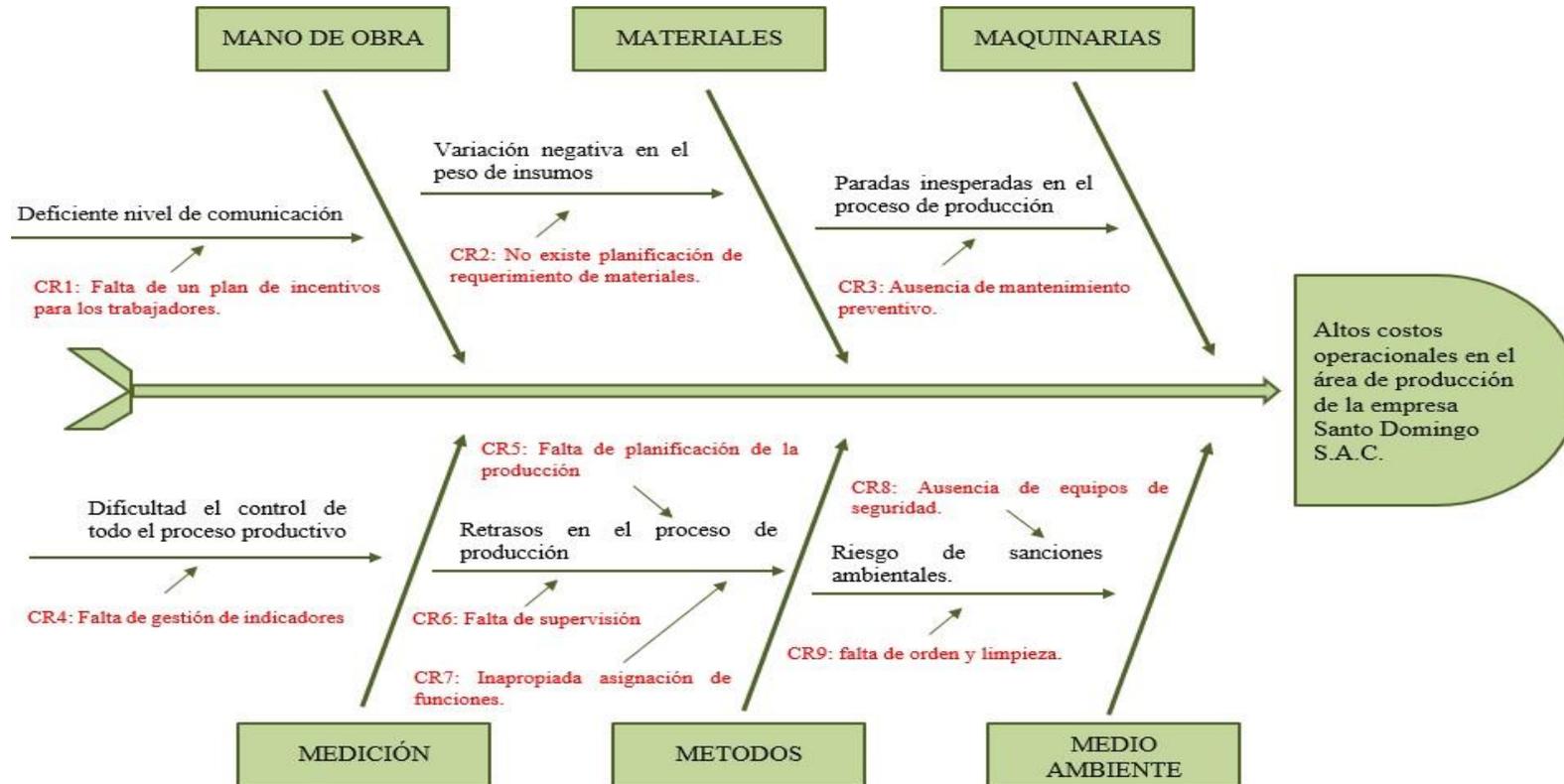


Figura 6 Diagrama Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

2.6.1. Diagnóstico de la empresa

Finalizado la implementación del Diagrama de Ishikawa, se analizarán las causas raíces obtenidas mediante la aplicación del instrumento, cuestionario, se analizará a través de una matriz de priorización (Ver tabla 6), para ponderar según la importancia de las causas raíces, de esa manera identificaremos que puntos son los más críticos y los que se debe priorizar. Finalmente se elaborará una matriz de indicadores en donde se cuantificará cada causa raíz.

Tabla 6

Priorización de Causas Raíces

Priorización	Calificación	Frecuencia	Acumulado	80-20
CR5 Falta de planificación de la producción	50	20.0%	20.0%	
CR2 No existe planificación de requerimiento de materiales.	50	20.0%	40.0%	80%
CR9 inadecuada gestión de inventarios	50	20.0%	60.0%	
CR6 Falta de supervisión	49	19.6%	79.6%	
CR7 Inapropiada asignación de funciones.	11	4.4%	84.0%	
CR8 Ausencia de equipos de seguridad.	10	4.0%	88.0%	
CR1 Falta de un plan de incentivos para los trabajadores.	10	4.0%	92.0%	20%
CR4 Falta de gestión de indicadores	10	4.0%	96.0%	
CR3 Ausencia de mantenimiento preventivo.	10	4.0%	100.0%	
Total	250	100.0%		

Fuente: Elaboración propia

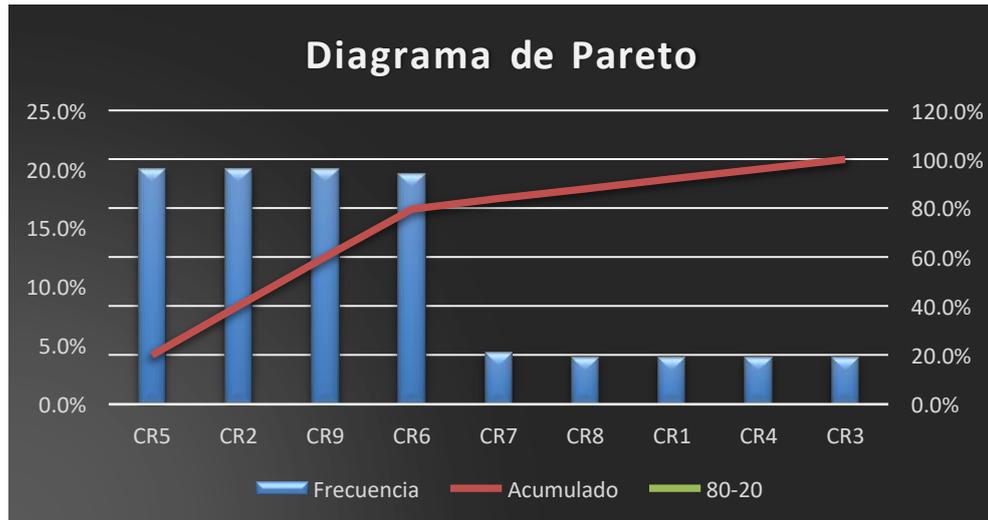


Figura 7 Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

2.7. Monetización de causas raíces

Pérdida monetaria de la causa de la raíz 5 y 2: Falta de planificación de la producción e inexistencia de planificación de requerimiento de materiales e insumos.

Uno de los principales causas raíces diagnosticado es la falta de planificación de la producción; ya que actualmente, la empresa Inversiones Inversiones HAROD S.A.C. trabaja con un alrededor de un 70% de su capacidad siendo su producción promedio de 800 cueros mensuales, lo que equivale a 30 toneladas y 17 600 pies cuadrados mensuales (211, 200 pies cuadrados al año), y una capacidad ociosa del 60% que representa 1 200 pieles mensuales no producidas (26, 400 pies cuadrados y 45 000 toneladas mensuales), en otras palabras, debido al alto índice de capacidad ociosa está dejando de vender S./ 2 534 400 soles anuales aproximadamente.

Tabla 7

Costeo Falta de planificación de la producción

Producción Variable							
Fecha	Producción esperada (Pie2)	Producción Real (Pie2)	Diferencia (Pie2)	Costo (Pie2)	Pérdida		
Ene-21	26400	17600.0	-8800.0	S/ 24.00	-S/	211,200.00	
Feb-21	26400	17500.0	-8900.0	S/ 24.00	-S/	213,600.00	
Mar-21	26400	17600.0	-8800.0	S/ 24.00	-S/	211,200.00	
Abr-21	26400	17600.0	-8800.0	S/ 24.00	-S/	211,200.00	
May-21	26400	18200.0	-8200.0	S/ 24.00	-S/	196,800.00	
Jun-21	26400	16400.0	-10000.0	S/ 24.00	-S/	240,000.00	
Jul-21	26400	18000.0	-8400.0	S/ 24.00	-S/	201,600.00	
Ago-21	26400	17400.0	-9000.0	S/ 24.00	-S/	216,000.00	
Set-21	26400	20000.0	-6400.0	S/ 24.00	-S/	153,600.00	
Oct-21	26400	19000.0	-7400.0	S/ 24.00	-S/	177,600.00	
Nov-21	26400	14500.0	-11900.0	S/ 24.00	-S/	285,600.00	
Dic-21	26400	17400.0	-9000.0	S/ 24.00	-S/	216,000.00	
Total	211200.00	316800.00	-105600.00			-S/2,534,400.00	

Fuente: Elaboración propia

Pérdida monetaria de la causa raíz 9 y 6: Inadecuada gestión de Inventarios y falta de Supervisión

Otro de los problemas raíces principales son la inadecuada gestión de inventarios y la falta de supervisión en el proceso productivo.

Esto hace que el área de compras reciba ordenes de compra las cuales se les va a hacer imposible de cumplir, por distintos motivos, entre los cuales están: la capacidad instalada, Curtido incompletos, entre otros.

Primordialmente se genera un costo de oportunidad por no tener el producto disponible para la venta que se eleva a un monto de S/. 2 131 200.00 soles anuales.

Tabla 8

Costo de Oportunidad

Curtido de Piel					
Fecha	Demanda (kg)	Producción (kg)	P.Unit		Pérdida
Ene-19	25000	17600	24.00	S/	177,600.00
Feb-19	25000	17500	24.00	S/	180,000.00
Mar-19	25000	17600	24.00	S/	177,600.00
Abr-19	25000	17600	24.00	S/	177,600.00
May-19	25000	18200	24.00	S/	163,200.00
Jun-19	25000	16400	24.00	S/	206,400.00
Jul-19	25000	18000	24.00	S/	168,000.00
Ago-19	25000	17400	24.00	S/	182,400.00
Set-19	25000	20000	24.00	S/	120,000.00
Oct-19	25000	19000	24.00	S/	144,000.00
Nov-19	25000	14500	24.00	S/	252,000.00
<u>Dic-19</u>	<u>25000</u>	<u>17400</u>	24.00	S/	<u>182,400.00</u>
					<u>S/ 2,131,200.00</u>

Fuente: Elaboración propia

Es por ello que en el ambiente de trabajo hay varias pérdidas de materiales e insumos, lo cual genera tiempos muertos, que podemos reflejar en costo por tiempo improductivo.

Tabla 9

Costeo anual por kg no producidos.

Fecha	Tiempo de Retraso (hrs)	T.Estàndar por Lote	Kg. No Producidos	costo	Lucro Cesante
Ene-19	14	173.17	1422.9	24	S/ 34,149.10
Feb-19	17	173.17	1727.8	24	S/ 41,466.77
Mar-19	17	173.17	1727.8	24	S/ 41,466.77
Abr-19	10	173.17	1016.3	24	S/ 24,392.22
May-19	9	173.17	914.7	24	S/ 21,952.99
Jun-19	6	173.17	609.8	24	S/ 14,635.33
Jul-19	9	173.17	914.7	24	S/ 21,952.99
Ago-19	19	173.17	1931.1	24	S/ 46,345.21
Set-19	20	173.17	2032.7	24	S/ 48,784.43
Oct-19	20	173.17	2032.7	24	S/ 48,784.43
Nov-19	12	173.17	1219.6	24	S/ 29,270.66
Dic-19	15	173.17	1524.5	24	S/ 36,588.32
					<u>S/ 819,578.45</u>

Fuente: Elaboración propia

Se registra una bitàcora de 168 hrs. De tiempo perdido al a~no con un costo por kg de 24 soles, ocasionando una pèrdida econòmica anual de S/. 819,578.45

En la tabla 4 y tabla 5, se presentan los registros de la bitàcora de fallas imprevistas y las horas improductivas ocasionada por no contar con un debido plan de mantenimiento.

2.8. Matriz de Programaci3n

A continuaci3n, se muestra una tabla donde se proponen herramientas para la soluci3n de las causas raices que m1s repercuten en los costos operativos, as3 como el indicador con el cual se medir1 el impacto que tendr1 la propuesta de implementaci3n de

Tabla 10
Matriz de indicadores

CR	Descripción	Indicador	Fórmula	Valor Actual	Valor Meta	Pérdida Actual	Pérdida Meta	Beneficio	Herramienta
CR5	Falta de planificación de la producción No existe planificación	Eficacia	$\frac{Unidades\ Producidas}{Unidades\ Planificadas} \times 100\%$	67%	90%	S/2,534,400.00	S/ 644,520.00	S/2,534,400.00	Plan Maestro de Producción
CR2	de requerimiento de materiales.	Objetivo de Ventas	$\frac{Ventas\ Entregdas}{Ventas\ planificadas} \times 100\%$	70%	95%	S/1,339,152.00	S/ 33,540.00	S/1,339,152.00	MRPI
CR9	inadecuada gestión de inventarios	Ausentismo	$\frac{Horas\ de\ Ausencia}{Horas\ Totales\ del\ Periodo} \times 100\%$	7%	1%	S/ 819,578.45	S/ 180,502.40	S/ 819,578.45	Kardex
						S/4,693,130.45	S/ 858,562.40	S/4,693,130.45	

Fuente: Elaboración propia

2.9. Solución Propuesta

MRP

Para solucionar las causas raíces haremos uso de la herramienta MRP, VSM y Kardex, al hacer uso de estas herramientas, es necesario plantear el Plan Maestro de Producción, realizar la Lista de Insumos, calcular el Stock de Seguridad y desarrollar el Maestro de Materiales. Para realizar el PMP se requiere tener un pronóstico de demanda anual; Luego se calculará la producción final, se desglosa en semanas, puesto que el MRP será desarrollado en ese índice de tiempo (semana). Para determinar la producción semanal, se asignó un porcentaje de participación de cada semana por mes de acuerdo al consumo del establecimiento y finalmente el formato que se debe usar al ingreso y salida de los insumos (kardex).

Los cálculos pertinentes serán evidenciados a continuación.

Tabla 11

Demanda Actual

DEMANDA	
Enero	20119
Febrero	20552
Marzo	22403
Abril	23740
Mayo	20341
Junio	23237
Julio	23782
Agosto	21192
Setiembre	21458
Octubre	24476
Noviembre	21375
<u>Diciembre</u>	<u>23948</u>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12

Regresión polinómica de grado 3

Mes	PRODUCCIÓN (KG)	Pronóstico	Error de Pronóstico	Error Absoluto	Error Acumulado	Error acumulado absoluto	MAD(Desviación Media Absoluta)	Señal de Rastreo
1	20,119	19,938	181	181	181	181	181	1
2	20,552	21,203	-651	651	-469	832	416	-1
3	22,403	22,007	396	396	-74	1228	409	0
4	23,740	22,443	1297	1297	1223	2525	631	2
5	20,341	22,601	-2260	2260	-1036	4784	957	-1
6	23,237	22,571	666	666	-371	5450	908	0
7	23,782	22,447	1335	1335	964	6785	969	1
8	21,192	22,318	-1126	1126	-162	7911	989	0
9	21,458	22,276	-818	818	-980	8730	970	-1
10	24,476	22,413	2063	2063	1083	10793	1079	1
11	21,375	22,819	-1444	1444	-361	12237	1112	0
12	23,948	23,586	362	362	1	12599	1050	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13

Demanda Pronosticada.

Mes	Producción (Und)
Enero	19,938
Febrero	21,203
Marzo	22,008
Abril	22,443
Mayo	22,601
Junio	22,572
Julio	22,447
Agosto	22,319
Setiembre	22,277
Octubre	22,413
Noviembre	22,820
Diciembre	23,586
Total	266627

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14

Demanda Desagregada

Producto	Unidad	DEMANDA ENERO
Kg de Piel	unidad	19938
Total		19938

Fuente: Elaboración Propia

Obtenido estos datos de demanda futura podremos realizar el plan agregado de producción. (ver Anexo 3)

Plan Maestro de Producción.

Tabla 15

Resumen Programa Maestro de Producción

Productos	ENERO				Total (und)
	1	2	3	4	
Kg de Piel	4985	4985	4985	4985	19938
Total, Producción (UND)	4985	4985	4985	4985	19938
Total, Lotes de producción x día	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16

Plan de Capacidad (horas-hombres)

Productos	ENERO				Total (HH)
	1	2	3	4	
HORAS DE PRODUCCIÓN REQUERIDA	256	256	256	256	1024.80
Total, HH	256	256	256	256	1024.80
Total, HH disponibles HH	364.00	364.00	364.00	364.00	1456.00
Sobrantes/Faltantes	108	108	108	108	431.20

Fuente: Elaboración Propia

BOM

Para reducir la cantidad de insumos se agrupó a cada uno de ellos por proceso, ya que la compra se hace por lotes. Se muestra a continuación.

I-1: Soda Caustica, Humectante, Bactericida, Enzima de remojo, Sulfuro de sodio, Amina, Depilante, Cal.

I-2: Amonio, Bisulfito, Desencalante, Purga, Sal, Ácido Fórmico, Cromo, Basificante.

I-3: Formiato de Sodio, Bicarbonato, Componente, Acrílico, Anilinas, Faldero, Quebracho, Fuller, Aceites Sintéticos, Aceites sultanado, Aceites Sulfatado, Acido Fornico.

I-4: Resina Suave, Resina Dura, Penetrante, Ligante, Cera, Rellenante, Penetrante Thinner, Butilo con laca brillo, Laca mate con thiner.

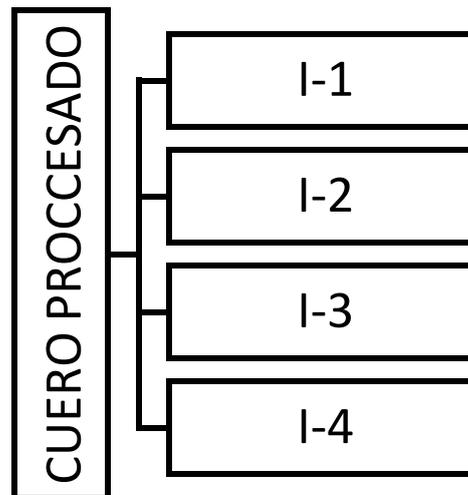


Figura 8. Boom

Fuente: Elaboración Propia

Plan Maestro De Materiales

Tabla 17

Plan Maestro

Tipo	Proceso	Unidad	Stock disponible	Lead Time (Semana)	Tamaño de lote	Stock Seguridad
SKU1	Kg de Piel	Lote				
Insumo 1	Remojo y Pelambre	LT	3	1	LFL	1
Insumo 2	Curtido	LT	2	1	LFL	1
Insumo 3	Recurtido	LT	5	1	LFL	1
Insumo 4	Acabados	LT	5	1	LFL	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18

SKU 1: LT Kg de Piel

	Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
	0	0	LFL	0

Periodo	Inicial	Ene-23			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		1	1	1	1
Pedidos Planeados		1	1	1	1
Lanzamiento de órdenes		1	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19

Insumo 1 : Remojo y Pelambre

¿Quién lo requiere?	Ene-23			
	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4

SKU 1: Kg de Piel	0.80	1	1	1	1
-------------------	------	---	---	---	---

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
3	1	LFL	3

Periodo	Inicial	Ene-23			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas					
Stock Final	3	3	3	3	3
Necesidades Netas		1	1	1	1
Pedidos Planeados		1	1	1	1
Lanzamiento de órdenes		1	1	1	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20

Insumo 2 : Curtido

¿Quién lo requiere?		Ene-23			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
SKU 1: Kg de Piel	0.60	1	1	1	1

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
2	1	LFL	2

Periodo	Inicial	Ene-23			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas					
Stock Final	2	3	3	3	3
Necesidades Netas		2	1	1	1
Pedidos Planeados		2	1	1	1
Lanzamiento de órdenes		1	1	1	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21

Insumo 3 : Recurtido

	Ene-23

¿Quién lo requiere?		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
SKU 1: Kg de Piel	0.85	1	1	1	1

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
5	1	LFL	4

Periodo	Inicial	Ene-23			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas					
Stock Final	5	4	3	3	3
Necesidades Netas		0	0	1	1
Pedidos Planeados		0	0	1	1
Lanzamiento de órdenes		0	1	1	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22

Insumo 4: Acabados

¿Quién lo requiere?		Ene-23			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
SKU 1: Kg de Piel	1	1	1	1	1

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
5	1	LFL	30

Periodo	Inicial	Ene-23			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas					
Stock Final	5	4	3	3	3
Necesidades Netas		0	0	1	1
Pedidos Planeados		0	0	1	1
Lanzamiento de órdenes		0	1	1	0

Fuente: Elaboración Propia

Ordenes de Aprovisionamiento

Tabla 23

Ordenes de Aprovisionamiento

ÓRDENES DE APROVISIONAMIENTO					
TIPO		Ene-23			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Insumo 1	Remojo y Pelambre	1	1	1	0
Insumo 2	Curtido	1	1	1	0
Insumo 3	Recurtido	0	1	1	0
Insumo 4	Acabados	0	1	1	0

Fuente: Elaboración Propia

Kardex.

Se creará un documento electrónico en el software Microsoft Excel que detalle los movimientos de ingresos y las salidas del almacén Valorizándolo con el método PEPS (Primeras entradas Primeras salidas): los primeros productos en entrar al almacén son los primeros en salir. También llamado FIFO.

A continuación, se muestra el menú de inicio del formato de Kardex Modelo que se usa para implementar en la empresa.



Figura 9. Kardex

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Resultados de la investigación

En capítulo III se presentan los resultados de la investigación provenientes de la implementación de las herramientas de gestión productiva para reducir los costos operativos de la empresa.

la propuesta de mejora tiene un costo perdido actual que se detalla en la tabla, anexo a continuación. En el mismo se encuentra el costo perdido meta y el beneficio que implica la inversión realizada en las áreas respectivas. Asimismo, se muestra este mismo detalle, pero en forma porcentual.

Tabla 24

Resumen de Costos

CR	Descripción	Valor Actual	Valor Meta	Pérdida Actual	Pérdida Meta	Beneficio
CR5	Falta de planificación de la producción	67%	91%	S/2,534,400.00	S/644,520.00	S/1,889,880.00
CR2	No existe planificación de requerimiento de materiales.	79%	93.5%	S/1,339,152.00	S/ 33,540.00	S/1,305,612.00
CR9	inadecuada gestión de inventarios	7%	1%	S/ 819,578.45	S/180,502.40	S/ 639,076.05
				S/4,693,130.45	S/858,562.40	S/3,834,568.05

Fuente: Elaboración Propia

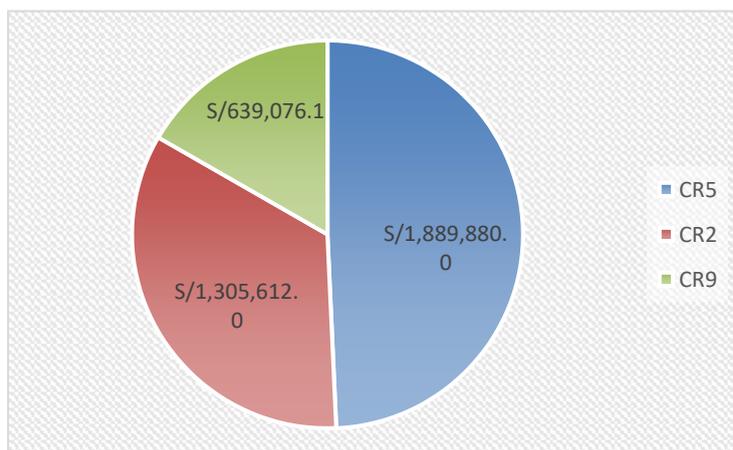


Figura 10. Beneficio

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la tabla anterior, actualmente la empresa tiene una pérdida de aproximadamente de S/4,693,130.45 soles, lo cual al implementar las

herramientas de mejora tales como MRP y Kardex este costo disminuye hasta S/858,562.40 soles, esto brinda un beneficio positivo de S/3,834,568.05 soles,

A continuación, se detalle todos los costos mejorados y sus unidades respectivas, por cada causa raíz.

Pérdida monetaria de la causa de la raíz 5 y 2: Falta de planificación de la producción e inexistencia de planificación de requerimiento de materiales e insumos.

Uno de los principales causas raíces diagnosticado es la falta de planificación de la producción; ya que actualmente, la empresa Inversiones Inversiones HAROD S.A.C. trabaja con un alrededor de un 70% de su capacidad, debido a esto con la implementación se pretende aumentar la capacidad de producción hasta un 91%. Esta mejora pretende únicamente tener un costo anual de S./ 644 520.00 soles anuales aproximadamente.

Tabla 25

Costeo Falta de planificación de la producción después de la mejora.

Producción Variable

Fecha	Producción esperada (Pie2)	Producción Real (Pie2)	Diferencia (Pie2)	Costo (Pie2)	Pérdida
Ene-21	26000	25554.0	-446.0	S/24.00	-S/10,704.00
Feb-21	26000	25929.0	-71.0	S/24.00	-S/1,704.00
Mar-21	26000	25286.0	-714.0	S/24.00	-S/17,136.00
Abr-21	26000	25897.0	-103.0	S/24.00	-S/2,472.00
May-21	26000	21723.0	-4277.0	S/24.00	-S/102,648.00
Jun-21	26000	21953.0	-4047.0	S/24.00	-S/97,128.00
Jul-21	26000	21371.0	-4629.0	S/24.00	-S/111,096.00
Ago-21	26000	23012.0	-2988.0	S/24.00	-S/71,712.00
Set-21	26000	23369.0	-2631.0	S/24.00	-S/63,144.00
Oct-21	26000	22409.0	-3591.0	S/24.00	-S/86,184.00
Nov-21	26000	25549.0	-451.0	S/24.00	-S/10,824.00
Dic-21	26000	23093.0	-2907.0	S/24.00	-S/69,768.00
Total	285145.00	312000.00	-26855.00		-S/644,520.00

Fuente: Elaboración propia

La producción real aumentará aproximadamente un 20% , lo cual disminuye la diferencia de pies² entre la producción esperada y la real hasta 26855.00 kg.

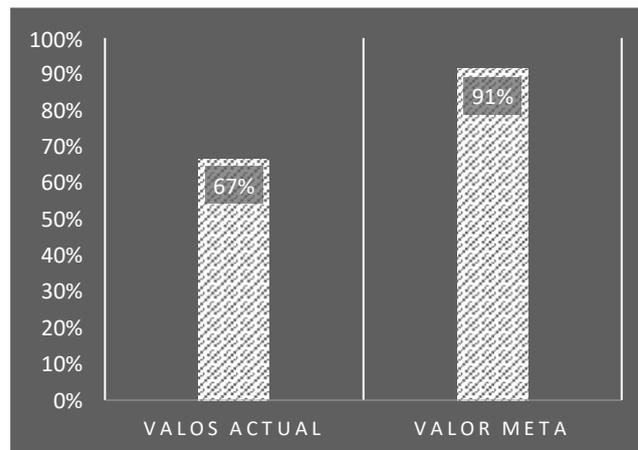


Figura 11. Falta de Planificación de la producción actual vs. Mejorado.

Fuente: Elaboración propia

Pérdida monetaria de la causa raíz 9 y 6: Inadecuada gestión de Inventarios y falta de Supervisión

El costo de oportunidad (perdida), disminuye significativamente hasta un 20% aproximadamente. Reflejando una perdida meta mejorada de S./ 30 840.00 soles anuales, que en total genera un beneficio de S./ 1 305 612.00 soles anuales.

Tabla 26

Costo de Oportunidad

Curtido de Piel				
Fecha	Demanda (kg)	Producción (kg)	P.Unit	Pérdida
Ene-23	19938	25554	24.00	S/-
Feb-23	21203	25929	24.00	S/-
Mar-23	22008	25286	24.00	S/-
Abr-23	22443	25897	24.00	S/-
May-23	22601	21723	24.00	S/21,072.00
Jun-23	22572	21953	24.00	S/14,856.00
Jul-23	22447	21371	24.00	S/25,824.00
Ago-23	22319	23012	24.00	-S/16,632.00
Set-23	22277	23369	24.00	-S/26,208.00
Oct-23	22413	22409	24.00	S/96.00
Nov-23	22820	25549	24.00	S/-
Dic-23	23586	23093	24.00	S/11,832.00
				S/30,840.00

Fuente: Elaboración propia

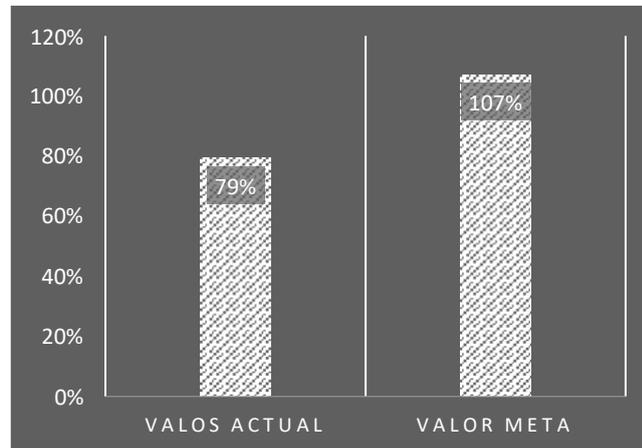


Figura 12.. No existe MRP actual vs. Mejorado.

Fuente: Elaboración propia

Los tiempos muertos, también mejoran significativamente, ya que podemos reflejar en costo por tiempo improductivo mejorado de S./180 502.40, lo cual genera un beneficio de s./ 639 076.10 soles anuales, tal como se puede apreciar en el la tabla 24.

Tabla 27

Costeo anual por kg no producidos.

Fecha	Tiempo de Retraso (hrs)	T.Estándar por Lote	Kg. No Producidos	costo	Lucro Cesante
Ene-19	3	173.17	304.9	24	S/7,317.66
Feb-19	6	173.17	609.8	24	S/14,635.33
Mar-19	0	173.17	0.0	24	S/-
Abr-19	2	173.17	203.3	24	S/4,878.44
May-19	5	173.17	508.2	24	S/12,196.11
Jun-19	6	173.17	609.8	24	S/14,635.33
Jul-19	2	173.17	203.3	24	S/4,878.44
Ago-19	0	173.17	0.0	24	S/-
Set-19	3	173.17	304.9	24	S/7,317.66
Oct-19	0	173.17	0.0	24	S/-
Nov-19	4	173.17	406.5	24	S/9,756.89
Dic-19	6	173.17	609.8	24	S/14,635.33
	37	2078.04	3760.47		S/180,502.40

Fuente: Elaboración propia

Se registra una bitácora de 37 hrs. De tiempo perdido al año con un costo por kg de 24 soles, ocasionando una pérdida económica anual de S/. 180 502.40 soles.

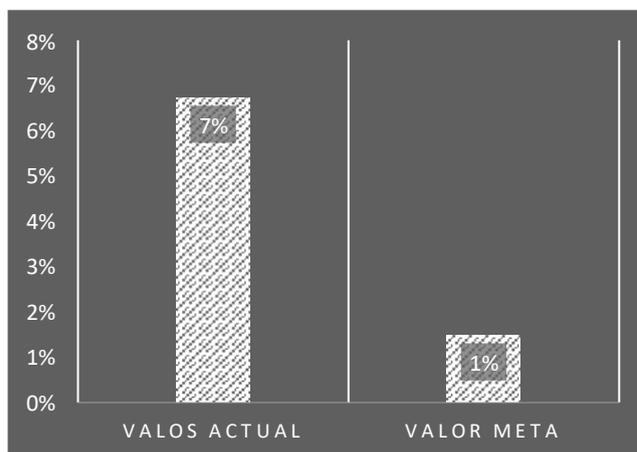


Figura 13. *Inadecuada gestión de Inventarios actual vs. Mejorado.*

Fuente: Elaboración propia

3.2. Evaluación Económica

Se evaluará diferentes indicadores económicos, partiendo desde la inversión para cada causa raíz implementada, de esa manera procederemos a desarrollar un flujo de caja., se presenta la inversión de cada causa raíz, dando como resultado que, para la implementación de las mejoras, tiene una inversión de S/. 76 174.00 soles.

Tabla 28

Resumen de *Inversión*

ELEMENTO		Costo	INVERSION
Descripción	Cantidad		
Computadora	02	S/. 4,000.00	S/. 8,000.00
capacitación	04	S/. 2,500.00	S/. 10,000.00
materiales de limpieza	05	S/. 800.00	S/. 4,000.00
Escritorio	02	S/. 500.00	S/. 1,000.00
Silla oficina	02	S/. 800.00	S/. 1,600.00
Estante documentos de oficina	02	S/. 787.00	S/. 1,574.00
MRP	01	S/. 20,000.00	S/. 20,000.00
Kardex, vsm	01	S/. 30,000.00	S/. 30,000.00
TOTAL			S/. 76,174.00

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenido el monto de la inversión de S/. 76 174.00, se considerará el monto del beneficio económico obtenido de la implementación como un ingreso en el estado de resultados, siendo el monto de S/. 3 834 568.05, el cual presentara un incremento del 5% anualmente. El flujo de caja será proyecto para 5 años.

Determinación de variables a aplicar para cálculo del COK.

Tasa libre de riesgo (Rf)	-2.06%
Fuente: Redacción: Diario La República, 2021.	

Riesgo del mercado (Rm)	24.92%
Fuente: S&P Dow Jones Indices, 2021.	

BETA	1.31
Fuente: Stern Nyu, 2021	

Riesgo del país (Rp)	1.21%
Fuente: JP Morgan (Redacción: Gestión, 2021)	

Aplicando la siguiente fórmula:

$$r_{kp} = r_f + \text{beta} (r_m - r_f) + r_{país}$$

Método CAPM	25%
COK	

Tabla 29

Estado de Resultados

Año	Estado de resultados									
	0	1	2	3	4	5				
Ingresos	S/. 3,834,568.05	S/. 4,026,296.46	S/. 4,227,611.28	S/. 4,438,991.84	S/. 4,660,941.43					
Costos operativos	S/. 858,562.40	S/. 858,562.40	S/. 858,562.40	S/. 858,562.40	S/. 858,562.40					
Depreciación activos	S/. 1,339.57	S/. 1,115.27	S/. 928.52	S/. 773.04	S/. 643.60					
Amortización intangibles	S/. 1,600.00	S/. 8,000.00	S/. 8,000.00	S/. 8,000.00	S/. 8,000.00					
GAV	S/. 85,856.24	S/. 85,856.24	S/. 85,856.24	S/. 85,856.24	S/. 85,856.24					
Utilidad antes de impuestos	S/. 2,887,209.84	S/. 3,072,762.55	S/. 3,274,264.12	S/. 3,485,800.16	S/. 3,707,879.20					
Impuestos (30%)	S/. 866,162.95	S/. 921,828.77	S/. 982,279.24	S/. 1,045,740.05	S/. 1,112,363.76					
Utilidad después de impuestos	S/. 2,021,046.89	S/. 2,150,933.79	S/. 2,291,984.89	S/. 2,440,060.11	S/. 2,595,515.44					

Fuente: Elaboración propia

El estado de resultados está conformado por los ingresos, quienes tienen una variación del 5% de incremento anualmente, costos operativos equivalente a la pérdida meta de la investigación, depreciación de los activos, gastos administrativos y de ventas (GAV), el cual es hallado multiplicando el 10% de los costos operativos, utilidad antes de los impuestos, el cual es hallado con la resta del ingreso del año menos los demás valores obtenidos, impuestos al 30% de la utilidad, finalmente, utilidad después de impuestos.

Posterior al estado de resultados, se desarrolla el flujo de caja, representado por la utilidad después de impuestos, depreciación y la inversión.

Tabla 30

Flujo de caja

Flujo de caja						
Año	0	1	2	3	4	5
Utilidad después de impuestos		S/. 2,021,046.89	S/.2,150,933.79	S/. ,291,984.89	2,440,060.11	2,595,515.44
Más depreciación		S/. 1,339.57	S/.1,115.27	S/. 928.52	773.04	643.60
Más amortizaciones intangibles		S/. 1,600.00	S/. 8,000.00	S/. 8,000.00	8,000.00	8,000.00
Inversión	S/. -76,174.00					
	S/. -76,174.00	S/. 2,023,986.46	S/.2,160,049.05	S/.2,300,913.40	S/.2,448,833.16	S/.2,604,159.04

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se obtienen los indicadores económicos para evaluar la factibilidad del proyecto según los indicadores presentados en la tabla siguiente.

Tabla 31

Indicadores económicos

PRI (años)	B/C	VAN	TIR
0.0565	2.1822	S/666,957.30	266%

Fuente: Elaboración propia

La tabla 31, presenta el valor actual neto, VAN, S/666,957.30 soles, interpretándose que el proyecto es rentable para la empresa, tasa interna de retorno, TIR, 266%, demostrando la viabilidad del proyecto y el periodo de recuperación de la inversión, PRI, en 0.0565 años para retornar la inversión.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

El propósito de la investigación fue determinar el impacto de la propuesta de mejora sobre los costos operativos en una empresa del rubro de curtiembre por medio de la implementación de MRP y Kardex, la cual causó una reducción de los costos operativos del 82%, de igual forma se presenta en la tesis de Ipanaque (2021). en donde se reduce sus costos operativos en un 45% logrando disminuir sus tiempos productivos, asimismo, en el trabajo de investigación de Briceño (2020), en la cual se implementó la herramienta de mejora MRP, logrando mejorar la planificación de la producción global a 85% y una reducción de costos operativos en un 55% disminuyendo la cantidad de tiempo de perdidas dentro del proceso productivo, mientras que en la investigación presentada, se logró aumentar el indicador de eficiencia global de un 67% a un 91% y reduciendo los costos operativos a 75%, reflejados en la reducción de cantidad de unidades dejadas de producir y el costo de hora hombre improductiva.

Así como hizo Álvarez (2021) que la recolección de datos o para la priorización de las causas raíces, se realizó por medio de una encuesta al personal tanto de planificación como operativa, dando como resultado 4 causas raíces principales los cuales representaban el 80 % de los resultados del instrumento de medición.

M. (2017), se tuvo una inversión de S/. 52,017.62, evaluando los indicadores económicos, dio como resultado VAN S/. 34,239.33, TIR 58% y un B/C de S/. 1.66, siendo rentable la ejecución del proyecto, mientras que, en la investigación presentada se tiene una inversión de S/. 76,174.00, con los siguientes indicadores financieros:

VAN: S/. 666 957.30, TIR 266% y un B/C de S/. 2.18, dando como resultado que ambos proyectos son viables, del mismo modo, Ipanaque, F. (2021), diagnostico sus pérdidas anuales en S/. 285,117.71, las cuales tuvieron un impacto positivo en la reducción de los costos operativos a través de implementación de herramientas de mejora, con una inversión de S/. 36,452.80, se logró obtener un beneficio de S/128,563.81, siendo rentable la evaluación de la implementación por añadidura de sus indicadores financieros: VAN S/. 33,524.00, TIR de 80% y un B/C de 1.5. Finalmente, en la investigación de Bernabé (2015) presento como resultado un VAN es S/.276,818.43, el TIR es de 194%, B/C de S/.1.63, teniendo una deducción de rentabilidad del proyecto.

4.2. Conclusiones

- La implementación de las herramientas de mejora causó un impacto positivo reduciendo los costos operativos a un 82%, demostrado en los tiempos perdidos reducidos.

- Mediante un diagnóstico inicial del proceso productivo inicial, se determinó las principales causas raíces de la investigación: Falta de planificación de la producción, No existe planificación de requerimiento de materiales y la inadecuada gestión de inventarios dando como resultado los siguientes datos.
 - Falta de planificación de la producción: Perdida actual de S/2,534,400.00 soles.
 - No existe planificación de requerimiento de materiales: Perdida actual de S/1,339,152.00 soles.
 - Inadecuada gestión de inventarios: Perdida actual de S/819,578.45 soles.

- Se desarrolló para cada causa raíz, la implementación de una mejora de la gestión productiva, basándose en la herramienta MRP y Kardex. Mejorando los costos perdidos, brindando como beneficio los siguientes datos.
 - Falta de planificación de la producción: Beneficio de S/1,889,880.0 soles.
 - No existe planificación de requerimiento de materiales: Beneficio de S/1,305,612.0 soles.
 - Inadecuada gestión de inventarios: Beneficio de S/639,076.1 soles.

- Se realizó una evaluación económica dando como resultado los siguientes indicadores económicos: VAN S/.666 957.30, TIR 266%, PRI 0.056 años y un

B/C de 2.1822, interpretándose como un proyecto de implementación rentable y viable de realizar.

REFERENCIAS

Abril Huisacayna, L. (16 de 01 de 2018). CONCYTEC. Obtenido de CONCYTEC:

[http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/7207/44.0552.II.pdf?
sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/7207/44.0552.II.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Arbeláez Tobar, A., & Mena Briñez, L. (2018). Diseño de un plan de mejoramiento para aumentar la productividad en la línea de fabricación en una empresa de calzado deportivo. Colombia [Tesis de licenciatura, Universidad de San Buenaventura]. Obtenido de

[http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/6748/1/Diseno_plan_mejorami
ento_Arbelaez_2018.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/6748/1/Diseno_plan_mejoramiento_Arbelaez_2018.pdf)

Chávez, M., Luján, M., Robles, H., Ruesta, L., & Otiniano, M. (2007).

Biorremediación de como vi de aguas residuales de pseudomonassp y su efecto sobre el ciclo celular de alliumcepa. 32-41.

ComexPerú. (25 de Junio de 2021). El sector del calzado peruano no necesita de protección, sino de acciones políticas que promuevan su competitividad. Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/el-sector-calzado-peruano-no-necesita-de-proteccion-sino-de-acciones-y-politicas-que-promuevan-su-competitividad>

Cosavalente F, I. (2019). Perú: Situación actual del sector cuero y calzado. Trujillo: BCRP - Sucursal Trujillo.

Espinoza Salvado, I. (2016). Tipos de Muestreo. 22. Obtenido de

<http://www.bvs.hn/Honduras/Embarazo/Tipos.de.Muestreo.Marzo.2016.pdf>

Frendrup, W. (2014). Industria del Cuero y las Curtiembres. Revista virtual pro, 28.

Obtenido de <https://www.virtualpro.co/revista/industria-del-cuero-y-las-curtiembres/9>

Heizer, J & Render, B. (2008). *Dirección de la producción y de operaciones.*

Decisiones tácticas, 8.^a edición. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid.

Heizer, J & Render, B. (2009). *Principios de ADMINISTRACIÓN DE*

OPERACIONES. Decisiones Séptima edición. PEARSON EDUCACIÓN, México.

IV Congreso Nacional de Cuero y Calzado. (2019). Perú: Situación actual del sector.

Trujillo. Obtenido de <https://citeccal.itp.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/IV-CONGRESO-NACIONAL-DE-CUERO-Y-CALZADO-SITUACION-ACTUAL-DEL-SECTOR-CUERO-Y-CALZADO-BCRP-Trujillo.pdf>

Lazo Cuentas, E. A. (2017). Evaluación de la contaminación ambiental generada por afluentes industriales en el proceso productivo de una curtiembre. Arequipa.

LederPiel. (2018). La industria de la curtición en Brasil. LederPiel. Obtenido de

<http://lederpiel.com/informe-cuero-brasil/>

Lederpiel. (10 de Febrero de 2022). el comercio mundial del sector del cuero en

2020. LederPiel. Obtenido de <http://lederpiel.com/comercio-mundial-cuero-2020/#respond>

Lorber, K., Méndez Pompín, R., Marquez Romegialli, F., & Vida Sáez, G. (2007).

Producción limpia en la industria de la curtiembre. Obtenido de

<http://www.eula.cl/giba/wp-content/uploads/2017/09/produccion-limpia-en-la-industria-de-curtiembre.pdf>

Montoya, A. (2012). Proceso de producción. Departamento de lenguaje y sistema de información . Obtenido de

https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19047/1/Tema_4_-_Proceso_de_produccion.pdf

Mozo, R. (2012). Determinar el nivel de cromo hexavalente en los pozos tubulares y afluentes de las lagunas de oxidación.

Pérez, A. (2013). Prueba de hipótesis para una muestra. Obtenido de

https://frq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/3617/mod_resource/content/0/TRANSPARENCIAS/Prueba_Hipotesis-_PPT-2013.pdf

Producción, I. T. (2018). Evaluación para la Sustentación de Procesos y Productos Químicos para la producción limpia en la Industria de Curtiembres. 32. Obtenido de https://www.itp.gob.pe/archivos/vtic/CCAL_001-2018.pdf

Reyes, M. (2017). La ética en la investigación cuantitativa.

Trade, S. P. (2019). Industria del cuero gran potencial y estabilidad en el mercado.

Obtenido de <https://sicex.com/nosotros-2-2/>

Valverde, Y. (2013). Tesis crisis economica española y su efecto en las curtiembres del parque industrial del distrito de la Esperanza 2001-2013. Obtenido de

http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/2397/valverde_yarko.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vilca Tantapoma, E. (2012). El proyecto de investigación científica. Trujillo:
Editorial Universitaria de la Universidad Nacional de Trujillo.

Vilca Tantapoma, E. (2012). Metodología de la investigación científica. Trujillo:
Editorial Universitaria de la Universidad Nacional de Trujillo.

Ybañez, I. (21 de 04 de 2021). Curtiembres de Trujillo en riesgo de quebra por baja
producción de calzado. Gestión.

ANEXOS

Anexo 1 Recolección de Datos

Encuesta de Matriz de Priorización

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

Área de Aplicación: Administrativa y Producción

Problema : ALTOS COSTOS OPERATIVOS

Nombre: _____ Área: _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema.

Valorización	Puntaje
Alto	5
Regular	3
Bajo	1

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTE LA BAJA RENTABILIDAD:
CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO

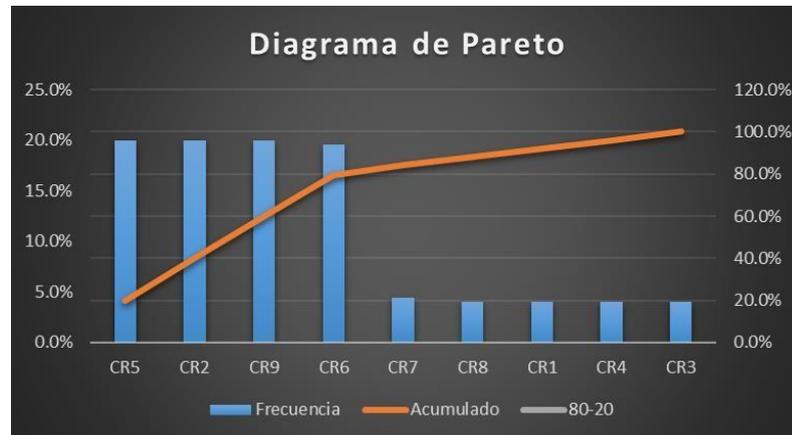
Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Regular	Bajo
Cr1	Falta de un plan de incentivos para los trabajadores.			
Cr2	No existe planificación de requerimiento de materiales.			
Cr3	Ausencia de mantenimiento preventivo.			
Cr4	Falta de gestión de indicadores			
Cr5	Falta de planificación de la producción			
Cr6	Falta de supervisión			
Cr7	Inapropiada asignación de funciones.			
Cr8	Ausencia de equipos de seguridad.			
Cr9	inadecuada gestión de inventarios			

Resultados de la Encuesta

NIVEL	ALIFICACIÓN
Alto	5
Regular	3
Bajo	1

CAUSAS	Falta de un plan de incentivos para los trabajadores.	No existe planificación de requerimiento de materiales.	Ausencia de mantenimiento preventivo.	Falta de gestión de indicadores	Falta de planificación de la producción	Falta de supervisión	Inapropiada asignación de funciones.	Ausencia de equipos de seguridad.	inadecuada gestión d inventarios
	Colar el nombre de la		1	1	5	5	2	1	5
	1	5	1	1	5	5	1	1	5
	1	5	1	1	5	5	1	1	5
	1	5	1	1	5	5	1	1	5
	1	5	1	1	5	5	1	1	5
	1	5	1	1	5	5	1	1	5
	1	5	1	1	5	5	1	1	5
	1	5	1	1	5	5	1	1	5
	1	5	1	1	5	5	1	1	5
	1	5	1	1	5	4	1	1	5
Calificación Total	10	50	10	10	50	49	11	10	50

Diagrama de Pareto



DAP

Diagrama de Procesos de la curtiembre Santo Domingo S.A.C.		Descripción				Cantidad	Tiempo (Min)	Tiempo (Hrs)
		Operación	Transporte	Demora	Inspección			
Área:	Producción					15	7140	119.00
Fecha:	5/01/2022					7	370	6.17
Elaborado:	Vega Asmat Alexis David					2	720	12.00
						3	1800	30.00
						1	360	6.00
		Total				28	10390	173.17
Ítem	Actividades	Operación	Transporte	Demora	Inspección	Almacén	Tiempo (Min)	Tiempo (Hrs)
1	Remojo y pelambre	○	⇨	⌋	■	▽	1440	24
2	Transporte zona de descarnado	○	⇨	⌋	□	▽	120	2
3	Descarnado	●	⇨	⌋	□	▽	240	4
4	Recorte y Rajado	●	⇨	⌋	□	▽	240	4
5	Dividido	●	⇨	⌋	□	▽	240	4
6	Transporte a zona de botales curtidores	○	⇨	⌋	□	▽	90	1.5
7	Curtido	●	⇨	⌋	□	▽	600	10
8	Impregnación de cromo	○	⇨	■	□	▽	600	10
9	Ecurrido	●	⇨	⌋	□	▽	180	3
10	Rebajado	●	⇨	⌋	□	▽	240	4
11	Traslado a los Botales recurtidores	○	⇨	⌋	□	▽	60	1
12	Recurtido	○	⇨	⌋	■	▽	240	4
13	Teñido	○	⇨	■	□	▽	120	2
14	Desvenado	●	⇨	⌋	□	▽	240	4
15	Secado al vacio	●	⇨	⌋	□	▽	240	4
16	Secado al ambiente	●	⇨	⌋	□	▽	4320	72
17	Traslado a la zona de ablandado	○	⇨	⌋	□	▽	30	0.50
18	Ablandado	○	⇨	⌋	■	▽	120	2
19	Transporte a la zona de lijado	○	⇨	⌋	□	▽	30	0.5
20	lijado	●	⇨	⌋	□	▽	120	2
21	Desenpolvado	●	⇨	⌋	□	▽	60	1
22	Transporte a la zona de prensado	○	⇨	⌋	□	▽	20	0.33
23	Prensado	●	⇨	⌋	□	▽	120	2
24	Transporte a la zona de laqueado	○	⇨	⌋	□	▽	20	0.33
25	Laqueado y pintado	●	⇨	⌋	□	▽	120	2
26	Planchado	●	⇨	⌋	□	▽	120	2
27	Medición	●	⇨	⌋	□	▽	60	1
28	Almacen de producto terminado	○	⇨	⌋	□	▼	360	6

Anexo 2 Solución Propuesta.

MRP

Pronósticos.

Promedio móvil de 3 semanas

Mes	PRODUCCIÓN N (UND)	Pronóstico	Error de Pronóstico	Error Absoluto	Error Acumulado	Error acumulado absoluto	MAD(Desviación Media Absoluta)	Señal de Rastreo
1	20,119							
2	20,552							
3	22,403							
4	23,740	21,025	2715	2715	2715	2715	2715	1
5	20,341	22,232	-1891	1891	825	4606	2303	0
6	23,237	22,161	1076	1076	1900	5682	1894	1
7	23,782	22,439	1343	1343	3243	7024	1756	2
8	21,192	22,453	-1261	1261	1982	8286	1657	1
9	21,458	22,737	-1279	1279	703	9565	1594	0
10	24,476	22,144	2332	2332	3035	11897	1700	2
11	21,375	22,375	-1000	1000	2034	12897	1612	1
12	23,948	22,436	1512	1512	3546	14409	1601	2

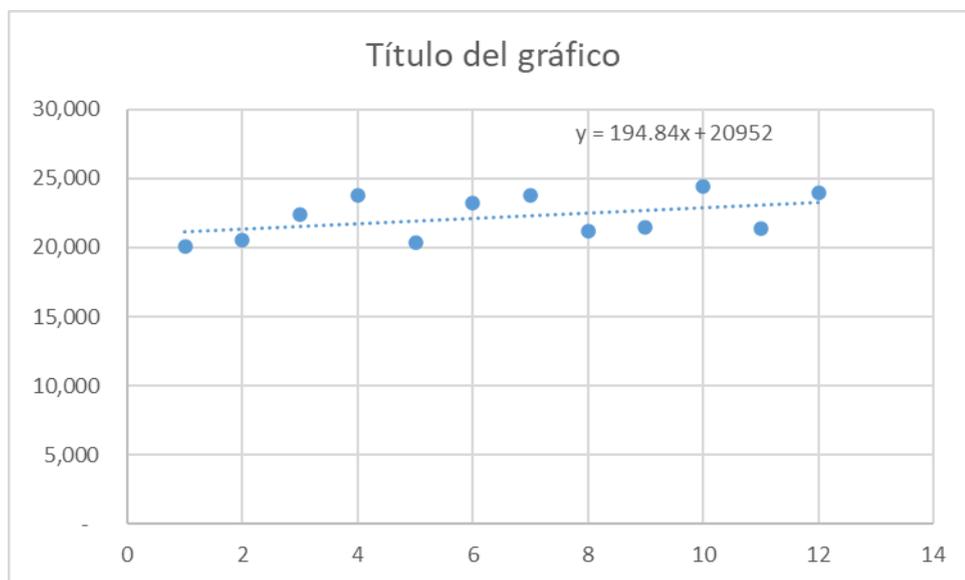
Promedio móvil ponderado de 3 semanas

Mes	PRODUCCIÓN N (KG)	Pronóstico	Error de Pronóstico	Error Absoluto	Error Acumulado	Error acumulado absoluto	MAD(Desviación Media Absoluta)	Señal de Rastreo
1	20,119							
2	20,552							
3	22,403							
4	23,740	21,215	2525	2525	2525	2525	2525	1
5	20,341	22,497	-2156	2156	369	4681	2341	0
6	23,237	21,990	1248	1248	1616	5929	1976	1
7	23,782	22,397	1385	1385	3001	7313	1828	2
8	21,192	22,740	-1548	1548	1453	8862	1772	1
9	21,458	22,567	-1109	1109	344	9970	1662	0
10	24,476	21,950	2526	2526	2870	12496	1785	2
11	21,375	22,649	-1274	1274	1596	13770	1721	1
12	23,948	22,429	1519	1519	3114	15288	1699	2

Suavizado exponencial

$\alpha = 0.2$

Mes	PRODUCCIÓN N (KG)	Pronóstico	Error de Pronóstico	Error Absoluto	Error Acumulado	Error acumulado absoluto	MAD(Desviación Media Absoluta)	Señal de Rastreo
1	20,119	20,119	0	0	0	0	0	0
2	20,552	20,119	433	433	433	433	217	2
3	22,403	20,206	2197	2197	2630	2630	877	3
4	23,740	20,645	3095	3095	5725	5725	1431	4
5	20,341	21,264	-923	923	4802	6648	1330	4
6	23,237	21,079	2158	2158	6960	8806	1468	5
7	23,782	21,511	2271	2271	9231	11077	1582	6
8	21,192	21,965	-773	773	8458	11850	1481	6
9	21,458	21,811	-353	353	8105	12203	1356	6
10	24,476	21,740	2736	2736	10841	14939	1494	7
11	21,375	22,287	-912	912	9929	15851	1441	7
12	23,948	22,105	1843	1843	11772	17694	1475	8



Plan Agregado

		Pronóstico Anual de Ventas 2017-2018-2019												
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total
Kg		19938	21,203	22,008	22,443	22,601	22,572	22,447	22,319	22,277	22,413	22,820	23,586	

		Dias laborables por mes Año 2018 - 2019												
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Numero de dias de trabajo		26	26	27	25	27	26	26	27	24	26	26	27	

Costos		
Materiales	S/.	und
Horas por unidad	0.16	hora-Hombre/und
Unidades por Hora	126.92	und/hora
Costo Horas Ordinarias	S/ 6.00	S/./hora
Costo Horas Extraordinarias	S/6.9	S/./hora
N° trabajadores al inicio	20	Operarios
N° horas trabajadas por día	9	

Capacidad real al mes (actual)= 26400

unidades/mes	mes/día	día/hora	unidades/hora	hora/unidades	N° operarios	as-hombre/unida
26400	0.0385	0.125	126.92	0.01	20	0.16

Inventario		
Inventario inicial	0	unidades
Reservas de seguridad	0%	de la demanda mensual

1. - fuerza laboral

Plan de Producción 1													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total
Producción Requerida	19938	21203	22008	22443	22601	22572	22447	22319	22277	22413	22820	23586	
Horas de Producción Requerida	3,142	3,341	3,468	3,536	3561.3697	3,557	3,537	3,517	3,510	3531.74545	3,596	3,717	
Dias trabajados por mes	26	24	27	25	27	26	26	27	24	26	26	27	
Horas mensuales por trabajador	234	216	243	225	243	234	234	243	216	234	234	243	
Trabajadores Necesarios	14	16	15	16	15	16	16	15	17	16	16	16	
N° Trabajadores Disponibles	20	14	16	15	16	15	16	16	15	17	16	16	
N° Trabajadores a Contratar	0	2	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	
Costo de Horas Ordinarias	18850.47273	20046.47273	20807.56364	21218.83636	21368.2182	21340.8	21222.6182	21101.6	21061.8909	21190.4727	21575.2727	22299.49091	252083.7091
Total	18,850	20,046	20,808	21,219	21,368.2182	21,341	21,223	21,102	21,062	21,190.4727	21,575	22,299	252,084

PMP

Meses	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	TOTAL
Demanda	19,938	21,203	22,008	22,443	22,601	22,572	22,447	22,319	22,277	22,413	22,820	243

Demanda Desagregada

DEMANDA		
Producto	Unidad	ENERO
Kg de Piel	unidad	19938
Total		19938

Niveles de Inventario y políticas de seguridad

Producto	Inventario Inicial	Stock Seguridad
Enero		
Kg de Piel	0	0
Total	0	0

Capacidad de planta

Producto	Capacidad Min	und/lote
Kg de Piel	26400	1
Lotes por mes	26400	4

Producto	und/Mes
Kg de Piel	26400
Total	264

Capacidad de RRHH

Producto	HH / und	HH/MES
Kg de Piel	0.16	4160.00

Turnos de trabajo	
Turnos	Period
1	7:0

Producto Final	Descripción	ENERO	
		1	2
	Demanda	4,985	4,985
	Inventario Inicial	-	-
Kg de Piel	Producción Requerida	4,985	4,
	Inventario Final	-	
Stock Seguridad			

Resumen Programa Maestro de Producción

Productos	1
Kg de Piel	4985
Total Producción (UND)	498
Total Lotes de producción x día	

Plan de Capacidad (horas-hombr

Productos
HORAS DE PR RE

BOM

LISTA DE MATERIALES KG

SKU 1	Kg de Piel	Ctd Base:	LOTE
		4	
Para un lote*			
	Proceso	Und	Cantidad
Insumo 1	Remojo y Pelambre	LT	0.8
Insumo 2	Curtido	LT	0.60
Insumo 3	Recurtido	LT	0.85
Insumo 4	Acabados	LT	1

Kardex

EMPRESA X

EMPRESA

RUC

ALMACÉN

ENCARGADO

DIRECCIÓN

AÑO **MES**

COD. ENTRADA **COD. SALIDA**

DOCUMENTOS X

CÓDIGO

DESCRIPCIÓN

CÓD.	DESCRIPCIÓN
00	Otros (especificar)
1	Factura
3	Boleta de Ventas
7	Nota de Crédito
8	Nota de Débito
9	Guía de remisión - Remitente

MOVIMIENTOS



CÓDIGO

DESCRIPCIÓN

CÓD.	DESCRIPCIÓN
01	VENTA
02	COMPRA
03	CONSIGNACIÓN RECIBIDA
04	CONSIGNACIÓN ENTREGADA
05	DEVOLUCIÓN RECIBIDA
06	DEVOLUCIÓN ENTREGADA
07	PROMOCIÓN
08	PREMIO
09	DONACIÓN
10	SALIDA A PRODUCCIÓN
11	TRANSFERENCIA ENTRE ALMACENES
12	RETIRO
13	MERMAS
14	DESMEDROS
15	DESTRUCCIÓN
16	SALDO INICIAL
99	OTROS (ESPECIFICAR)

ENTRADAS



MES VOUCHE FECHA

DOCUMENTO

SERIE NÚMERO

OPERACIÓN

SELEC CATG

ARTÍCULO

TIPO

MEDIDA

CANTIDAD **STOCK** **STOCK**

SALIDAS X

MES 2012 VOUCHE FECHA

DOCUMENTO

SERIE NÚMERO

OPERACIÓN

SELEC CATG

ARTÍCULO

TIPO

MEDIDA

CANTIDAD STOCK STOCK

NUEVO EDITAR CANCELAR GUARDAR SALIR

Anexo 3 Análisis de la Propuesta

Perdida Meta

	Descripción	Perdida Meta
CR5	Falta de planificación de la producción	S/. 644,520.00
CR2	No existe planificación de requerimiento de materiales.	S/. 33,540.00
CR9	inadecuada gestión de inventarios	S/. 180,502.40
	Total	S/. 858,562.40

Valor de la Computadora

Computadora	
Costo inicial (B)=	S/. 8,000.00
Valor de Salvamento (Vs)=	S/. 3,200.00
Periodos (n) =	5

Depreciación

AÑO	1	Dt (2) =	S/. 1,339.57
AÑO	2	Dt (2) =	S/. 1,115.27
AÑO	3	Dt (3) =	S/. 928.52

AÑO	4	Dt (4) =	S/. 773.04
AÑO	5	Dt (5) =	S/. 643.60

Flujo Neto de Efectivo

Año	0	1	2	3	4	5
Flujo Neto de Efectivo	S/. -76,174.00	S/. 2,023,986.46	S/. 2,160,049.05	S/. 2,300,913.40	S/. 2,448,833.16	S/. 2,604,159.04

Van

VAN Ingresos	S/.
VA	