



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Sistema web para el proceso de producción de equipos metálicos
en la empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC, Chimbote
2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTORES:

Salinas Briceño, Maria Del Carmen (orcid.org/0000-0001-6282-3860)

Paredes Chávez, Luis Eduardo (orcid.org/0000-0002-3214-7889)

ASESOR:

Mg. Pacheco Pumaleque, Alex Abelardo (orcid.org/0000-0001-9721-0730)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023

Dedicatoria

Esta tesis se lo dedico a mis padres mi adorado Carmelito que brilla en el cielo y me acompaña a donde quiera que vaya, a mi mami María la razón de mi vida, por sus consejos, su apoyo incondicional y su paciencia, todos mis logros son gracias a ustedes.

A mis queridos hermanos Nancy, Jhonn y Charito por darme ánimos de seguir adelante cuando sentía decaer. Al amor de mi vida Renato, por impulsarme a cumplir mis metas.

— María Del Carmen

A Dios, por darme salud y vida. A mis Padres, y a mis queridos hijos por su amor y compañía.

— Luis Eduardo

Agradecimiento

Nuestro agradecimiento a la Universidad César Vallejo por brindarnos la guía necesaria para lograr el desarrollo de este trabajo y a la empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC por su apoyo brindado y confianza depositada en nosotros.

— Los autores

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	9
3.1. Tipo y diseño de la investigación:	9
3.2. Variables y operacionalización:.....	9
3.3. Población, muestra y muestreo:.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	12
3.5. Procedimientos:.....	14
3.6. Métodos de análisis de datos:	14
3.7. Aspectos éticos:	15
IV. RESULTADOS.....	16
V. DISCUSIÓN.....	25
VI. CONCLUSIONES	30
VII. RECOMENDACIONES	31
REFERENCIAS	32
ANEXOS.....	36

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Cuadro de operacionalización para la variable dependiente</i>	11
Tabla 2. <i>Población de estudio</i>	12
Tabla 3. <i>Ficha técnica del instrumento de investigación</i>	13
Tabla 4. <i>Lista de expertos - Validación de los instrumentos de investigación</i>	14
Tabla 5. <i>Fechas de recolección de datos</i>	16
Tabla 6. <i>Medidas descriptivas indicador nivel de productividad</i>	16
Tabla 7. <i>Medidas descriptivas indicador Tasa de defectos de producción.</i>	17
Tabla 8. <i>Indicador entregas a tiempo</i>	18
Tabla 9. <i>Tabla de comparación de metodologías</i>	65
Tabla 10. <i>Tecnologías involucradas</i>	67

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Gráfico del diseño de la investigación</i>	9
Figura 2. <i>Comparación de medias del nivel de productividad</i>	16
Figura 3. <i>Comparación de medias de la tasa de defectos de producción</i>	17
Figura 4. <i>Comparación de medias de la tasa de entregas a tiempo</i>	18
Figura 5. <i>Prueba de normalidad indicador 'Nivel de productividad'</i>	19
Figura 6. <i>Prueba de normalidad indicador 2</i>	20
Figura 7. <i>Prueba de normalidad indicador 3</i>	20
Figura 8. <i>Rangos según prueba de Wilcoxon del indicador Nivel de Productividad</i>	21
Figura 9. <i>Estadísticos de contraste según prueba de Wilcoxon del indicador Nivel de Productividad</i>	21
Figura 10. <i>Rangos según prueba de Wilcoxon del indicador Tasa de defectos de producción</i>	22
Figura 11. <i>Estadísticos de contraste según prueba de Wilcoxon del indicador Tasa de defectos de producción</i>	22
Figura 12. <i>Rangos según prueba de Wilcoxon del indicador Entregas a tiempo</i>	23
Figura 13. <i>Estadísticos de contraste según prueba de Wilcoxon del indicador Entregas a tiempo</i>	23
Figura 14. <i>Comparación del comportamiento del indicador Nivel de productividad</i>	62
Figura 15. <i>Comparación del comportamiento del indicador tasa de defectos de producción</i>	63
Figura 16. <i>Comparación del comportamiento del indicador tasa de entregas a tiempo</i>	64
Figura 17. <i>Fases de la metodología XP</i>	66
Figura 18. <i>Diagrama de flujo de desarrollo de software</i>	67
Figura 19. <i>Acceso al sistema</i>	71
Figura 20. <i>Crear usuario</i>	71
Figura 21. <i>Registrar empleado</i>	72
Figura 22. <i>Registrar cliente</i>	72

Figura 23. Registrar productos.....	73
Figura 24. Registrar licitaciones.....	73
Figura 25. Establecer cotización.....	74
Figura 26. Establecer estado de cotización.....	74
Figura 27. Establecer contratos.....	75
Figura 28. Creación de órdenes de producción.....	75
Figura 29. Crear test de calidad.....	76
Figura 30. Evaluar equipo.....	76
Figura 31. Control de pagos de clientes.....	77
Figura 32. Reporte de defectos de producción.....	77
Figura 33. Reporte de pagos por cliente.....	78
Figura 34. Reporte de entregas a tiempo.....	78
Figura 35. Reporte de tiempos de trabajo.....	79
Figura 36. Tarjeta CRC Usuario.....	80
Figura 37. Tarjeta CRC Empleado.....	80
Figura 38. Tarjeta CRC Cliente.....	81
Figura 39. Tarjeta CRC Producto.....	81
Figura 40. Tarjeta CRC Licitación.....	81
Figura 41. Tarjeta CRC Cotización.....	83
Figura 42. Tarjeta CRC Contrato.....	84
Figura 43. Tarjeta CRC Orden de producción.....	84
Figura 44. Tarjeta CRC Test de calidad.....	85
Figura 45. Tarjeta CRC Evaluación.....	85
Figura 46. Tarjeta CRC Pago.....	86
Figura 47. Codificación registro de productos.....	87
Figura 48. Codificación registro de licitaciones.....	87
Figura 49. Codificación registro de cotizaciones.....	88
Figura 50. Codificación registro de orden de producción.....	88

Figura 51. <i>Diagrama de base de datos</i>	89
Figura 52. <i>Interfaz de usuario acceso al sistema</i>	90
Figura 53. <i>Interfaz de usuario gestión de usuarios</i>	90
Figura 54. <i>Interfaz de usuario gestión de empleados</i>	91
Figura 55. <i>Interfaz de usuario gestión de clientes</i>	91
Figura 56. <i>Interfaz de usuario gestión de productos</i>	92
Figura 57. <i>Interfaz de usuario crear cotización</i>	92
Figura 58. <i>Interfaz de usuario establecer cotización</i>	93
Figura 59. <i>Interfaz de usuario establecer estado de cotización</i>	93
Figura 60. <i>Interfaz de usuario establecer contratos</i>	94
Figura 61. <i>Interfaz de usuario crear ordenes de producción</i>	94
Figura 62. <i>Interfaz de usuario crear test de calidad</i>	95
Figura 63. <i>Interfaz de usuario evaluar equipo</i>	95
Figura 64. <i>Interfaz de usuario control de pagos</i>	96
Figura 65. <i>Interfaz de usuario reporte de defectos de producción</i>	96
Figura 66. <i>Interfaz de usuario Reporte de pagos por cliente</i>	97
Figura 67. <i>Interfaz de usuario Reporte de entregas a tiempo</i>	97

Resumen

Los sistemas informáticos que utilizan tecnología web son una oportunidad para mejorar los procesos en las empresas, facilitando el soporte necesario para agilizar los tiempos de entrega de sus productos, mantener la productividad en sus operaciones y evitar problemas en su producción. De tal forma que el presente trabajo busca determinar cómo un sistema web mejora el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC. En este sentido se utilizó una investigación del tipo aplicada con diseño experimental, aplicando la técnica del fichaje y como instrumento la ficha de registro a través del estudio de 30 registros de órdenes de producción, y empleando la prueba de rangos de Wilcoxon para comprobar la hipótesis.

Los resultados obtenidos evidenciaron un aumento del 12% en cuanto a la productividad en la empresa, una disminución del 9% en la tasa de defectos de producción y un aumento del 33% en la tasa de entregas a tiempo, según lo determinado por las pruebas de pre y post test. Concluyendo que un sistema web mejora significativamente el proceso de producción en la compañía Industriales Electromecánicas B&L SAC en relación con los indicadores mencionados arriba, otorgando una mejor satisfacción a los clientes.

Palabras clave: sistema web, proceso de producción, metalmecánica.

Abstract

Computer systems that use web technology are an opportunity to improve processes in companies, providing the necessary support to speed up delivery times of their products, maintain productivity in their operations and avoid problems in their production. In such a way that the present work seeks to determine how a web system improves the production process of metallic equipment in the company Industrial Electromechanical B & L SAC. In this sense, an applied type of research with experimental design was used, applying the technique of the file and as an instrument the record card through the study of 30 records of production orders, and using the Wilcoxon rank test to test the hypothesis.

The results obtained evidenced a 12% increase in productivity in the company, a 9% decrease in the rate of production defects and a 33% increase in the rate of on-time deliveries, as determined by the pre- and post-tests. Concluding that a web system significantly improves the production process in the company Industrial Electromechanical B&L SAC in relation to the indicators mentioned above, giving better customer satisfaction.

Keywords: *web system, production process, metal mechanics.*

I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de manejo de la información basados en el uso de la tecnología digital han transformado completamente la vida empresarial, una de estas tecnologías es la tecnología web, que permite desplegar información online desde un navegador y desde variados dispositivos en cualquier parte del mundo, permitiendo así, el acceso inmediato a la información. Actualmente gracias a tecnologías como JavaScript, CSS3 y HTML5 se logran desarrollar sistemas web bastante dinámicos y fáciles de usar para el usuario, ayudándoles a ser más productivos en sus actividades diarias (Stangl et al., 2016).

En ese sentido, cada vez son más las organizaciones que están adoptando este tipo de tecnologías; hoy en día, la tecnología web se ha vuelto mucho más necesaria que antes, incluso por el contexto de lo vivido desde diciembre del año 2019, en el cual surgió la pandemia del coronavirus (Kark et al., 2020), los sistemas informáticos que utilizan tecnología web son una oportunidad para mejorar los procesos en las empresas, permitiendo automatizar las actividades, y mejorar los métodos de trabajo, asimismo como la información se puede acceder de manera online, permite ayudar al trabajo en equipo, para lograr que la empresa brinde productos y servicios de calidad (Vargas et al., 2019).

No obstante, aun existiendo esta tecnología, muchas empresas no han podido aprovechar el uso de los sistemas web, y continúan realizando muchas tareas de forma manual y repetitiva, y presentan muchas deficiencias que pueden solventar con el uso de la tecnología web (Vargas et al., 2019).

A nivel internacional, la producción de bienes viene siendo una actividad industrial de mucha importancia, pues es uno de los factores básicos que impulsan la economía global, además porque involucra otros elementos tales como oportunidades de trabajo y la movilización de la economía (Cabrera, 2018), sin embargo, a pesar de las grandes complejidades que puede tener el proceso productivo, la adopción de tecnologías para procesar la información en muchas de las organizaciones es muy deficiente, generando una brecha digital que puede impactar en la productividad de la empresa (Buenrostro & del Carmen Hernández, 2019).

La empresa de Industriales Electromecánicas B&L SAC es una empresa productiva encargada de la elaboración de productos de metalmecánica para la industria siderúrgica, pesquera, minera y agroindustria, atienden pedidos de elaboración de diversos productos para uso industrial y se fabrican se acuerdo a los requerimientos del cliente, al finalizar, el producto debe pasar varias pruebas para determinar su adecuado funcionamiento dentro de las instalaciones en donde pasarán a producción.

El proceso de producción en la empresa presenta diversas dificultades: al momento de procesar los pedidos, éstos se atienden por teléfono o de forma presencial y se registran en un cuaderno de pedidos, y a veces en hojas sueltas, sin embargo, muchas veces los datos anotados dificultan la búsqueda de la información de los pedidos, además existen ocasiones en donde la información es difícil de encontrar o se extravía, tomando más tiempo de lo debido y perjudicando la productividad de la empresa. Al momento de realizar la fabricación de los productos, se tienen deficiencias en las asignaciones de tareas, y muchas veces se desconoce el stock de los suministros, dando paso a retrasos en la entrega de los productos, y al concluir la producción, muchas veces no se realiza un adecuado control de calidad, y en diversas ocasiones éste se realiza según las pruebas que recuerde hacer el técnico, pero no se sigue ningún esquema de prueba, ni tampoco se tiene un registro del control de calidad.

En tal sentido, se ha realizado la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera un sistema web influye en el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC, Chimbote 2022?, y en cuanto a los problemas específicos, encontramos: (a) ¿En qué medida un sistema web influye en el nivel de productividad en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022?; (b) ¿En qué medida un sistema web influye en la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022?; (c) ¿En qué medida un sistema web influye en la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022?

En base a lo indicado anteriormente, la investigación se justifica porque este trabajo posibilitará un control mejorado de la producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, permitiendo incrementar el nivel de productividad, obtener una menor tasa de defectos de producción y mejorar el tiempo de entrega de los equipos producidos. En el *contexto social*, el trabajo realizado en esta tesis encierra un beneficio para los clientes debido a que obtendrán un mejor servicio de la empresa.

A *nivel teórico*, la investigación se justifica porque permite un mejor conocimiento de las teorías orientadas al desarrollo de sistemas web con enfoque a la producción industrial. La investigación también tiene *implicancias prácticas*, porque este trabajo, facilita un mejor tratamiento de la información de la empresa, en las diversas áreas involucradas con el proceso productivo. A su vez, el presente trabajo es justificado por su *utilidad metodológica* porque servirá como principio para investigaciones a futuro que tengan como tema el desarrollo de sistemas web para empresas de Metalmecánica.

En este trabajo, se aplicó el método experimental y se tomó una valoración pre y post test para determinar la medición de las variables utilizando herramientas para registrar datos, las cuales fueron validadas por profesionales expertos, y cuyos resultados servirán como apoyo para estudios futuros.

Para realizar este trabajo se formularon los siguientes objetivos: *objetivo general:* Determinar de qué manera un sistema web influye en el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022. *Objetivos específicos:* (a) Determinar en qué medida un sistema web influye en el nivel de productividad en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022; (b) Determinar en qué medida un sistema web influye en la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022; (c) Determinar en qué medida un sistema web influye en la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

En este sentido, se formuló la hipótesis considerando que: “El sistema web mejora el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC”.

Asimismo, en relación con las hipótesis específicas tenemos: (a) El sistema web aumenta el nivel de productividad en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022; (b) El sistema web disminuye la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022; y (c) El sistema web aumenta la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

II. MARCO TEÓRICO

En esta investigación se ha compilado información de varias investigaciones relacionadas con nuestro tema y que respaldan al presente trabajo:

A *nivel nacional*, tenemos a Diaz (2017) con su investigación acerca de cómo influye el uso de un sistema informático web sobre el control de la producción, dicha investigación se realizó para una compañía de metalmecánica, para lo cual se aplicó un diseño pre-experimental y participaron como muestra 30 órdenes de fabricación. En el estudio se halló que a través del sistema informático web se logra una mejoría sobre la producción, a través de los indicadores nivel de eficiencia, el cual se incrementó en un 4.39%; y el porcentaje de reproceso, el cual disminuyó en un 6.31%, con lo cual se comprobó que a través del uso de un software tal como un sistema web se brinda un mejor acceso a la información y de manera oportuna contribuyendo a una mejor eficiencia en el proceso de producción.

Según Guevara & Yause (2019), en su investigación, se estudió la influencia que posee un sistema web en el control de la producción en una fábrica textil, en dicho estudio se aplicó una investigación con diseño pre-experimental, en el que se tomaron en cuenta 28 fichas de registro, se encontraron como resultados que el sistema informático web influye positivamente sobre el proceso de producción, evidenciado por un incremento en el nivel de productividad del 28.50% al 50.39% y una mejora sobre los niveles de cumplimiento en relación a la entrega de los pedidos, lo cual fue del 57.44% a 83.82%.

De acuerdo con Hurtado (2021), en su investigación se determinó la influencia que tiene un sistema web sobre el proceso productivo, en este sentido el estudio se realizó para la empresa EGUI SAC., para lo cual utilizaron una investigación pre-experimental sobre una muestra de 24 elementos de estudio, como resultados encontraron que el sistema web influye positivamente sobre los procesos basado en que el nivel de productividad mejoró de un 59.82 % a un 75.35% y la planificación de los pedidos de 61% a 72%.

Asimismo, Mar (2018), en su investigación realizada para Famet & Asesores SAC., estudiaron acerca de la influencia del uso de un sistema informático basado en tecnología web que permita obtener una mejora sobre el proceso de producción, dicho estudio utilizó un tipo de investigación pre-experimental, y para ello tomaron en cuenta 2 indicadores: el tiempo en el que los pedidos son entregados al cliente y el nivel de productividad; en este sentido el tiempo de entrega logró una mejora de 9.83% y el indicador nivel de productividad logró una mejora del 12.30%.

En esta misma línea, Huanca & Llanos (2019), en su investigación realizaron un estudio para determinar cómo un sistema web ayuda a mantener un control productivo mejor en una metalmecánica, en dicho trabajo se utilizó una investigación pre-experimental, y se

tomaron en cuenta como indicadores de investigación el nivel de cumplimiento y el nivel de productividad, encontrando que se logró mejorar el nivel de productividad en un 37.88% y el nivel de cumplimiento en un 23.38%.

Asimismo, López (2018), desarrolló una investigación para precisar cómo influye un sistema de información web sobre el control productivo en una manufacturera, para ello tomaron en cuenta los indicadores: programación de la producción, el nivel de cumplimiento. En ese sentido se determinó que el sistema informático influye de manera positiva a través de los siguientes resultados: se logró incrementar el nivel de eficiencia en la producción de un 40.97% a un 81.73%, lo cual es un incremento bastante significativo, y se incrementó el nivel de cumplimiento de un 47.14% a un valor de 76.73% después de haber aplicado el sistema dentro de la empresa.

Valverde (2020), en su investigación realizada para estudiar el resultado de la aplicación de un sistema web sobre el proceso productivo en una fábrica de metales, utilizando una investigación preexperimental, encontró que se tiene un efecto positivo sobre el proceso de producción, evidenciándose en que el nivel de productividad incrementó significativamente de un 83.35% a 98.56% y el nivel de cumplimiento de 83.03% a 94.49%

A *nivel internacional*, tenemos a Pazmiño (2017), que, a través de su investigación realizada con el objetivo de controlar y monitorear el proceso de manufactura de calzado en Ecuador, a través de un software informático, utilizaron el tipo de investigación aplicada, y encontraron que el software minimizó los tiempos de respuesta ante fallos de producción en un 50%, mejorando de esta manera el desempeño de los procesos en el entorno de producción.

Asimismo, tenemos a Ticona (2017), que realizó su trabajo de investigación en la empresa Hormiblok en Bolivia con la finalidad de realizar la implementación de un sistema informático utilizando tecnología web para controlar los almacenes y los productos e insumos del área de producción, se aplicó el diseño investigación experimental, se halló que mediante el sistema la eficacia en el proceso de producción se incrementa visiblemente.

En esta misma línea, Gordón (2020), desarrolló una investigación basada en sistematizar las actividades del proceso productivo usando un sistema informático basado tecnología web para una empresa industrial en Ecuador, utilizando la investigación aplicada y concluyeron que, a través del uso de la tecnología informática sobre los procesos de producción en la empresa, es posible llevar un mejor control de forma ordenada y segura de la fabricación de los productos, además facilita el trabajo de los empleados y de la parte directiva.

Se toma en cuenta la teoría acerca de la producción, un sistema de producción viene a ser una serie de procesos a través de los cuales, se logra transformar recursos en un producto con un valor mayor a la suma de los factores utilizados. Los sistemas de producción comprenden una estructura en base a la cual se permite la captación de requerimientos, la ejecución y la planeación de los procesos de producción, los cuales permiten la obtención de bienes y servicios (Martínez, 2020).

Un sistema de producción está caracterizado por la demanda del mercado, conforme al cual, el flujo de requerimientos proviene desde la orden del cliente hacia los proveedores, y en ese sentido es necesario que los procesos de producción logren una cierta sincronización con el objetivo de evitar excesos o defectos de recursos materiales, para lograr un sistema de producción que sea eficiente (Rodríguez et al., 2019).

Con relación a las empresas de metalmecánica, éstas tienen mucha importancia porque son las proveedoras de bienes tales como maquinarias industriales, equipos e instalaciones para muchos sectores de la industria minera, de construcción, pesca, entre otras, promoviendo la economía del país (Castillo & Feria, 2020). La industria metalmecánica está caracterizada porque es la industria encargada de utilizar el metal como principal materia prima y transformarla en un producto que será utilizado como herramienta o maquinaria por el hombre en sus trabajos diarios, esto ha sido promovido por la mecanización de los procesos industriales (Espinoza, 2018).

Sobre la variable independiente, un sistema web viene a ser una herramienta tecnológica de trabajo para la mayoría de las organizaciones, y en el ámbito productivo es una valiosa ayuda en cuanto permite manejar un entorno colaborativo para la producción a través de un software, además de mantener los recursos e información en línea disponibles para los involucrados y porque pueden utilizarse remotamente (Liu et al., 2020). Asimismo, Yoo & Cho (2022), mencionan que un sistema basado en tecnología web proporciona la comodidad a los trabajadores de consultar información requerida en cualquier instante, ayudándolos a la toma rápida y adecuada de decisiones. En este sentido, el sector de producción viene habilitando paulatinamente los servicios basados en web, para estar acordes con los avances en la tecnología y las aplicaciones de producción recientemente avanzados (Manupati et al., 2018).

La tecnología web, consiste en la comunicación entre computadoras a través de un lenguaje de marcas, mediante el cual se puede transmitir archivos e información, de esta manera, brindándonos una forma de interactuar con información almacenada en un servidor. Las tecnologías web involucran el uso de HTML (Lenguaje de marcas de Hipertexto) y CSS (Hojas de estilo en cascadas). La arquitectura de los sistemas web, en

algunos casos, puede llegar a ser bastante compleja, pero en términos simples se basa en la comunicación entre computadoras servidores y clientes mediante una red como internet (Surwade et al., 2018).

En relación con la variable dependiente, tenemos al proceso de producción en una empresa metalmeccánica; en primer lugar, al definir el concepto de proceso, podemos indicar lo siguiente: un proceso es un conjunto de actividades interrelacionadas, que utilizan diferentes entradas y que tiene como salida un producto específico (la Pierre & Palomino, 2019). En este sentido, el proceso de producción puede definirse como un conjunto de actividades de transformación de la materia prima e insumos, para lograr un producto final. El termino producción también engloba al diseño, planificación y adquisición de los elementos a emplear dentro del proceso productivo (Mamani, 2018).

En este aspecto, con respecto al proceso de producción, en nuestra investigación se consideran tres indicadores en el ámbito productivo, los cuales son: el nivel de productividad, la tasa de defectos de producción y la tasa de entregas a tiempo.

En el caso de la productividad y la calidad, aunque ambos pueden ser muchas veces antagonistas (si pretendemos aumentar la productividad muchas veces se puede terminar afectando la calidad y viceversa), ambos son a la vez muy importantes para controlar la producción (Singh & Verma, 2017).

El primer indicador tenemos el nivel de productividad, es este sentido se puede definir a la productividad como la correspondencia entre lo que ha sido producido y los elementos que han sido utilizados para dicha producción, los elementos utilizados pueden ser tiempo, insumos, materia prima, recurso humano, dinero, entre otros; es decir a menor cantidad de recursos utilizados en producir lo mismo, mayor es la productividad (Fontalvo et al., 2018).

Existen varios factores que pueden afectar a la productividad dentro de una empresa, así tenemos el factor tecnológico, pueden existir maquinas e instalaciones que han quedado obsoletas lo cual genera que estas no funcionen adecuadamente, ni con la eficacia esperada, así también, puede suceder que no se aprovechen las oportunidades tecnológicas actuales que pueden beneficiar al proceso productivo. Por otro lado, tenemos al factor organizativo, en el que intervienen los sistemas, las normas y los métodos, que puede que no se encuentren optimizados ni implementados adecuadamente. Y también tenemos al factor humano, que influye sobre la productividad de manera compleja y puede afectar positiva o negativamente a la productividad en la empresa (la Pierre & Palomino, 2019).

En segundo lugar, tenemos al indicador: tasa de defectos de producción, el cual tiene que ver con el concepto de control calidad. El control de calidad viene a ser una serie de prácticas que permiten certificar que los productos o servicios que se brinden comprendan los estándares de calidad establecidos, para evitar defectos de producción, y de esta manera evitar costos adicionales en la producción (Juran et al., 2021). En este sentido, como indicador de calidad tenemos a la tasa de defectos de producción, que permite indicar si el producto funciona correctamente, el cual se puede definir como el porcentaje de unidades con falla sobre el total de productos que se encuentran en servicio o han sido examinados (Carreño, 2020).

En tercer lugar, tenemos al indicador tasa de entregas a tiempo, este indicador se relaciona con el servicio al cliente, referida a realizar la entrega del producto terminado en el tiempo indicado, en este sentido, el indicador entregas a tiempo se define como la cantidad de entregas realizadas a tiempo sobre la cantidad de ordenes procesadas (Mauleón & Prado, 2021).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación:

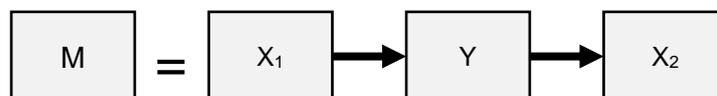
Tipo de investigación:

La investigación fue del tipo aplicada, por motivo que se basó en lograr una mejora sobre el proceso de producción de productos de metalmecánica para la empresa en estudio, a través de la resolución de problemas prácticos. Teodoro & Nieto (2018) nos indican que la investigación aplicada viene a ser un tipo de investigación que se orienta a la mejora o perfeccionamiento de los sistemas, procedimientos o normas, aplicando conocimientos de la investigación básica para resolver problemas encontrados en diversas áreas de la vida.

Diseño de la investigación:

Se empleó una investigación con diseño experimental, en este caso porque en el presente trabajo midió el efecto de la variable independiente (VI) sobre otra variable denominada dependiente (VD) (Risco, 2020), y en este sentido, los datos estudiados se obtuvieron mediante el fichaje a través de una ficha registro, y se compararon mediante un estudio pre y post test.

Figura 1. Gráfico del diseño de la investigación



Dónde:

- M : Muestra de estudio
- X1 : Observaciones obtenidas antes de aplicar el sistema
- Y : Variable independiente (VI) influyendo sobre la v. dependiente (VD)
- X2 : Observaciones obtenidas luego de haber aplicado el sistema

3.2. Variables y operacionalización:

Variable independiente (VI): Sistema web

En el presente trabajo, la variable 'sistema web' se consideró como una variable cuantitativa y discreta, porque solo se tomaron ciertos valores concretos, en este caso números enteros (Balboa, 2018).

Definición conceptual de Sistema web

A nivel conceptual, un sistema web se define como una aplicación en el cual los nodos se comunican a través del protocolo HTTP, una característica de los sistemas web es que son accedidos a través del navegador y permite acceder a recursos en cualquier lugar que tenga acceso a internet (Molina et al., 2018).

Definición operacional de Sistema web

A nivel operacional, un sistema web se define como una herramienta que posibilita a los usuarios manejar los procesos de la empresa, y en especial del proceso de producción, permitiendo el registro y consulta de la información relacionada, promoviendo una mejor labor por parte de los usuarios.

Variable dependiente (VD): Proceso de producción

En el presente trabajo, la variable 'proceso de producción' se considerará como una variable cuantitativa y discreta, porque solo se podrán tomar ciertos valores concretos, en este caso números enteros (Balboa, 2018).

Definición conceptual de Proceso de producción

Se define el proceso de producción como un conjunto de actividades de transformación de la materia prima e insumos, para lograr un producto final. El término producción también engloba al diseño, planificación y adquisición de los elementos a emplear dentro del proceso productivo (Mamani, 2018).

Definición operacional de Proceso de producción

Para medir esta variable se utilizarán los indicadores: (a) Nivel de productividad, (b) Tasa de defectos de producción y (c) Tasa de entregas a tiempo.

Operacionalización:

Tabla 1. Cuadro de operacionalización para la variable dependiente

Dimensión	Indicador	Instrumento	Unidad de medida	Fórmula
Productividad	Nivel de productividad	Ficha de Registro	De razón (Escala)	$P\% = \frac{U}{T} \times 100$ <p>P%: Nivel de productividad U: Número de unidades producidas T: Tiempo empleado (mes)</p>
Control de calidad	Tasa de defectos de producción	Ficha de Registro	De razón (Escala)	$TD\% = \frac{ND}{NU} \times 100$ <p>TD%: Tasa de defectos ND: Número de defectos NU: Número de unidades</p>
Servicio al cliente	Tasa de entregas a tiempo	Ficha de Registro	De razón (Escala)	$E\% = \frac{T}{A} \times 100$ <p>E%: Tasa de entregas a tiempo T: Pedidos entregados a tiempo A: Numero de pedidos atendidos</p>

Indicadores:

En esta investigación se han identificado los siguientes indicadores: (a) Nivel de productividad, (b) Tasa de defectos de producción y (c) Tasa de entregas a tiempo.

Escala de medición:

En esta investigación para la variable proceso de producción se utiliza la escala de medición “De razón” por el motivo que se midieron datos numéricos y sólo se utilizaron valores positivos.

3.3. Población, muestra y muestreo:

Población:

Una población viene determinada por grupo de elementos de estudio, usualmente personas, eventos, objetos, entre otros, que comparten un conjunto de características (Robles, 2019). En este sentido se evaluaron 30 registros de la variable dependiente.

En la tabla siguiente se presenta la población de la investigación, de acuerdo con cada indicador.

Tabla 2. Población de estudio

Población	Cantidad		Indicador
	Pre	Post	
Registros de orden de producción	30	30	Nivel de productividad
Registros de orden de producción	30	30	Tasa de defectos de producción
Registros de orden de producción	30	30	Tasa de entregas a tiempo

Muestra:

La muestra es una parte de la población, y para que tenga validez debe ser considerada como representativa y contar con las mismas características de la población de forma general (Ojeda, 2020). En la presente investigación, la muestra se compuso por 30 registros de órdenes de producción.

Muestreo:

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual, es un método de muestreo, en donde los elementos de la población son elegidos de acuerdo con el criterio del investigador, según la disponibilidad de los datos, normalmente se aplican a poblaciones pequeñas (Parra, 2017).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas de recolección de datos:

Los datos se recolectaron mediante la técnica del fichaje, a través de un registro de datos anotando valores constatados de la realidad, para formar una idea precisa sobre el problema de estudio (Usacha et al., 2019).

Instrumentos de recolección de datos:

Se aplicó la ficha de registro, que conforme a Usacha et al. (2019) la ficha de registro consiste en un instrumento que admite el registro de los aspectos de una variable de forma general.

En este sentido se han elaborado las siguientes fichas técnicas de los instrumentos de investigación aplicados:

Tabla 3. *Ficha técnica del instrumento de investigación*

Nombre del instrumento	Ficha de registro
Autores	Salinas Briceño María Del Carmen Paredes Chávez Luis Eduardo
Año	2022
Descripción	Ficha de registro
Objetivo	Determinar de qué manera un sistema web influye en el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022
Indicadores	a) Nivel de productividad b) Tasa de defectos de producción c) Tasa de entregas a tiempo
Número de registros	30
Aplicación	Directa

Validación de instrumentos:

Los instrumentos de investigación de esta investigación se validarán mediante un juicio de expertos tal como lo menciona Usacha et al. (2019), para lo cual se tendrán en cuenta a 3 profesionales relacionados con la carrera de ingeniería de sistemas, mediante el cual se confirma la correcta medición de los datos.

Tabla 4. *Lista de expertos - Validación de los instrumentos de investigación*

DNI	Apellidos y nombres	Institución laboral	Calificación
44147992	Mg. Fierro Barriales, Alan Leoncio	Universidad Cesar Vallejo	Aplicable
18216110	Mg. Paredes Jacinto, Marlene Raquel	Universidad San Pedro	Aplicable
19237620	Mg. Arroyo Tirado Jorge Luis	Universidad San Pedro	Aplicable

3.5. Procedimientos:

Con el objetivo de determinar la manera en que influye un sistema web sobre el proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, se realizó una investigación, para lo cual se realizaron reuniones con los encargados de la empresa y se procedió a pedir autorización a la empresa para recabar información de manera formal.

Con relación a los procedimientos de la investigación, se consideraron los siguientes pasos: (1) se definió el tema de la investigación, (2) se elaboraron las fichas de observación de acuerdo con cada indicador a medir, (3) se procedió a la validación del instrumento mediante de la calificación de expertos, (4) se efectuó la medición de datos para la etapa de pre test, (5) se realizó la medición de datos para la etapa de post test, (6) se procedió a analizar los datos recolectados en el software estadístico SPSS y finalmente (7) de acuerdo al análisis realizado se desarrollaron los resultados de la investigación, y asimismo las conclusiones.

3.6. Métodos de análisis de datos:

Después de recolectar los datos del pre test y post test, estos datos obtenidos se procesaron a través del software estadístico SPSS, y de esta manera se logró obtener el análisis descriptivo inferencial de la información recolectada.

En relación con el análisis descriptivo, este análisis se basó en la representación gráfica de los datos del pre test y del post test, asimismo se calcularon los valores promedios, máximos y mínimos, incluyéndose su adecuada interpretación.

El cuanto, al análisis inferencial, se verificó que los datos sigan una normalidad a través de la prueba de Shapiro Wilk, y luego de ello se aplicó la prueba de Wilcoxon para determinar la validez de la hipótesis planteada.

3.7. Aspectos éticos:

En relación con los aspectos éticos, se adoptaron los principios de ética de la Universidad César Vallejo establecidos mediante resolución 0340-2021-UCV con el fin de mantener la integridad de la investigación científica y cumpliendo las normas de responsabilidad, rigor científico y la honestidad en la investigación. Para respaldar la originalidad de la investigación, se envió el informe al software Turnitin para determinar el porcentaje de similitud con otros trabajos, de esta manera se comprueba que la investigación desarrollada en esta tesis es original.

IV. RESULTADOS

En esta investigación, se realizó el desarrollo de un sistema web para conllevar un mejor control sobre el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC. Para tal efecto, se tomaron en cuenta dos recolecciones de datos, las cuales se realizaron antes y después de la aplicación en la empresa del sistema informático web propuesto, de esta manera tenemos el siguiente cuadro que muestra las fechas de aplicación de los instrumentos de investigación:

Tabla 5. Fechas de recolección de datos

Prueba	Inicio	Término
Pre test	01/08/2022	25/08/2022
Post test	01/11/2022	25/11/2022

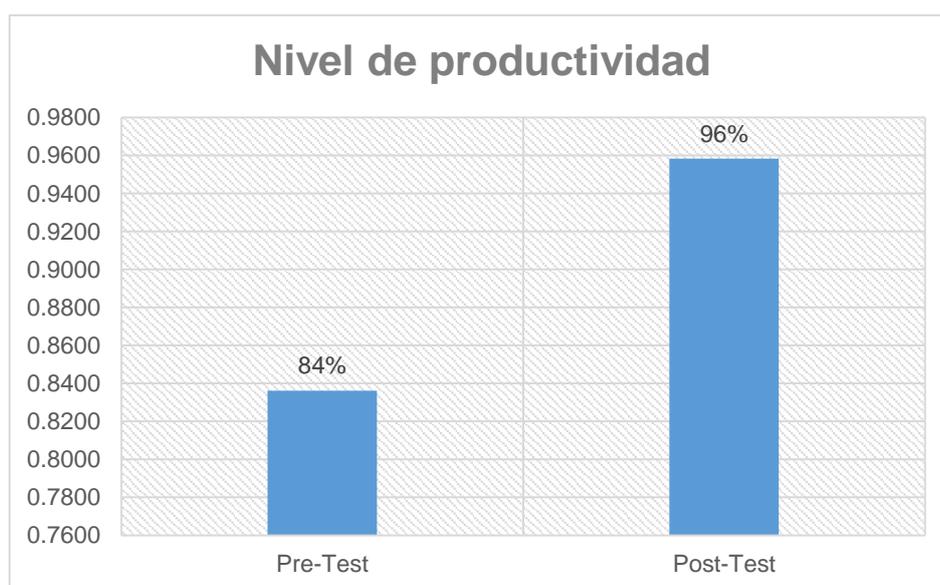
Análisis descriptivo:

Medidas descriptivas del Indicador 1: Indicador Nivel de productividad

Tabla 6. Medidas descriptivas indicador nivel de productividad

Fase	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Pre test	30	0.74	0.91	0.84	0.04
Post test	30	0.86	1.11	0.96	0.05

Figura 2. Comparación de medias del nivel de productividad



Como se observa en la tabla anterior (Tabla 10), el análisis descriptivo del indicador 'nivel de productividad' de acuerdo con su valor promedio evidencia un aumento de 84% a 96% lo que muestra una diferencia positiva del 12% entre ambas mediciones.

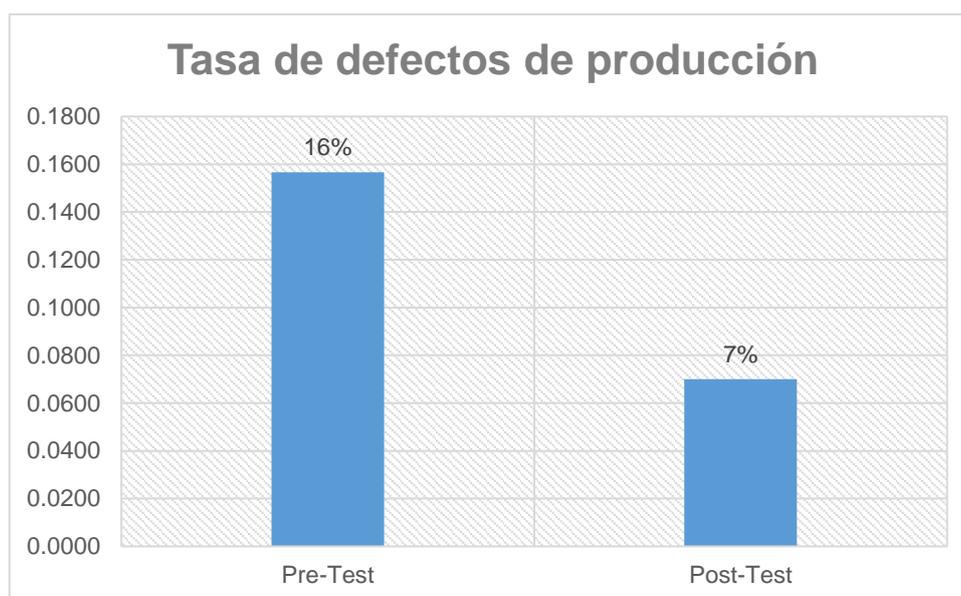
Asimismo, en la figura 2 con relación al indicador nivel de productividad, se observa una diferencia evidente al comparar el post test y el pre test, y se concluye la existencia de una diferencia que indica una mejora en el nivel de productividad en la empresa.

Medidas descriptivas del Indicador 2: Tasa de defectos de producción

Tabla 7. Medidas descriptivas indicador Tasa de defectos de producción.

Fase	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación
Pre test	30	0.00	0.30	0.16	0.11
Post test	30	0.00	0.20	0.07	0.07

Figura 3. Comparación de medias de la tasa de defectos de producción



Como se puede apreciar, en la tabla anterior (tabla 11), el indicador 'tasa de defectos de producción' según su valor promedio se pudo evidenciar que de 16% disminuyó a 7% lo que muestra una diferencia negativa de 9%

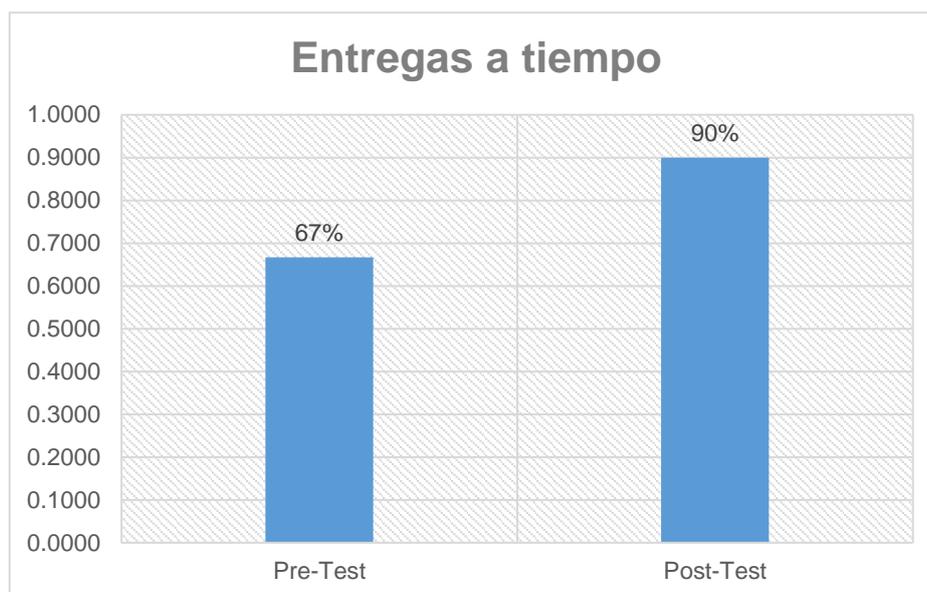
Asimismo, en la figura 3 con relación al indicador 'tasa de defectos de producción', se observa una diferencia evidente al comparar el post test y el pre test, y se concluye la existencia de una diferencia que indica una mejora en la tasa de defectos de producción en la empresa, puesto que los defectos de producción tuvieron una disminución evidente.

Medidas descriptivas del Indicador: Entregas a tiempo

Tabla 8. Indicador entregas a tiempo

Fase	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación
Pre test	30	0.00	1.00	0.67	0.47
Post test	30	0.00	1.00	0.90	0.30

Figura 4. Comparación de medias de la tasa de entregas a tiempo



Como se aprecia en la tabla anterior (Tabla 12), el análisis descriptivo del indicador 'tasa de entregas a tiempo' de acuerdo con su valor promedio se evidencia que de 67% aumentó a 90% lo que muestra una diferencia positiva de 33%

Asimismo, en la figura 4 con relación al indicador entregas a tiempo, se observa una diferencia evidente al comparar el post test y el pre test, y se concluye la existencia de una diferencia que indica una mejora en el indicador entregas a tiempo en la empresa, por cuanto la cantidad de entregas a tiempo aumentó significativamente.

Prueba de normalidad

Esta prueba se aplica de acuerdo con la cantidad de ítems presentes en la muestra, en este sentido si la muestra cuenta con un máximo de 50 ítems (como lo es el caso de esta investigación), entonces se aplica la prueba de Shapiro Wilk (Mitsou, y otros, 2015).

Prueba de normalidad del indicador 1: Nivel de productividad

Hipótesis estadística:

- **H₀**: Los datos del indicador 'Nivel de productividad' presentan una distribución normal.
- **H₁**: Los datos del indicador 'Nivel de productividad' no presentan una distribución normal.

Figura 5. Prueba de normalidad indicador 'Nivel de productividad'

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Indicador 1 - PRE TEST (Nivel de productividad)	,206	30	,002	,924	30	,035
Indicador 1 - POST TEST (Nivel de productividad)	,260	30	,000	,894	30	,006

a. Corrección de significación de Lilliefors

Conforme a la prueba de Shapiro Wilk para determinar la normalidad de los datos del indicador 'Nivel de productividad', en la prueba 'pre test' se obtuvo 0.035 como valor de significancia y en el 'post test' obtuvo 0.006, en este sentido se encontró que ambos valores son menores a que 0.05, por este motivo, la hipótesis nula H_0 fue rechazada y se tomó la hipótesis H_1 como la hipótesis aceptada. En consecuencia, los datos de este indicador no presentaron una distribución normal.

Prueba de normalidad indicador 2: Tasa de defectos de producción

Hipótesis estadística:

- **H₀**: Los datos del indicador 'Tasa de defectos de producción' tiene una distribución normal.
- **H₁**: Los datos del indicador 'Tasa de defectos de producción' no tienen una distribución normal.

Figura 6. Prueba de normalidad indicador 2

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Indicador 2 - PRE TEST (Defectos de produccion)	,190	30	,007	,873	30	,002
Indicador 2 - POST TEST (Defectos de produccion)	,291	30	,000	,774	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Conforme a la prueba de Shapiro Wilk para determinar la normalidad de los datos del indicador '*Tasa de defectos de producción*', en la prueba 'pre test' se obtuvo 0.002 como valor de significancia y en el 'post test' obtuvo 0.000, en este sentido se encontró que ambos valores son menores a que 0.05, por este motivo, la hipótesis nula H_0 fue rechazada y se tomó la hipótesis H_1 como la hipótesis aceptada. En consecuencia, los datos de este indicador no presentaron una distribución normal.

Prueba de normalidad indicador 3: Entregas a tiempo

Hipótesis estadística:

- H_0 : Los datos del indicador 'Entregas a tiempo' tiene una distribución normal.
- H_1 : Los datos del indicador 'Entregas a tiempo' no tiene una distribución normal.

Figura 7. Prueba de normalidad indicador 3

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
→ Indicador 3 - PRE TEST (Entregas a tiempo)	,423	30	,000	,597	30	,000
Indicador 3 - POST TEST (Entregas a tiempo)	,528	30	,000	,347	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Conforme a la prueba de Shapiro Wilk para determinar la normalidad de los datos del indicador '*Entregas a tiempo*', en la prueba 'pre test' se obtuvo 0.000 como valor de significancia y en el 'post test' obtuvo 0.000, en este sentido se encontró que ambos valores son menores a que 0.05, por este motivo, la hipótesis nula H_0 fue rechazada y se tomó la hipótesis H_1 como la hipótesis aceptada. En consecuencia, los datos de este indicador no presentaron una distribución normal

Prueba de hipótesis

De acuerdo con las pruebas de normalidad, si se encuentra que los datos no tienen una distribución normal, entonces se debe emplear la prueba de Wilcoxon para realizar la prueba de hipótesis (Mitsou, y otros, 2015).

Prueba de hipótesis indicador 1: Nivel de productividad

Hipótesis estadística:

- **H₀**: El sistema web no aumenta el nivel de productividad en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.
- **H₁**: El sistema web aumenta el nivel de productividad en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

Figura 8. Rangos según prueba de Wilcoxon del indicador Nivel de Productividad

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Indicador 1 - POST TEST (Nivel de productividad) - Indicador 1 - PRE TEST (Nivel de productividad)	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	29 ^b	15,00	435,00
	Empates	1 ^c		
	Total	30		

a. Indicador 1 - POST TEST (Nivel de productividad) < Indicador 1 - PRE TEST (Nivel de productividad)

b. Indicador 1 - POST TEST (Nivel de productividad) > Indicador 1 - PRE TEST (Nivel de productividad)

c. Indicador 1 - POST TEST (Nivel de productividad) = Indicador 1 - PRE TEST (Nivel de productividad)

Figura 9. Estadísticos de contraste según prueba de Wilcoxon del indicador Nivel de Productividad

Estadísticos de prueba^a

Indicador 1 - POST TEST (Nivel de productividad) - Indicador 1 - PRE TEST (Nivel de productividad)	
Z	-4,706 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Al utilizar la prueba de hipótesis para comprobar la hipótesis de indicador 1, se halló que, sobre la base de un total de 30 ítems, se determinaron 29 ítems con rango positivo y 1 empate, lo que en definitiva se puede indicar que en el post test hubo un incremento del nivel de productividad con respecto al pre test.

Asimismo, con relación a los estadísticos de prueba, se realizó la prueba de rangos de Wilcoxon, determinándose que el nivel de significancia fue 0.00 (menor a 0.05), de esta manera la hipótesis alternativa fue aceptada y se rechazó la hipótesis nula. Por lo tanto, se puede decir que: el sistema web aumenta el nivel de productividad en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

Prueba de hipótesis indicador 2: Tasa de defectos de producción

Hipótesis estadística:

- **H₀**: El sistema web no disminuye la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.
- **H₁**: El sistema web disminuye la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

Figura 10. Rangos según prueba de Wilcoxon del indicador Tasa de defectos de producción

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Indicador 2 - POST TEST (Defectos de producción) - Indicador 2 - PRE TEST (Defectos de producción)	Rangos negativos	17 ^a	11,53	196,00
	Rangos positivos	4 ^b	8,75	35,00
	Empates	9 ^c		
	Total	30		

a. Indicador 2 - POST TEST < Indicador 2 - PRE TEST (Defectos de producción)

b. Indicador 2 - POST TEST > Indicador 2 - PRE TEST (Defectos de producción)

c. Indicador 2 - POST TEST = Indicador 2 - PRE TEST (Defectos de producción)

Figura 11. Estadísticos de contraste según prueba de Wilcoxon del indicador Tasa de defectos de producción

Estadísticos de prueba^a

Indicador 2 - POST TEST (Defectos de producción) -
Indicador 2 - PRE TEST (Defectos de producción)

Z	-2,844 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,004

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Al utilizar la prueba de hipótesis para comprobar la hipótesis de indicador 2, se halló que, sobre la base de un total de 30 ítems, se determinaron 4 ítems con rango positivo, 9 empates, y 17 con rango negativo, lo que en definitiva se puede indicar que en el post test hubo una disminución de los fallos de producción con respecto al pre test.

Asimismo, con relación a los estadísticos de prueba, se realizó la prueba de rangos de Wilcoxon, determinándose que el nivel de significancia es 0.004 (menor a 0.05), por lo cual se aceptó la hipótesis alternativa y se rechazó la hipótesis nula. Por lo tanto, se puede decir que: El sistema web disminuye la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

Prueba de hipótesis indicador 3: Entregas a tiempo

Hipótesis estadística:

- **H₀**: El sistema web no aumenta la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.
- **H₁**: El sistema web aumenta la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

Figura 12. Rangos según prueba de Wilcoxon del indicador Entregas a tiempo

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Indicador 3 - POST TEST (Entregas a tiempo) - Indicador 3 - PRE TEST (Entregas a tiempo)	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	7 ^b	4,00	28,00
Empates		23 ^c		
Total		30		

a. Indicador 3 - POST TEST (Entregas a tiempo) < Indicador 3 - PRE TEST (Entregas a tiempo)

b. Indicador 3 - POST TEST (Entregas a tiempo) > Indicador 3 - PRE TEST (Entregas a tiempo)

c. Indicador 3 - POST TEST (Entregas a tiempo) = Indicador 3 - PRE TEST (Entregas a tiempo)

Figura 13. Estadísticos de contraste según prueba de Wilcoxon del indicador Entregas a tiempo

Indicador 3 - POST TEST (Entregas a tiempo) - Indicador 3 - PRE TEST (Entregas a tiempo)	
Z	-2,646 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,008

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Al utilizar la prueba de hipótesis para comprobar la hipótesis de indicador 3, se halló que, sobre la base de un total de 30 ítems, se determinaron 7 ítems con rango positivo, 23 empates, y 0 con rango negativo, lo que en definitiva se puede indicar que en el post test hubo un aumento de las entregas a tiempo con respecto al pre test.

Asimismo, con relación a los estadísticos de prueba, se realizó la prueba de rangos de Wilcoxon, determinándose que el nivel de significancia es 0.008 (menor a 0.05), de esta manera se aceptó la hipótesis alternativa y se rechazó la hipótesis nula. Por lo tanto, se puede decir que: El sistema web aumenta la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

V. DISCUSIÓN

En el presente trabajo, al realizar el post test, se encontraron resultados favorables en los tres indicadores que involucra la variable dependiente Producción de equipos metálicos en la compañía Industriales Electromecánicas B&L SAC, donde influyó la variable independiente Sistema web, confirmado por la prueba de hipótesis realizada.

Respecto al indicador: nivel de productividad

Según los resultados, en cuanto al primer indicador denominado nivel de productividad, para lo cual se tomó en cuenta 30 registros de órdenes de producción, se pudo determinar un valor de 96% el post test, a diferencia del 84% obtenido en el pre test, lo que evidencia un aumento del 12% en la productividad en la empresa, concluyendo de esta manera que el sistema web mejora la productividad en el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC.

Con relación al análisis inferencial realizado al primer indicador 'Nivel de productividad', se encontró que los datos relacionados con este indicador no cuentan con una distribución normal, con base en la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk aplicada (Figura 5), por ese motivo, para la prueba de hipótesis se aplicó la prueba de rango de Wilcoxon (Figura 8), en dicho análisis se encontró que los estadísticos de prueba arrojaron que la significancia asintótica bilateral del indicador estudiado obtuvo un valor de 0.00, dicho valor fue inferior a 0.05, por lo cual se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa H_1 , determinándose de esta manera, que el sistema web permite aumentar el nivel de productividad en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

El resultado encontrado esta alineado con el resultado de Hurtado (2021), donde indica que la aplicación de un sistema web tiene una influencia positiva sobre el proceso de producción, obteniendo que el nivel de productividad mejoró de un 59.82 % a un 75.35%, lo cual representa un 25.96% de mejora con respecto a la situación anterior del proceso de producción. Asimismo, Mar (2018), menciona que de acuerdo con su investigación existe una mejora evidente del uso de un sistema web sobre el nivel de productividad, hallando una mejora del 12.30% sobre dicho indicador dentro de su empresa. Por otro lado Huanca & Llanos (2019), también obtuvo un nivel de mejoría del 37.88% en el nivel de productividad, de acuerdo con su investigación realizada para una empresa productiva.

Lo anterior tiene relación con la variable independiente sistema web conceptualizado como una aplicación accedida a través del navegador y que permite acceder a recursos en cualquier lugar que tenga acceso a la red (Molina et al., 2018), basado en que el indicador nivel de productividad tiene incidencia directa sobre la producción y el uso de recursos

empleados, en este sentido, porque mediante el sistema web se podrá mantener organizada la información y acceder rápidamente a ella permitiendo ahorrar tiempo para mejorar la productividad en la empresa.

Respecto al indicador: tasa de defectos de producción

Según los resultados, en cuanto al segundo indicador denominado tasa de defectos de producción, para lo cual se tomó en cuenta 30 registros de órdenes de producción, se pudo determinar un valor promedio de 7% de defectos en el post test, a diferencia del 16% defectos por orden de producción obtenido en el pre test, lo que evidencia una disminución del 9% en tasa de defectos de producción, concluyendo de esta manera que el sistema web disminuye la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

Con relación al análisis inferencial realizado al segundo indicador 'tasa de defectos de producción', se encontró que los datos relacionados con este indicador no cuentan con una distribución normal, con base en la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk aplicada (Figura 5), por ese motivo, para la prueba de hipótesis se aplicó la prueba de rango de Wilcoxon (Figura 8), en dicho análisis se encontró que los estadísticos de prueba arrojaron que la significancia asintótica bilateral del indicador estudiado obtuvo un valor de 0.004, dicho valor fue inferior a 0.05, por lo cual se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa H_1 , determinándose de esta manera, que el sistema web disminuye la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

El resultado obtenido en esta investigación concuerda con los resultados de Pazmiño (2017) quien obtuvo que a través de un software se optimiza el proceso de producción ante fallos de producción en un 50% mejorando de esta manera el desempeño de los procesos en el entorno de producción. En este sentido en nuestra investigación se obtuvo un valor similar al de Pazmiño (2017), evidenciando que el sistema permite optimizar la calidad de los productos realizados en la empresa.

Lo anterior tiene relación con la variable independiente sistema web, basado en que el indicador tasa de defectos de producción permite evidenciar los defectos que pueda tener un producto, en ese sentido en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, se realiza el control de calidad a través de una lista de comprobación digital antes de ser usada por el cliente, en ese sentido cuando el producto este completado, tendrá menos posibilidades de fallar.

Respecto al indicador: tasa de entregas a tiempo

Según los resultados, en cuanto al tercer indicador denominado tasa de entregas a tiempo, para lo cual se tomó en cuenta 30 órdenes de producción, se pudo determinar un valor promedio de 90% de entregas a tiempo en el post test, a diferencia de 67% de entregas obtenido en el pre test, lo que evidencia una mejora del 33% en la tasa de entregas a tiempo, concluyendo de esta manera que el sistema web aumenta la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

Con relación al análisis inferencial realizado al tercer indicador 'tasa de entregas a tiempo', se encontró que los datos relacionados con este indicador no cuentan con una distribución normal, con base en la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk aplicada (Figura 5), por ese motivo, para la prueba de hipótesis se aplicó la prueba de rango de Wilcoxon (Figura 8), en dicho análisis se encontró que los estadísticos de prueba arrojaron que la significancia asintótica bilateral del indicador estudiado obtuvo un valor de 0.008, dicho valor fue inferior a 0.05, por lo cual se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa H_1 , determinándose de esta manera, que el sistema web aumenta la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

Estos resultados concuerdan con la investigación de Huanca & Llanos (2019), quienes a través de su investigación comprobaron que un sistema web mejora el nivel de cumplimiento en un 23.38%. En esta misma línea López (2018) obtuvo una mejora en los tiempos de entrega de la producción de un 47.14% a un valor de 76.73% después de haber aplicado el sistema dentro de la empresa, y Valverde (2020) encontró en su investigación que se mejoró los tiempos de entrega del 83.03% a 94.49%.

Lo anterior tiene relación con la variable independiente sistema web, basado en que el indicador tasa de entregas a tiempo es un punto crucial para brindar una adecuada atención al cliente, en este sentido el mejorar los tiempos de entrega al cliente generará una mejor imagen de la empresa.

Respecto al objetivo general

Con relación al objetivo general del presente trabajo, y basado en las descripciones realizadas en los puntos anteriores, es posible entonces afirmar que el sistema web permite mejorar el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022, por el motivo que se encontraron resultados favorables en los tres indicadores propuestos de la variable dependiente referida al proceso de producción.

Para el primer indicador denominado nivel de productividad, se determinó una mejora porcentual del 12% en la prueba del post test con relación a la prueba del pre test, además en el análisis inferencial, luego de haber aplicado la prueba Wilcoxon basada en rangos, se encontró que los estadísticos de prueba arrojaron que la significancia asintótica bilateral arrojó un valor de 0.00, por lo cual se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa H_1 , teniendo como conclusión que el sistema web aumenta el nivel de productividad en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

De la misma manera, en el segundo indicador tasa de defectos de producción, se halló una disminución del 9% en tasa de defectos de producción, y después de aplicar la prueba de rango de Wilcoxon se encontró que los estadísticos de prueba arrojaron que la significancia asintótica bilateral tuvo un valor de 0.004, por lo cual se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa H_1 , afirmándose entonces que el sistema web disminuye la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

También en el tercer indicador denominado tasa de entregas a tiempo, se hizo evidente que se logró una mejora de 33% en la tasa de entregas a tiempo, y después de aplicar la prueba de rango de Wilcoxon se encontró que los estadísticos de prueba arrojaron que la significancia asintótica bilateral tuvo un valor de 0.008, por lo cual se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa H_1 , concluyendo que el sistema web aumenta la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

En conclusión, basado en lo anterior, es se puede afirmar que sistema web mejora el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, 2022.

Esta afirmación está respaldada por los autores Hurtado (2021), Huanca & Llanos (2019), Mar (2018), Pazmiño (2017), López (2018) y Valverde (2020), quienes en resumen, concuerdan con nuestra investigación y afirmaron que el uso de un sistema web mejora el proceso de producción en cuanto aumentar el nivel de productividad, disminuir la tasa de defectos de producción y a mejorar la tasa de entregas a tiempo de los productos en una empresa de producción.

Respecto a la metodología de investigación

Con respecto a la metodología de la investigación, dicha metodología permitió lograr los objetivos planteados, a través de un diseño de investigación experimental donde se hizo la recolección de datos de acuerdo a la muestra calculada y mediante las pruebas pre y post test, para comprar el estado inicial y final del proceso de producción en cuestión

de la implementación de un sistema web y así poder observar la influencia de la variable independiente (sistema web) sobre la variable dependiente (proceso de producción), para lograr definir una conclusión adecuada. Por ello se utilizaron fichas de registro para la recolección de datos, y el programa estadístico SPSS, para procesar los datos recolectados. Los indicadores utilizados fueron de utilidad para realizar una adecuada recolección de datos y medición de la variable dependiente involucrada.

VI. CONCLUSIONES

- Primero** Según los resultados obtenidos, se puede concluir que un sistema web permite mejorar significativamente el proceso de producción en la compañía Industriales Electromecánicas B&L SAC ya que los tres indicadores definidos en la investigación: nivel de producción, tasa de defectos de producción, y tasa de entregas a tiempo, reflejaron una mejora en la prueba de post test frente a la prueba de pre test realizada anteriormente, y confirmada mediante la prueba de rango de Wilcoxon.
- Segundo** El sistema informático web mejoró el nivel de producción en la empresa, debido a que en los resultados se evidenció un incremento del 14.34% en la productividad, además de acuerdo con la contrastación de hipótesis aplicando la prueba de rango de Wilcoxon, se obtuvo un resultado de -4.706 en el valor Z y un valor de significancia asintótica de 0.00, donde el valor de significancia menor a 0.05 y el valor de Z permiten rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.
- Tercero** El sistema web permitió una mejora en la tasa de defectos de producción en la empresa, debido a que en los resultados se evidenció una disminución del 55.32% en defectos de producción, además de acuerdo con la contrastación de hipótesis aplicando la prueba de rango de Wilcoxon, se obtuvo un resultado de -2.844 en el valor Z y un valor de significancia asintótica de 0.004, donde el valor de significancia menor a 0.05 y el valor de Z permiten rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.
- Cuarto** El sistema web mejoró la tasa de entregas a tiempo en la empresa, debido a que en los resultados se evidenció un incremento del 34.33% en la tasa de entregas a tiempo, además de acuerdo con la contrastación de hipótesis aplicando la prueba de rango de Wilcoxon, se obtuvo un resultado de -2.646 en el valor Z y un valor de significancia asintótica de 0.008, donde el valor de significancia menor a 0.05 y el valor de Z permiten rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

VII. RECOMENDACIONES

- Primero** Con el fin de mejorar los resultados acerca del sistema web para mejorar el proceso de producción, se recomienda a la gerencia de la empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC, realizar las capacitaciones acerca del uso del sistema de forma periódica al personal laboral correspondiente.
- Segundo** Con el fin de mantener los niveles de productividad mejorados, se recomienda a la empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC, mantener los equipos digitales y de cómputo en buen estado a través de mantenimientos periódicos de hardware y software para permitir el funcionamiento fluido del sistema informático web.
- Tercero** Con el fin de mantener la tasa de defectos de producción mejorados, se recomienda a empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC, ejecutar todos sus controles de calidad y mantenerlos registrados adecuadamente en el sistema web, y esto se debe realizar durante el proceso de producción de los equipos.
- Cuarto** Con el fin de mantener la tasa entregas a tiempo mejorados, se recomienda a la empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC, siempre respetar los tiempos fijados con el cliente y comunicarlos a los trabajadores a través del registro de las ordenes de producción con su correspondiente fecha de entrega.

REFERENCIAS

- Balboa, V. (2018). *Metodología de la investigación*.
- Buenrostro, H. E., & del Carmen Hernández, M. (2019). La incorporación de las TIC en las empresas. Factores de la brecha digital en las Mipymes de Aguascalientes. *Economía: Teoría y Práctica*, 27(50), 101-124.
<https://doi.org/10.24275/ETYP/AM/NE/502019/BUENROSTRO>
- Cabrera, M. (2018). La contabilidad de costos en la producción de bienes y servicios. *En-Contexto*, 6(9).
<https://www.redalyc.org/journal/5518/551857283010/551857283010.pdf>
- Calvo, S. (2020). *Estadística Descriptiva: Conceptos y Visualizaciones*. Independently Published.
<https://books.google.com.pe/books?id=6ezczQEACAAJ&dq=estadistica+descriptiva>
- Carreño, A. (2020). *Cadena de suministro y logística*. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://books.google.com.pe/books?id=SaLNDwAAQBAJ&pg=1>
- Castillo, C., & Feria, M. (2020). Innovación y Competitividad. Un Estudio Relacional de las MiPyME's del Sector Metalmecánico en el Estado de Aguascalientes. *ConCiencia Tecnológica*, 60. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?>
- Díaz, J. (2017). *Sistema web para el control de la producción en la empresa metal mecánica Camacho S.A.C.* Universidad César Vallejo.
- Espinoza, P. (2018). *Propuesta de mejora en el proceso de producción en una empresa de metalmecánica*. Universidad Andrés Bello.
<https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/7962>
- Fontalvo, T., Hoz, E. D. la, & Morelos, J. (2018). Productivity and its factors: impact on organizational improvement. *Scielo*, 16. <https://doi.org/10.15665/rde.v15i2.1375>
- Gordón, J. (2020). *Sistematización de los procesos de producción de industrias metalmecánicas mediante un sistema web para la empresa industrial Vega*. Instituto Tecnológico Superior Cordillera.
- Guevara, M., & Yause, A. (2019). *Sistema web para el control de producción en la Fábrica de Tejidos San Carlos S.A.C.* Universidad Cesar Vallejo.
- Huanca, V., & Llanos, E. (2019). *Sistema web para el control de producción de la empresa Metales Rosa Herrera Verastegui E.I.R.L.* 2018. Universidad Cesar Vallejo.

- Hurtado, N. (2021). *Sistema web para el proceso de producción en la Corporación Egui S.A.C.* Universidad Cesar Vallejo.
- Juran, J., Gryna, F., & R, Bingham. (2021). *Manual de control de la calidad* (2da edición). <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=esYiEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=control+de+calidad&ots=FJDv2wzTZ6&sig=wuZmkO0eKpBk0v2kKUfSZjADi50#v=onepage&q=control%20de%20calidad&f=false>
- Kark, K., Phillips, A., Lillie, M., Kilpatrick, J., & Ciaramella, J. (2020). COVID-19: People, technology, and the path to organizational resilience 1 COVID-19: People, technology, and the path to organizational resilience ii. *Delloite*, 8-9. <https://go.forrester.com/blogs/fewer-than-half-have-pandemic-plan/>
- la Pierre, L., & Palomino, E. (2019). *Propuesta de mejora en el proceso productivo de una empresa metalmecánica que produce tapas corona para botellas de vidrio* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.19083/tesis/625781>
- Liu, C., Jiang, P., & Jiang, W. (2020). Web-based digital twin modeling and remote control of cyber-physical production systems. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 64, 101956. <https://doi.org/10.1016/J.RCIM.2020.101956>
- Lopez, J. (2018). *Sistema informático para el control de la producción en la empresa Resindesa S.A.* Universidad Cesar Vallejo.
- Mamani, L. (2018). *Optimización del Proceso Productivo en el Área de Producción en una Industria Plástica*. <https://doi.org/10.19083/tesis/624502>
- Manupati, V., Kanigalpula, P., Varela, M., Putnik, G., Araújo, A., & Vieira, G. (2018). Web-based decision system for distributed process planning in a networked manufacturing environment. *Studies in Computational Intelligence*, 718, 111-118. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58965-7_8/COVER
- Mar P. (2018). *Sistema web mediante metodología SCRUM para el control de la producción de carrocerías de buses en Famet & Asesores S.A.C.* Universidad Cesar Vallejo.
- Martinez, J. (2020). Ingeniería de gestión de calidad por procesos y la mejora continua aplicada a los sistemas de producción de las organizaciones empresariales complejas. *Scientia. Revista de Investigación de La Universidad de Panamá*.

- Mauleón, M., & Prado, M. (2021). *Logística Outbound: Tomo II de Logística para Siglo XXI*. Ediciones Diaz de Santos.
<https://books.google.com.pe/books?id=yHcZEAAAQBAJ&pg=1>
- Molina, J., Zea, M., Contento, M., & García, F. (2018). Comparación de metodologías en aplicaciones web. *3C Tecnología Glosas de Innovación Aplicadas a La PYME*, 7(1), 1-19. <https://doi.org/10.17993/3ctecno.2018.v7n1e25.1-19>
- Ojeda, P. (2020). *Universo, población y muestra*.
<https://www.academica.org/cporfirio/18.pdf>
- Parra, L. (2017). *Muestreo probabilístico y no probabilístico*.
- Risco, A. A. (2020). *Clasificación de las Investigaciones*.
<https://hdl.handle.net/20.500.12724/10818>
- Robles, B. F. (2019). Población y muestra. *Pueblo Continente*, 30(1), 245-246.
<https://doi.org/10.22497/PuebloCont.301.30121>
- Rodríguez, L., Loyo, J., López, M., & González, V. (2019). Simulación dinámica de un sistema de producción retroalimentado. *Revista de Ingeniería Industrial*.
<http://www.rii.cujae.edu.cu>
- Singh, G., & Verma, A. (2017). A Brief Review on injection moulding manufacturing process. *Materials Today: Proceedings*, 4(2), 1423-1433.
<https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2017.01.164>
- Stangl, M., Pielmeier, J., Berger, C., Braunreuther, S., & Reinhart, G. (2016). Development of a Web Based Monitoring System for a Distributed and Modern Production. *Procedia CIRP*, 52, 222-227.
<https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2016.07.073>
- Surwade, Y. P., Patil, H. J., & Surwade, Y. P. (2018). Web Technologies From Web 2.0 To Web 4.0. *International Journal for Science and Advance Research In Technology*, 4. www.ijstart.com
- Teodoro, N., & Nieto, E. (2018). *Tipo de investigación*.
<http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>
- Ticona, R. (2017). *Sistema web para el control de insumos y productos del área de producción y almacenes caso: Hormiblok*. Universidad Mayor de San Andrés.
- Usacha, C., Artijas, W., Queipo, B., & Perozo, E. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos*.

- Valverde, R. (2020). *Sistema web para optimizar el proceso de producción en la fábrica Jhonday Metal E.I.R.L.* Universidad Cesar Vallejo.
- Vargas, E., Rengifo, R., Guizado, F., & Sánchez, F. D. M. (2019). Sistemas de información como herramienta para reorganizar procesos de manufactura. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(85).
<https://www.redalyc.org/journal/290/29058864015/html/>
- Yoo, Y., & Cho, K. (2022). Development of cost-effective IoT module-based pipe classification system for flexible manufacturing system of painting process of high-pressure pipe. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 2022 119:7, 119(7), 5453-5466. <https://doi.org/10.1007/S00170-021-08478-1>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia del proyecto de investigación

Título: “Sistema web para el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022”

Autores: Salinas Briceño María Del Carmen / Paredes Chávez Luis Eduardo

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables e indicadores		
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general			
¿De qué manera un sistema web influye en el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022?	Determinar de qué manera un sistema web influye en el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022	El sistema web mejora el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC.	Variable Independiente: Sistema web Variable dependiente: Proceso de producción		
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida
¿En qué medida un sistema web influye en el nivel de productividad en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022?	Determinar en qué medida un sistema web influye en el nivel de productividad en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022	El sistema web aumenta el nivel de productividad en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022	Productividad	Nivel de productividad	Porcentaje

<p>¿En qué medida un sistema web influye en la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022?</p>	<p>Determinar en qué medida un sistema web influye en la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022</p>	<p>El sistema web disminuye la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022</p>	<p>Control de calidad</p>	<p>Tasa de defectos de producción</p>	<p>Porcentaje</p>
<p>¿En qué medida un sistema web influye en la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022?</p>	<p>Determinar en qué medida un sistema web influye en la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022</p>	<p>El sistema web aumenta la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022</p>	<p>Servicio al cliente</p>	<p>Tasa de entregas a tiempo</p>	<p>Porcentaje</p>

Metodología			
Tipo y diseño	Población y muestra	Técnicas e instrumentos	Estadística por utilizar:
<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Diseño de investigación: Experimental</p>	<p>Población: 30 registros de órdenes de producción</p> <p>Tamaño de muestra: 30 registros de órdenes de producción</p> <p>Muestreo: No probabilístico por conveniencia</p>	<p>Técnicas: Fichaje</p> <p>Instrumentos: Ficha de registro</p>	<p>Descriptivo: La estadística descriptiva se encarga de realizar la recolección de datos para analizarla, describir y finalmente interpretar dichos datos. En este trabajo se obtendrán los datos a través de fichas de registro, en los cuales se calculará el promedio de los valores para el pre test y para el post test, para luego identificar el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente (Calvo, 2020).</p> <p>Inferencial: Se procesaron los datos recolectados con el test de Shapiro Wilk para comprobar su normalidad, después de utilizar la prueba de Wilcoxon para contrastar la hipótesis general y específica.</p>

Anexo 2 – Matriz de Operacionalización

Título: “Sistema web para el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022”

Autores: Salinas Briceño María Del Carmen / Paredes Chávez Luis Eduardo

Dimensión	Indicador	Definición	Instrumento	Unidad de medida	Fórmula
Productividad	Nivel de productividad	Viene a ser la relación existente entre los recursos utilizados y los resultados obtenidos (Fontalvo et al., 2018)	Ficha de Registro	De razón (Escala)	$P\% = \frac{U}{T} \times 100$ <p>P%: Nivel de productividad U: Número de unidades producidas T: Tiempo empleado (días hombre)</p>
Control de calidad	Tasa de defectos de producción	La tasa de defectos de producción (TF) es el porcentaje de unidades con defectos sobre el total de productos que se encuentran en servicio o han sido examinados (Carreño, 2020).	Ficha de Registro	De razón (Escala)	$TD\% = \frac{ND}{NU} \times 100$ <p>TD%: Tasa de defectos ND: Número de defectos NU: Número de unidades</p>

Servicio al cliente	Tasa de entregas a tiempo	<p>El tiempo es fundamental para la calidad de servicio al cliente, en este sentido las entregas a tiempo se definen como la cantidad de entregas realizadas a tiempo sobre la cantidad de ordenes procesadas (Mauleón & Prado, 2021)</p>	Ficha de Registro	De razón (Escala)	$E\% = \frac{T}{A} \times 100$ <p>E%: Tasa de entregas a tiempo T: Pedidos entregados a tiempo A: Número de pedidos atendidos</p>
---------------------	---------------------------	---	-------------------	-------------------	---

Anexo 3 - Instrumentos de recolección de datos

Ficha de registro: Indicador Nivel de productividad				
Investigador	<ul style="list-style-type: none"> • Salinas Briceño María Del Carmen • Paredes Chávez Luis Eduardo 			
Proceso	Proceso de producción			
Indicador	Nivel de productividad			
Fecha	Agosto, 2022			
PRE - TEST				
Ítem	Fecha	Número de unidades producidas	Tiempo empleado (mes)	Nivel de productividad
1	1/08/2022	1	1.27	78.95%
2	2/08/2022	1	1.20	83.33%
3	3/08/2022	2	2.40	83.33%
4	3/08/2022	1	1.20	83.33%
5	4/08/2022	1	1.17	85.71%
6	5/08/2022	1	1.23	81.08%
7	6/08/2022	1	1.17	85.71%
8	6/08/2022	1	1.30	76.92%
9	7/08/2022	1	1.17	85.71%
10	7/08/2022	1	1.27	78.95%
11	8/08/2022	1	1.20	83.33%
12	9/08/2022	2	2.57	77.92%
13	9/08/2022	1	1.10	90.91%
14	10/08/2022	1	1.17	85.71%
15	11/08/2022	1	1.20	83.33%
16	12/08/2022	1	1.17	85.71%
17	13/08/2022	1	1.27	78.95%

18	16/08/2022	1	1.20	83.33%
19	16/08/2022	1	1.17	85.71%
20	17/08/2022	2	2.70	74.07%
21	17/08/2022	1	1.10	90.91%
22	20/08/2022	1	1.17	85.71%
23	21/08/2022	1	1.20	83.33%
24	22/08/2022	1	1.10	90.91%
25	23/08/2022	1	1.20	83.33%
26	23/08/2022	1	1.17	85.71%
27	24/08/2022	1	1.20	83.33%
28	24/08/2022	2	2.60	76.92%
29	25/08/2022	1	1.10	90.91%
30	25/08/2022	1	1.17	85.71%

Ficha de registro: Indicador Nivel de productividad

Investigador

- Salinas Briceño María Del Carmen
- Paredes Chávez Luis Eduardo

Proceso Proceso de producción

Indicador Nivel de productividad

Fecha Noviembre, 2022

POST - TEST

Ítem	Fecha	Número de unidades producidas	Tiempo empleado (días hombre)	Nivel de productividad
1	1/11/2022	2	2.10	95.2%
2	2/11/2022	1	1.07	93.8%
3	3/11/2022	1	1.10	90.9%
4	4/11/2022	1	1.07	93.8%
5	5/11/2022	1	1.00	100.0%
6	5/11/2022	1	1.00	100.0%
7	6/11/2022	1	1.07	93.8%
8	8/11/2022	1	1.07	93.8%
9	9/11/2022	1	1.03	96.8%
10	10/11/2022	1	1.07	93.8%
11	11/11/2022	1	1.00	100.0%
12	11/11/2022	1	1.10	90.9%
13	13/11/2022	2	2.17	92.3%
14	14/11/2022	1	1.07	93.8%
15	15/11/2022	1	1.10	90.9%
16	15/11/2022	1	1.17	85.7%
17	15/11/2022	1	1.07	93.8%
18	16/11/2022	1	1.10	90.9%

19	16/11/2022	2	2.17	92.3%
20	17/11/2022	1	1.07	93.8%
21	17/11/2022	1	1.07	93.8%
22	17/11/2022	1	1.00	100.0%
23	18/11/2022	1	1.07	93.8%
24	19/11/2022	1	1.00	100.0%
25	21/11/2022	1	1.07	93.8%
26	22/11/2022	1	1.00	100.0%
27	22/11/2022	1	0.97	103.4%
28	23/11/2022	1	0.90	111.1%
29	24/11/2022	1	1.00	100.0%
30	25/11/2022	1	0.97	103.4%

Ficha de registro: Indicador Tasa de defectos de producción

Investigador

- Salinas Briceño María Del Carmen
- Paredes Chávez Luis Eduardo

Proceso Proceso de producción

Indicador Tasa de defectos de producción

Fecha Agosto, 2022

PRE - TEST

Ítem	Fecha	Número de defectos	Número de unidades	Defectos por unidad	Tasa de defectos*
1	1/08/2022	1	1	1	10%
2	2/08/2022	6	2	3	30%
3	3/08/2022	0	2	0	0%
4	3/08/2022	2	1	2	20%
5	4/08/2022	1	1	1	10%
6	5/08/2022	3	1	3	30%
7	6/08/2022	1	1	1	10%
8	6/08/2022	2	1	2	20%
9	7/08/2022	0	1	0	0%
10	7/08/2022	2	1	2	20%
11	8/08/2022	1	1	1	10%
12	9/08/2022	2	2	1	10%
13	9/08/2022	2	1	2	20%
14	10/08/2022	1	1	1	10%
15	11/08/2022	3	1	3	30%
16	12/08/2022	0	1	0	0%
17	13/08/2022	2	1	2	20%
18	16/08/2022	1	1	1	10%
19	16/08/2022	0	1	0	0%

20	17/08/2022	4	2	2	20%
21	17/08/2022	2	1	2	20%
22	20/08/2022	1	1	1	10%
23	21/08/2022	3	1	3	30%
24	22/08/2022	3	1	3	30%
25	23/08/2022	3	1	3	30%
26	23/08/2022	3	1	3	30%
27	24/08/2022	0	1	0	0%
28	24/08/2022	0	2	0	0%
29	25/08/2022	2	1	2	20%
30	25/08/2022	2	1	2	20%

* Basado en relación con una tolerancia de 10 defectos por equipo

Ficha de registro: Indicador Tasa de defectos de producción

Investigador

- Salinas Briceño María Del Carmen
- Paredes Chávez Luis Eduardo

Proceso Proceso de producción

Indicador Tasa de defectos de producción

Fecha Noviembre, 2022

POST - TEST

Ítem	Fecha	Número de defectos	Número de unidades	Defectos por unidad	Tasa de defectos*
1	1/11/2022	0	2	0	0%
2	2/11/2022	1	1	1	10%
3	3/11/2022	0	1	0	0%
4	4/11/2022	0	1	0	0%
5	5/11/2022	2	1	2	20%
6	5/11/2022	1	1	1	10%
7	6/11/2022	1	1	1	10%
8	8/11/2022	1	1	1	10%
9	9/11/2022	0	1	0	0%
10	10/11/2022	2	1	2	20%
11	11/11/2022	1	1	1	10%
12	11/11/2022	1	1	1	10%
13	13/11/2022	2	2	1	10%
14	14/11/2022	0	1	0	0%
15	15/11/2022	0	1	0	0%
16	15/11/2022	1	1	1	10%
17	15/11/2022	0	1	0	0%
18	16/11/2022	1	1	1	10%
19	16/11/2022	0	2	0	0%

20	17/11/2022	0	1	0	0%
21	17/11/2022	1	1	1	10%
22	17/11/2022	1	1	1	10%
23	18/11/2022	0	1	0	0%
24	19/11/2022	0	1	0	0%
25	21/11/2022	2	1	2	20%
26	22/11/2022	0	1	0	0%
27	22/11/2022	2	1	2	20%
28	23/11/2022	2	1	2	20%
29	24/11/2022	0	1	0	0%
30	25/11/2022	0	1	0	0%

* Basado en relación con una tolerancia de 10 defectos por equipo

Ficha de registro: Tasa de entregas a tiempo

Investigador

- Salinas Briceño María Del Carmen
- Paredes Chávez Luis Eduardo

Proceso Proceso de producción

Indicador Tasa de entregas a tiempo

Fecha Agosto, 2022

PRE - TEST

Ítem	Fecha	Pedidos entregados a tiempo	Número de pedidos atendidos	Entregas a tiempo
1	1/08/2022	0	1	0.00
2	2/08/2022	1	1	1.00
3	3/08/2022	1	1	1.00
4	3/08/2022	1	1	1.00
5	4/08/2022	0	1	0.00
6	5/08/2022	1	1	1.00
7	6/08/2022	0	1	0.00
8	6/08/2022	1	1	1.00
9	7/08/2022	1	1	1.00
10	7/08/2022	0	1	0.00
11	8/08/2022	0	1	0.00
12	9/08/2022	1	1	1.00
13	9/08/2022	1	1	1.00
14	10/08/2022	1	1	1.00
15	11/08/2022	1	1	1.00
16	12/08/2022	1	1	1.00
17	13/08/2022	1	1	1.00
18	16/08/2022	1	1	1.00

19	16/08/2022	0	1	0.00
20	17/08/2022	1	1	1.00
21	17/08/2022	0	1	0.00
22	20/08/2022	1	1	1.00
23	21/08/2022	1	1	1.00
24	22/08/2022	1	1	1.00
25	23/08/2022	1	1	1.00
26	23/08/2022	0	1	0.00
27	24/08/2022	1	1	1.00
28	24/08/2022	0	1	0.00
29	25/08/2022	0	1	0.00
30	25/08/2022	1	1	1.00

Ficha de registro: Tasa de entregas a tiempo

Investigador

- Salinas Briceño María Del Carmen
- Paredes Chávez Luis Eduardo

Proceso Proceso de producción

Indicador Tasa de entregas a tiempo

Fecha Noviembre, 2022

POST - TEST

Ítem	Fecha	Pedidos entregados a tiempo	Numero de pedidos atendidos	Entregas a tiempo
1	1/11/2022	1	1	1.00
2	2/11/2022	1	1	1.00
3	3/11/2022	1	1	1.00
4	4/11/2022	1	1	1.00
5	5/11/2022	0	1	0.00
6	5/11/2022	1	1	1.00
7	6/11/2022	1	1	1.00
8	8/11/2022	1	1	1.00
9	9/11/2022	1	1	1.00
10	10/11/2022	1	1	1.00
11	11/11/2022	1	1	1.00
12	11/11/2022	1	1	1.00
13	13/11/2022	1	1	1.00
14	14/11/2022	1	1	1.00
15	15/11/2022	1	1	1.00
16	15/11/2022	1	1	1.00
17	15/11/2022	1	1	1.00
18	16/11/2022	1	1	1.00

19	16/11/2022	0	1	0.00
20	17/11/2022	1	1	1.00
21	17/11/2022	1	1	1.00
22	17/11/2022	1	1	1.00
23	18/11/2022	1	1	1.00
24	19/11/2022	1	1	1.00
25	21/11/2022	1	1	1.00
26	22/11/2022	0	1	0.00
27	22/11/2022	1	1	1.00
28	23/11/2022	1	1	1.00
29	24/11/2022	1	1	1.00
30	25/11/2022	1	1	1.00

Anexo 4 - Certificado de validez de contenido del instrumento

Validación del Experto N°1

Variable: Proceso de producción

N°	Indicadores	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	Nivel de productividad $P\% = U/T \times 100$							
1	<ul style="list-style-type: none"> P%: Nivel de productividad U: Número de unidades producidas T: Tiempo empleado 	x		x		x		
	Tasa de defectos de producción $TD\% = ND/NU \times 100$							
2	<ul style="list-style-type: none"> TD%: Tasa de defectos ND: Número de defectos NU: Número de unidades 	x		x		x		
	Tasa de entregas a tiempo $E\% = T/A \times 100$							
3	<ul style="list-style-type: none"> E%: Tasa entregas a tiempo T: Pedidos entregados a tiempo A: Numero de pedidos atendidos 	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez evaluador: Fierro Barriaes, Alan Leoncio

Especialista: Metodólogo [] Temático [x]

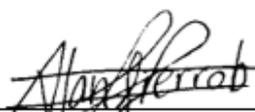
Grado: Maestro [x] Doctor []

1 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso.

2 Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión

3 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


 Fierro Barriaes, Alan Leoncio
 DNI 44147992

Validación del Experto N°2

Variable: Proceso de producción

N°	Indicadores	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	Nivel de productividad $P\% = U/T \times 100$							
1	<ul style="list-style-type: none"> P%: Nivel de productividad U: Número de unidades producidas T: Tiempo empleado 	x		x		x		
	Tasa de defectos de producción $TD\% = ND/NU \times 100$							
2	<ul style="list-style-type: none"> TD%: Tasa de defectos ND: Número de defectos NU: Número de unidades 	x		x		x		
	Tasa de entregas a tiempo $E\% = T/A \times 100$							
3	<ul style="list-style-type: none"> E%: Tasa entregas a tiempo T: Pedidos entregados a tiempo A: Numero de pedidos atendidos 	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez evaluador: Paredes Jacinto, Marlene Raquel

DNI: 18216110 Chimbote, 13 de octubre 2022

Especialista: Metodólogo [] Temático [x]

Grado: Maestro [x] Doctor []

1 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso.

2 Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión

3 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


 Paredes Jacinto, Marlene Raquel
 DNI 18216110

Validación del Experto N°3

Variable: Proceso de producción

N°	Indicadores	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	Nivel de productividad $P\% = U/T \times 100$							
1	<ul style="list-style-type: none"> P%: Nivel de productividad U: Número de unidades producidas T: Tiempo empleado 	x		x		x		
	Tasa de defectos de producción $TD\% = ND/NU \times 100$							
2	<ul style="list-style-type: none"> TD%: Tasa de defectos ND: Número de defectos NU: Número de unidades 	x		x		x		
	Tasa de entregas a tiempo $E\% = T/A \times 100$							
3	<ul style="list-style-type: none"> E%: Tasa de entregas a tiempo T: Pedidos entregados a tiempo A: Numero de pedidos atendidos 	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez evaluador: Arroyo Tirado Jorge Luis

DNI: 19237620 Chimbote, 13 de octubre 2022

Especialista: Metodólogo [] Temático [x]

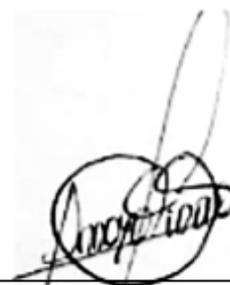
Grado: Maestro [x] Doctor []

1 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso.

2 Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión

3 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Arroyo Tirado Jorge Luis
DNI 19237620

Anexo 5 - Constancia de Grados y títulos de validadores “SUNEDU”

Validador 1

Mg. Fierro Barriales, Alan Leoncio

GRADUADO	GRADO O TÍTULO	INSTITUCIÓN
FIERRO BARRIALES, ALAN LEONCIO DNI 44147992	INGENIERO DE SISTEMAS Fecha de diploma: 08/07/2013 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO <i>PERU</i>
FIERRO BARRIALES, ALAN LEONCIO DNI 44147992	BACHILLER EN INGENIERIA DE SISTEMAS Fecha de diploma: 17/05/2013 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO <i>PERU</i>
FIERRO BARRIALES, ALAN LEONCIO DNI 44147992	MAESTRO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Fecha de diploma: 10/12/18 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 20/01/2017 Fecha egreso: 19/08/2018	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO <i>PERU</i>

Validador 2

Mg. Paredes Jacinto, Marlene Raquel

GRADUADO	GRADO O TÍTULO	INSTITUCIÓN
PAREDES JACINTO, MARLENE RAQUEL DNI 18216110	BACHILLER EN INGENIERIA DE COMPUTACION Y SISTEMAS Fecha de diploma: 20/01/1997 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO <i>PERU</i>
PAREDES JACINTO, MARLENE RAQUEL DNI 18216110	BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL Fecha de diploma: 20/01/1997 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO <i>PERU</i>
PAREDES JACINTO, MARLENE RAQUEL DNI 18216110	INGENIERO DE COMPUTACION Y SISTEMAS Fecha de diploma: 06/01/1999 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO <i>PERU</i>
PAREDES JACINTO, MARLENE RAQUEL DNI 18216110	MAGÍSTER EN INFORMÁTICA Y MULTIMEDIA Fecha de diploma: 19/12/01 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 06/04/1998 Fecha egreso: 31/07/2000	UNIVERSIDAD SAN PEDRO <i>PERU</i>

Validador 3

Mg. Arroyo Tirado Jorge Luis

GRADUADO	GRADO O TÍTULO	INSTITUCIÓN
ARROYO TIRADO, JORGE LUIS DNI 19237620	BACHILLER EN INGENIERIA ELECTRONICA Fecha de diploma: 16/04/1993 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD RICARDO PALMA PERU
ARROYO TIRADO, JORGE LUIS DNI 19237620	INGENIERO ELECTRONICO Fecha de diploma: 30/06/1994 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD RICARDO PALMA PERU
ARROYO TIRADO, JORGE LUIS DNI 19237620	BACHILLER EN EDUCACION Fecha de diploma: 23/07/2002 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD PRIVADA SAN PEDRO PERU
ARROYO TIRADO, JORGE LUIS DNI 19237620	LICENCIADO EN EDUCACION SECUNDARIA MATEMATICA , FISICA Y COMPUTACION Fecha de diploma: 19/12/2002 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD PRIVADA SAN PEDRO PERU
ARROYO TIRADO, JORGE LUIS DNI 19237620	MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA Fecha de diploma: 29/12/03 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD SAN PEDRO PERU

Anexo 6 – Base de datos de los indicadores

Nº Obs	Nivel de productividad		Tasa de defectos de producción		Entregas a tiempo	
	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test
1	0.7895	0.9524	0.10	0.00	0	1
2	0.8333	0.9375	0.30	0.10	1	1
3	0.8333	0.9091	0.00	0.00	1	1
4	0.8333	0.9375	0.20	0.00	1	1
5	0.8571	1.0000	0.10	0.20	0	0
6	0.8108	1.0000	0.30	0.10	1	1
7	0.8571	0.9375	0.10	0.10	0	1
8	0.7692	0.9375	0.20	0.10	1	1
9	0.8571	0.9677	0.00	0.00	1	1
10	0.7895	0.9375	0.20	0.20	0	1
11	0.8333	1.0000	0.10	0.10	0	1
12	0.7792	0.9091	0.10	0.10	1	1
13	0.9091	0.9231	0.20	0.10	1	1
14	0.8571	0.9375	0.10	0.00	1	1
15	0.8333	0.9091	0.30	0.00	1	1
16	0.8571	0.8571	0.00	0.10	1	1
17	0.7895	0.9375	0.20	0.00	1	1
18	0.8333	0.9091	0.10	0.10	1	1
19	0.8571	0.9231	0.00	0.00	0	0
20	0.7407	0.9375	0.20	0.00	1	1
21	0.9091	0.9375	0.20	0.10	0	1
22	0.8571	1.0000	0.10	0.10	1	1
23	0.8333	0.9375	0.30	0.00	1	1
24	0.9091	1.0000	0.30	0.00	1	1
25	0.8333	0.9375	0.30	0.20	1	1
26	0.8571	1.0000	0.30	0.00	0	0

27	0.8333	1.0345	0.00	0.20	1	1
28	0.7692	1.1111	0.00	0.20	0	1
29	0.9091	1.0000	0.20	0.00	0	1
30	0.8571	1.0345	0.20	0.00	1	1
Min	0.7407	0.8571	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Max	0.9091	1.1111	0.3000	0.2000	1.0000	1.0000
Prom	0.8363	0.9584	0.1567	0.0700	0.6667	0.9000
Desv	0.0423	0.0498	0.1055	0.0737	0.4714	0.3000

Anexo 7 - Autorización para realizar la investigación



Autorización para Publicar Identidad en los Resultados de la Investigación

Datos Generales

Nombre de la Organización	RUC
Empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC	20605223100
Nombre del titular o representante legal	DNI
GREYSI JAYLIN BRICEÑO LAIZA	74318995

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal " f " del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (*), **autorizo [X]**, no autorizo [] publicar **la Identidad de la Organización**, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del trabajo de investigación	
Sistema web para el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC, Chimbote 2022	
Nombre del Programa Académico	
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas	
Autor	DNI
María Del Carmen Salinas Briceño	72539464
Luis Eduardo Paredes Chávez	41899837

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Chimbote, 12 Septiembre del 2022

FABRINEL S.A.C.

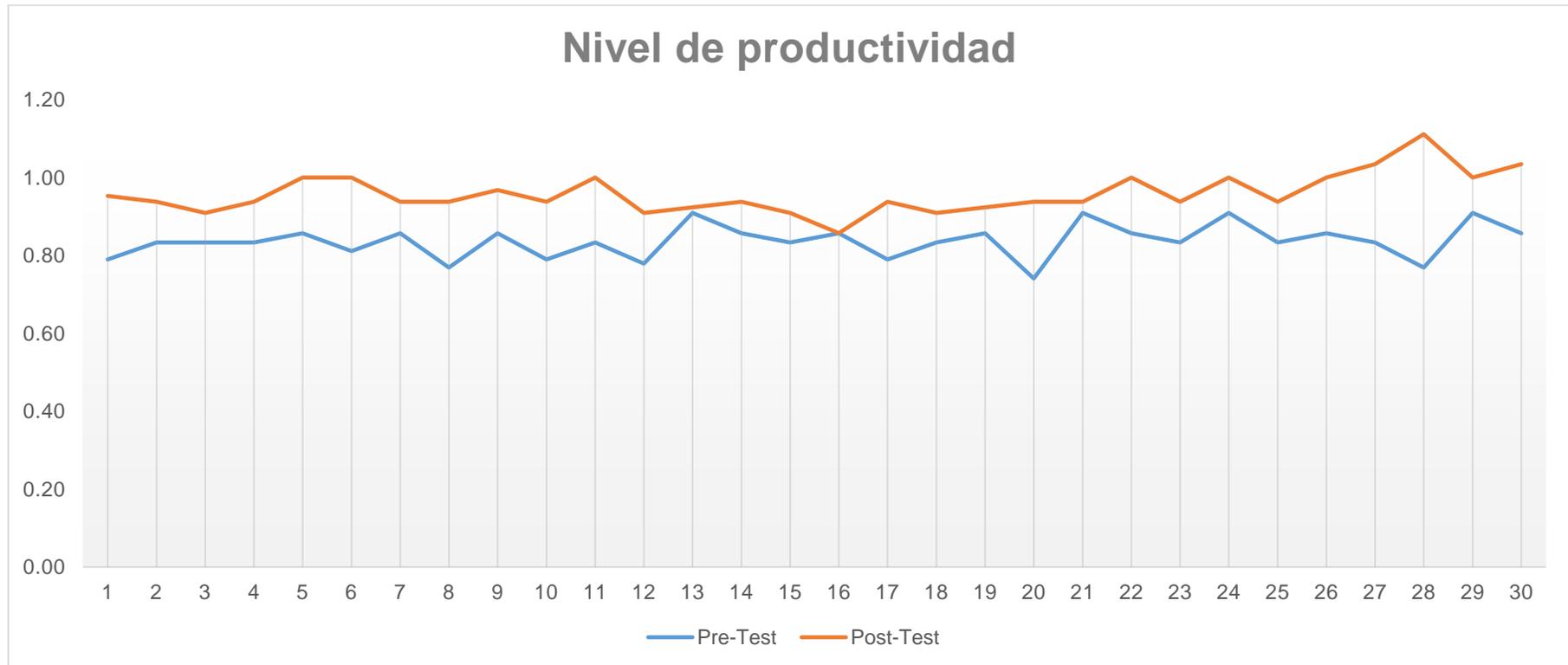
Greysi J. Briceño L.
GERENTE

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal " f " Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

Anexo 8 – Comportamiento de las medidas descriptivas del pre test y post test

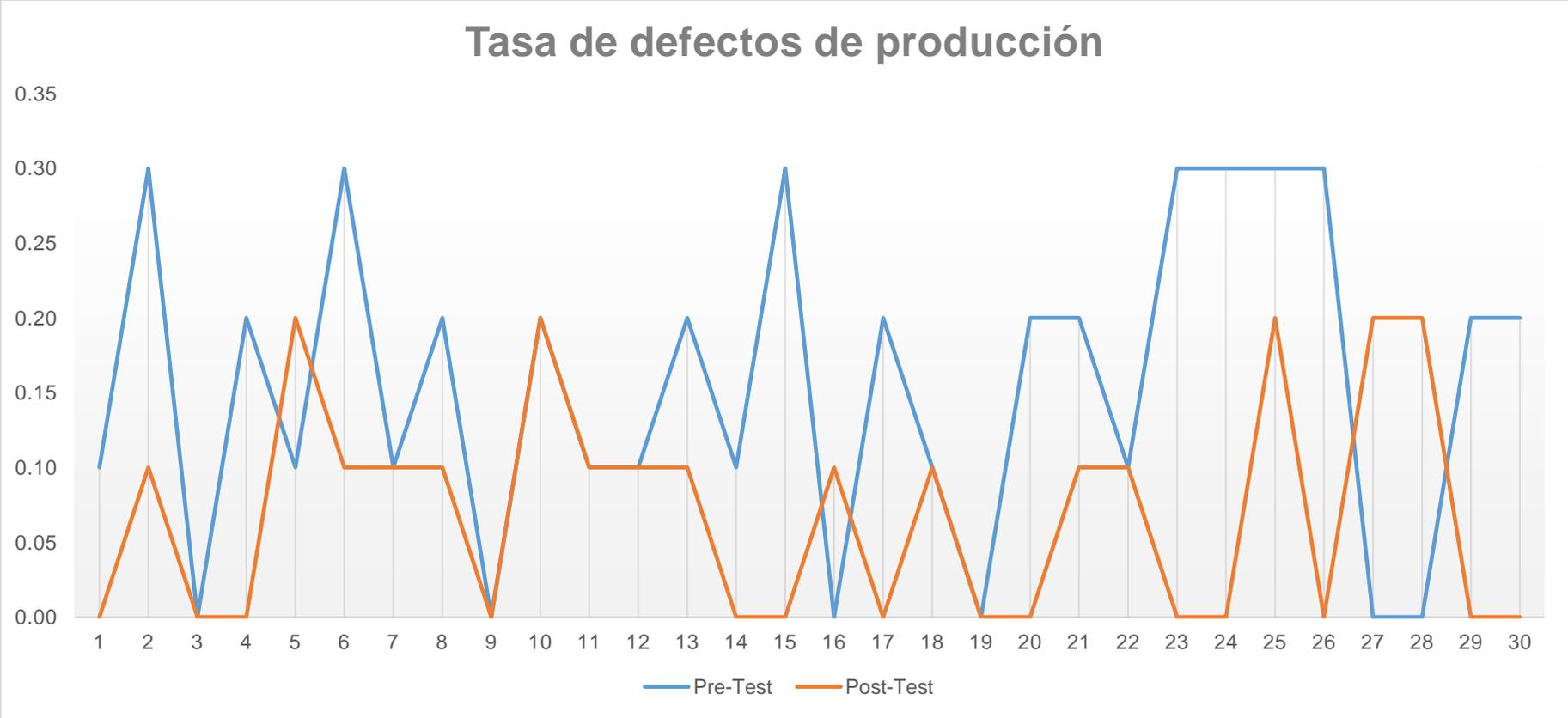
Indicador 1: Nivel de productividad

Figura 14. Comparación del comportamiento del indicador Nivel de productividad



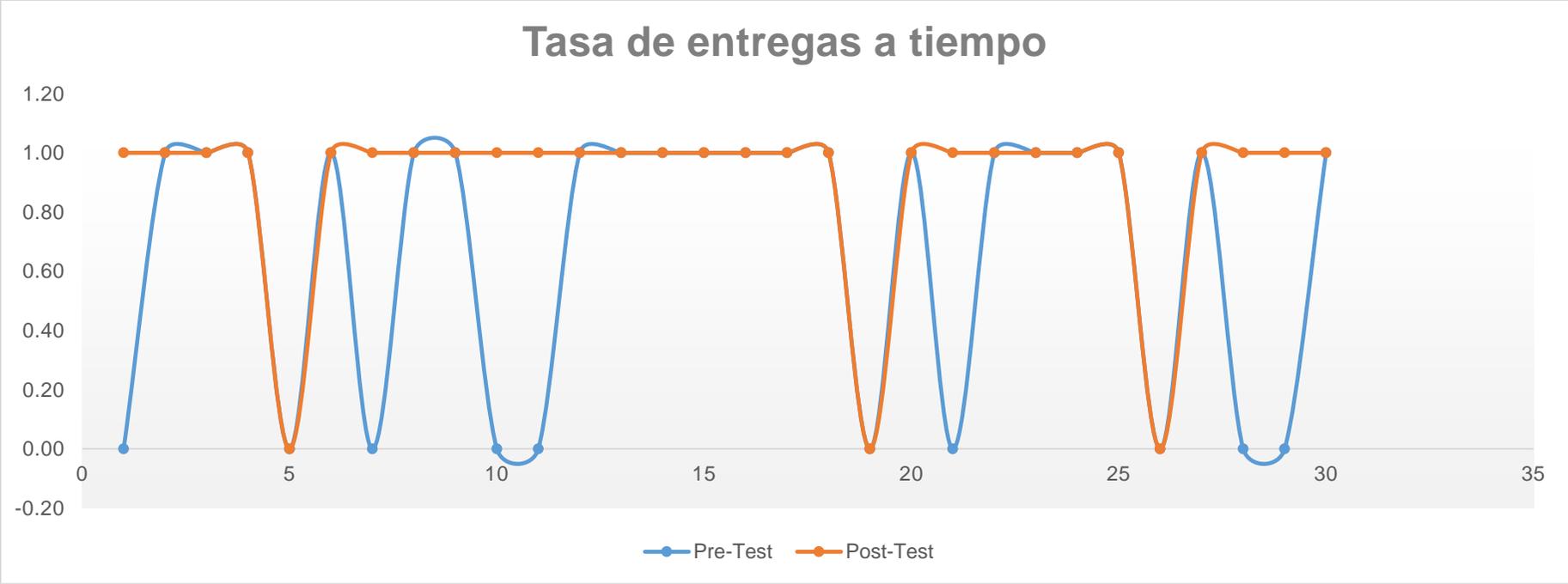
Indicador 2: Tasa de defectos de producción

Figura 15. Comparación del comportamiento del indicador tasa de defectos de producción



Indicador 3: Tasa de entregas a tiempo

Figura 16. Comparación del comportamiento del indicador tasa de entregas a tiempo



Anexo 9 – Metodología de desarrollo de software

Para el desarrollo del sistema se hizo una comparación y elección entre las principales metodologías, como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 9. *Tabla de comparación de metodologías*

Ítem	Criterios	Metodologías		
		RUP	XP	SCRUM
1	Es flexible a los cambios	3	4	4
2	Permite desarrollo rápido	3	5	4
3	Permite la participación del cliente	3	4	4
4	Permite aplicación de estándares de código	4	4	4
5	Permite describir adecuadamente los requerimientos del cliente	4	4	4
6	Permite realizar entregas funcionales en corto tiempo	2	5	4
7	Permite definir una adecuada arquitectura del software	4	4	4
8	La cantidad de documentación requerida no es muy extensa	2	4	4
Total		$\sum_1 = 25$	$\sum_2 = 34$	$\sum_3 = 32$
Media		3.13	4.25	4.00

De acuerdo con la tabla anterior, se logró la elección de XP como metodología de desarrollo en el presente trabajo, de esta manera se ha optado por la elección de una metodología de desarrollo ágil que permitirá obtener un producto de software en cortos tiempos.

Programación Extrema

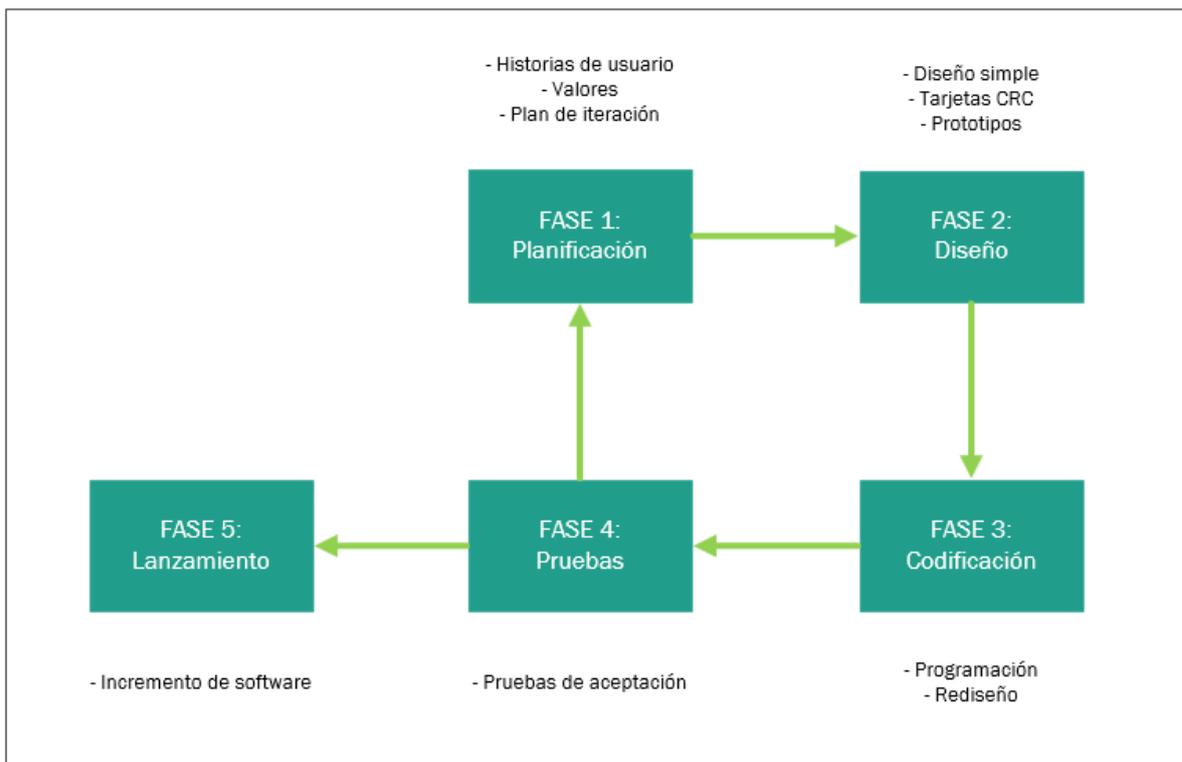
La programación extrema es una metodología de desarrollo de software que se centra en el desarrollo de software mediante ciclos cortos de programación, este tipo de metodología se orienta a las necesidades del cliente, realizando

comprobaciones de manera periódica para asegurarse se cumplir con los requerimientos del cliente adecuadamente.

Esta metodología fue desarrollada a finales de la década de 1990 por Kent Beck, teniendo en mente que el código podría sufrir cambios a lo largo del tiempo durante el desarrollo del proyecto.

La metodología XP cumple con un conjunto de fases que promueven un adecuado desarrollo del proyecto de software, así tenemos en el siguiente diagrama:

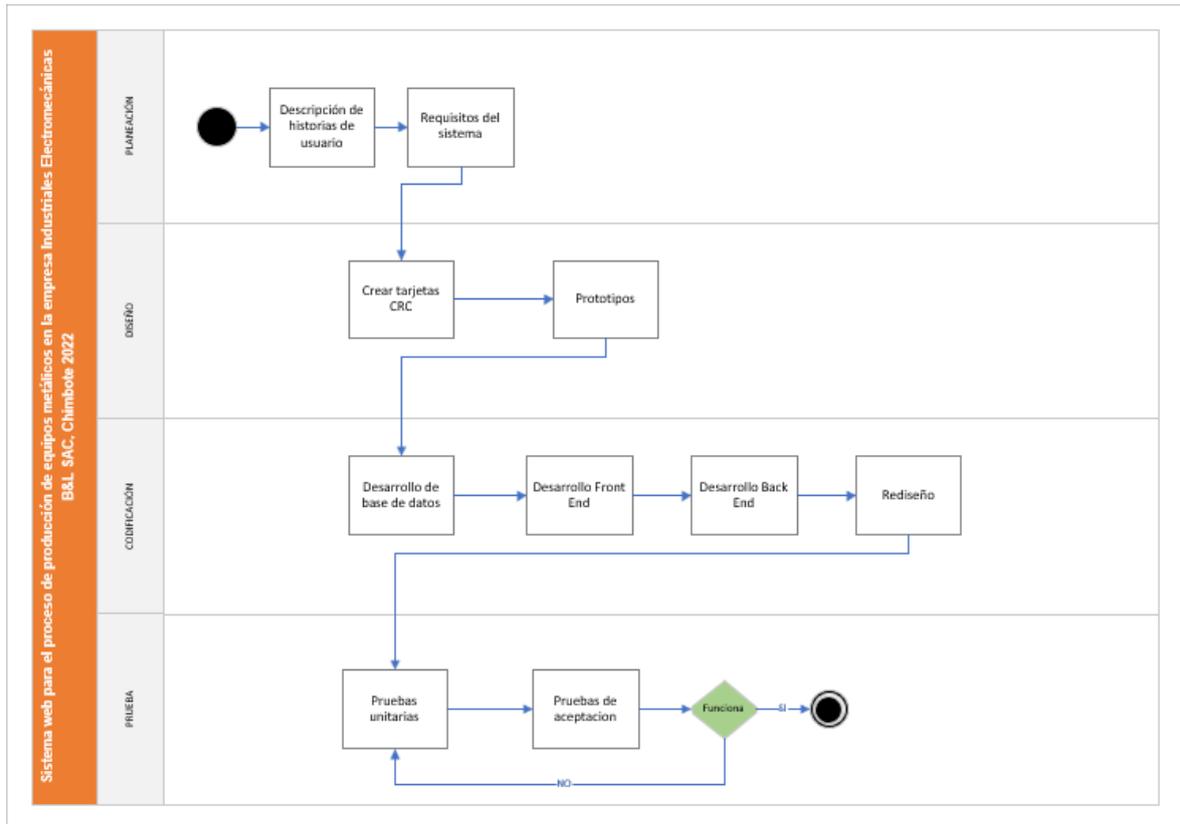
Figura 17. Fases de la metodología XP



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Sinnaps (2020)

Diagrama de flujo de desarrollo de software

Figura 18. Diagrama de flujo de desarrollo de software



Fuente: elaboración propia

Tecnologías involucradas

Tabla 10. Tecnologías involucradas

Vista	Descripción
Front end	JQuery, CSS, HTML
Back end	PHP, MariaDb
Servidor	Apache, <u>PhpMyAdmin</u>

Ejecución del proyecto

Con base en la metodología XP, se realizó la fase de planificación en el cual se realizó la asignación de los roles de usuario y desarrollaron los requerimientos del sistema informático, lográndose de esta manera la definición de un conjunto de historias de usuario.

Requerimientos funcionales

- Acceso al sistema
- Crear usuario
- Registrar empleado
- Registrar cliente
- Registrar productos
- Registrar licitaciones
- Establecer cotización
- Establecer estado de cotización
- Establecer contratos
- Creación de órdenes de producción
- Crear test de calidad
- Evaluar equipo
- Control de pagos de clientes
- Reporte de defectos de producción
- Reporte de pagos por cliente
- Reporte de entregas a tiempo
- Reporte de tiempos de trabajo

Requerimientos no funcionales

- Implementación en entorno web
- Renderización sin recargar la página
- Diseño responsivo
- Multiplataforma
- Soporte para diferentes navegadores

Asignación de roles

Tabla 11. Roles de del proyecto

Rol	Responsable
Programador	Salinas Briceño María Del Carmen
Cliente	Industriales Electromecánicas B & L
Tester	Paredes Chávez Luis Eduardo
Consultor	Salinas Briceño María Del Carmen

Historias de usuario

Para desarrollar el proyecto de control del proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC, se contará con los siguientes módulos, según las reuniones realizadas con el gerente de la empresa:

Tabla 12. Historias de usuario

Nº	Historia de usuario	Prioridad	Riesgo	Responsable
HU01	Acceso al sistema	Alta	Alto	Salinas Briceño
HU02	Crear usuario	Alta	Alto	Salinas Briceño
HU03	Registrar empleado	Media	Medio	Paredes Chávez
HU04	Registrar cliente	Alta	Medio	Salinas Briceño
HU13	Registrar productos	Media	Media	Salinas Briceño
HU05	Registrar licitaciones	Alta	Alto	Salinas Briceño
HU06	Establecer cotización	Alta	Alto	Paredes Chávez
HU07	Establecer estado de cotización	Media	Media	Salinas Briceño
HU08	Establecer contratos	Alta	Medio	Paredes Chávez
HU09	Creación de órdenes de producción	Alta	Alto	Salinas Briceño
HU10	Crear test de calidad	Alta	Alto	Salinas Briceño
HU11	Evaluar equipo	Alta	Medio	Paredes Chávez

HU12	Control de pagos de clientes	Alta	Alto	Paredes Chávez
HU14	Reporte de defectos de producción	Media	Medio	Salinas Briceño
HU15	Reporte de pagos por cliente	Media	Medio	Paredes Chávez
HU16	Reporte de entregas a tiempo	Media	Medio	Paredes Chávez
HU17	Reporte de tiempos de trabajo	Media	Medio	Salinas Briceño

Después de definir las historias de usuario, se realizó la planeación de las etapas de desarrollo del proyecto. Para ello se elaboró el plan de iteraciones del proyecto:

Tabla 13. *Plan de iteraciones*

Nro.	Historia de usuario	Duración
Primera iteración	Acceso al sistema	2 semanas
	Crear usuario	
	Registrar empleado	
	Registrar cliente	
Segunda iteración	Registrar productos	2 semanas
	Registrar licitaciones	
	Establecer cotización	
	Establecer estado de cotización	
Tercera iteración	Establecer contratos	2 semanas
	Creación de órdenes de producción	
	Crear test de calidad	
	Evaluar equipo	
Cuarta iteración	Control de pagos de clientes	2 semanas
	Reporte de defectos de producción	
	Reporte de pagos por cliente	
	Reporte de entregas a tiempo	
	Reporte de tiempos de trabajo	

Figura 19. *Acceso al sistema*

Historia de usuario	
Número: HU01	Usuario: Todos
Nombre de la historia: Acceso al sistema	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Salinas Briceño	
Descripción: Permite acceder al sistema mediante un usuario y una contraseña	
Observaciones: El usuario debe estar registrado y activo	

Figura 20. *Crear usuario*

Historia de usuario	
Número: HU02	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Crear usuario	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Salinas Briceño	
Descripción: El sistema debe permitir registrar usuarios	
Observaciones: Los usuarios deben corresponderse con un empleado	

Figura 21. Registrar empleado

Historia de usuario	
Número: HU03	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Registrar empleado	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Paredes Chávez	
Descripción: Se debe permitir el registro del personal laboral, indicando su cargo	
Observaciones: Los empleados deben ser mayores de edad	

Figura 22. Registrar cliente

Historia de usuario	
Número: HU04	Usuario: Gerente, Secretaria
Nombre de la historia: Registrar cliente	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Salinas Briceño	
Descripción: El sistema debe permitir registrar clientes	
Observaciones: Los clientes deben ser empresas	

Figura 23. Registrar productos

Historia de usuario	
Número: HU13	Usuario: Produccion
Nombre de la historia: Registrar productos	
Prioridad: Media	Riesgo: Media
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Salinas Briceño	
Descripción: Se debe permitir el registro de los equipos producidos	
Observaciones: Ninguno	

Figura 24. Registrar licitaciones

Historia de usuario	
Número: HU05	Usuario: Gerente, Secretaria
Nombre de la historia: Registrar licitaciones	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Salinas Briceño	
Descripción: El sistema debe permitir registrar licitaciones de los clientes, indicando la descripción del equipo a producir	
Observaciones: Las licitaciones deben especificar el equipo a construir y el número de licitación	

Figura 25. Establecer cotización

Historia de usuario	
Número: HU06	Usuario: Gerente
Nombre de la historia: Establecer cotización	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Paredes Chávez	
Descripción: Se debe permitir crear un documento con los montos que costará realizar el producto y que tiempo tomará la elaboración, para enviarlo al cliente y esperar su aceptación.	
Observaciones: La cotización debe corresponderse con una licitacion activa del cliente.	

Figura 26. Establecer estado de cotizacion

Historia de usuario	
Número: HU07	Usuario: Gerente
Nombre de la historia: Establecer estado de cotizacion	
Prioridad: Media	Riesgo: Media
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Salinas Briceño	
Descripción: El sistema debe permitir establecer el estado Aceptado o Rechazado de una cotización para determinar si se procede con la fabricacion o no.	
Observaciones: Ninguno	

Figura 27. *Establecer contratos*

Historia de usuario	
Número: HU08	Usuario: Gerente
Nombre de la historia: Establecer contratos	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Paredes Chávez	
Descripción: Una vez aceptado la licitacion, se debe poder registrar el contrato para proceder a la produccion	
Observaciones: Solo se pueden crear contratos de licitaciones que tengan cotizacion aceptada	

Figura 28. *Creación de órdenes de producción*

Historia de usuario	
Número: HU09	Usuario: Produccion
Nombre de la historia: Creación de órdenes de producción	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Salinas Briceño	
Descripción: Una vez establecido el contrato, se debe crear una orden de producción para comenzar con los trabajos de fabricación del equipo	
Observaciones: Toda orden de produccion debe tener asignado un responsable a cargo	

Figura 29. Crear test de calidad

Historia de usuario	
Número: HU10	Usuario: Produccion
Nombre de la historia: Crear test de calidad	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Salinas Briceño	
Descripción: El sistema debe permitir crear un test para verificar la calidad del producto fabricado	
Observaciones: Cada test debe corresponder a un determinado producto	

Figura 30. Evaluar equipo

Historia de usuario	
Número: HU11	Usuario: Produccion
Nombre de la historia: Evaluar equipo	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Paredes Chávez	
Descripción: El sistema debe permitir realizar la evaluación de calidad del equipo	
Observaciones: Cada equipo debe tener realizada su evaluacion de calidad antes de ser entregada al cliente	

Figura 31. Control de pagos de clientes

Historia de usuario	
Número: HU12	Usuario: Tesorería
Nombre de la historia: Control de pagos de clientes	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Paredes Chávez	
Descripción: El sistema debe permitir el control de los pagos de los clientes	
Observaciones: Los pagos pueden ser por cuotas o al contado	

Figura 32. Reporte de defectos de producción

Historia de usuario	
Número: HU14	Usuario: Gerente
Nombre de la historia: Reporte de defectos de producción	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Salinas Briceño	
Descripción: Se debe realizar reportes acerca de la cantidad de equipos que presentan defectos de producción	
Observaciones: Ninguno	

Figura 33. Reporte de pagos por cliente

Historia de usuario	
Número: HU15	Usuario: Gerente
Nombre de la historia: Reporte de pagos por cliente	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Paredes Chávez	
Descripción: Se debe consultar un reporte de los montos ingresados a la empresa y los montos adeudados	
Observaciones: Ninguno	

Figura 34. Reporte de entregas a tiempo

Historia de usuario	
Número: HU16	Usuario: Gerente
Nombre de la historia: Reporte de entregas a tiempo	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Paredes Chávez	
Descripción: Se debe consultar un reporte de fechas de entrega de equipos	
Observaciones: Ninguno	

Figura 35. *Reporte de tiempos de trabajo*

Historia de usuario	
Número: HU17	Usuario: Gerente
Nombre de la historia: Reporte de tiempos de trabajo	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Paredes Chávez	
Descripción: Se debe consultar un reporte que permita visualizar los tiempos que toma la producción de los equipos.	
Observaciones: Ninguno	

Tarjetas CRC

Figura 36. Tarjeta CRC Usuario

Clase: usuario	
Atributos	
Empleado	
Nombre	
Contraseña	
Estado	
Responsabilidad	Colaboración
Registrar usuario	
Consultar usuario	Empleado
Actualizar usuario	
Dar de baja usuario	

Figura 37. Tarjeta CRC Empleado

Clase: empleado	
Atributos	
Nombre	
Apellido paterno	
Apellido materno	
Sexo	
Fecha nacimiento	
DNI	
Correo	
Cargo	
Estado	
Responsabilidad	Colaboración
Registrar empleado	
Consultar empleado	Cargo
Actualizar empleado	
Borrar empleado	

Figura 38. Tarjeta CRC Cliente

Clase: cliente	
Atributos	
Nombre	
Tipo de cliente	
RUC	
Teléfono	
Email	
Ubigeo	
Dirección	
Estado	
Responsabilidad	Colaboración
Registrar cliente	
Consultar cliente	Tipo de cliente
Actualizar cliente	Ubigeo
Borrar cliente	

Figura 39. Tarjeta CRC Producto

Clase: producto	
Atributos	
Nombre	
Tipo de producto	
Modelo	
Stock	
Unidad de medida	
Precio referencial	
Tiempo de fabricación referencial	
Estado	
Responsabilidad	Colaboración
Registrar nuevo producto	
Consultar producto	Tipo de producto
Actualizar producto	Unidad de medida
Borrar producto	

Figura 40. Tarjeta CRC Licitación

Clase: licitación**Atributos**

Cliente

Numero licitación

Fecha de licitación

Archivo

Descripción

Fecha de recepción

Fecha de cumplimiento

Ubigeo

Dirección

Situación

Estado

Responsabilidad**Colaboración**

Registrar licitación

Consultar licitación

Actualizar licitación

Borrar licitación

Descargar archivo licitación

Cliente

Ubigeo

Figura 41. Tarjeta CRC Cotización

Clase: cotización	
Atributos	
Licitación	
Año	
Numero de cotización	
Fecha de cotización	
Total	
Responsable	
Comentario	
Situación	
Estado	
Responsabilidad	Colaboración
Registrar cotización	
Consultar cotización	
Actualizar cotización	
Borrar cotización	Licitación
Crear documento de cotización PDF	
Aceptar cotización	
Establecer contrato	

Figura 42. Tarjeta CRC Contrato

Clase: contrato	
Atributos	
Licitación	
Fecha de contrato	
Total	
Adeudo	
Estado	
Responsabilidad	Colaboración
Registrar contrato	
Consultar contrato	Licitación
Actualizar contrato	

Figura 43. Tarjeta CRC Orden de producción

Clase: orden de producción	
Atributos	
Contrato	
Fecha de producción	
Responsable	
Situación	
Estado	
Responsabilidad	Colaboración
Registrar orden de producción	
Consultar orden de producción	Contrato
Actualizar orden de producción	Empleado
Borrar orden de producción	
Establecer fecha de termino	

Figura 44. Tarjeta CRC Test de calidad

Clase: test de calidad	
Atributos	
Nombre	
Producto	
Fecha de registro	
Estado	
Responsabilidad	Colaboración
Registrar test de calidad	
Consultar test de calidad	producto
Actualizar test de calidad	
Borrar test de calidad	

Figura 45. Tarjeta CRC Evaluación

Clase: evaluación	
Atributos	
Control de calidad	
Test ítem	
Valor	
Comentario	
Responsabilidad	Colaboración
Registrar nueva evaluación	
Consultar evaluación	Control de calidad
Actualizar evaluación	Test ítem
Borrar evaluación	

Figura 46. Tarjeta CRC Pago

Clase: pago

Atributos

Contrato
Tipo de documento
Número de serie
Número de documento
Monto
Moneda
Tipo de cambio
Fecha de registro
Estado

Responsabilidad

Colaboración

Registrar nuevo pago	
Consultar pago	Contrato
Actualizar pago	Moneda
Borrar pago	Tipo de documento

Codificación

Figura 47. Codificación registro de productos

```
17 <span>Registrar producto</span>
18 </div>
19 <div class='reg_form_body'>
20 <table>
21 <tr hidden>
22 <td><label>Producto ID:</label></td>
23 <td><input type='hidden' id='txtProdProductoID' maxlength='10' class='txt150'
24     placeholder='0' autocomplete='off'>
25 </td>
26 </tr>
27 <tr>
28 <td><label>Tipo de producto:</label></td>
29 <td><?php $stprod_lcbo = $dal_tprod->listarCbo(); ?>
30 <select id='txtProdTipoproductoID' class='txt280'>
31 <option value='0'>(Seleccione)</option>
32 <?php foreach ($stprod_lcbo as $stprod_row) { ?>
33 <option value='<?=> $stprod_row[tprod_id]; ?>'>
34 <?=> $stprod_row[tprod_nombre] - $stprod_row[fampro_nombre]; ?>
35 </option>
36 <?php } ?>
37 </select>
38 </td>
39 </tr>
40 <tr>
41 <td><label>Nombre del producto:</label></td>
42 <td><input type='text' id='txtProdNombre' maxlength='50'
43     placeholder='Ingrese nombre' autocomplete='off'>
44 </td>
45 </tr>
46 <tr>
47 <td><label>Modelo:</label></td>
48 <td><input type='text' id='txtProdModelo' maxlength='50' class='txt200'
49     placeholder='Ingrese modelo' autocomplete='off'>
50 </td>
51 </tr>
52 </table>
53 </div>
54 </div>
55 </div>
56 </div>
57 </div>
58 </div>
59 </div>
60 </div>
```

Figura 48. Codificación registro de licitaciones

```
17 <span>Registrar licitación</span>
18 </div>
19 <div class='reg_form_body'>
20 <table>
21 <tr hidden>
22 <td><label>Licitacion ID:</label></td>
23 <td><input type='hidden' id='txtLicLicitacionID' maxlength='10' class='txt150' placeholder='0' autocomplete='off'>
24 </td>
25 </tr>
26 <tr>
27 <td><label>Cliente:</label></td>
28 <td><?php $scli_lcbo = $dal_cli->listarCbo(); ?>
29 <select id='txtLicClienteID' class='txt300'>
30 <option value='0'>(Seleccione)</option>
31 <?php foreach ($scli_lcbo as $scli_row) { ?>
32 <option value='<?=> $scli_row[cli_id]; ?>'>
33 <?=> $scli_row[cli_nombre]; ?>
34 </option>
35 <?php } ?>
36 </select>
37 </td>
38 </tr>
39 <tr style='height: 32px;'>
40 <td>Dirección:</td>
41 <td><span id='spnUbigeo'></span> <span id='spnDireccion'></span></td>
42 </tr>
43 <tr style='height: 32px;'>
44 <td>RUC:</td>
45 <td><span id='spnRUC'></span></td>
46 </tr>
47 <tr>
48 <td><label>Número licitación:</label></td>
49 <td><input type='text' id='txtLicNum' maxlength='50' class='txt160' placeholder='0000-000' autocomplete='off'>
50 </td>
51 </tr>
52 </table>
53 </div>
54 </div>
55 </div>
56 </div>
57 </div>
58 </div>
59 </div>
60 </div>
```

Figura 49. Codificación registro de cotizaciones

```

21  <?php
22  <form id='frmCotizacionReg' class='reg_form' method='post'>
23  <div class='form_top'>
24  <span>Registrar cotización</span>
25  </div>
26  <div class='reg_form_body'>
27  <table>
28  <tr hidden>
29  <td><label>Cotizacion ID:</label></td>
30  <td><input type='hidden' id='txtCotizCotizacionID' value='<?> $cotiz_id >' maxlength='10' class='txt150' placeholder=
31  <td><input type='hidden' id='txtCotizLicitacionID' value='<?> $lic_id >' maxlength='10' class='txt150' placeholder=
32  </td></tr>
33  </tr>
34  <tr style='height: 30px;'>
35  <td><label class='lbold'>Cliente:</label></td>
36  <td><label><?> " $lic_row[cli_nombre] " ></label></td>
37  <td><label class='lbold'>Fecha licitacion:</label></td>
38  <td><label><?> formatDate($lic_row['lic_fecha_licitacion']) ></label></td>
39  </tr>
40  <tr style='height: 30px;'>
41  <td><label class='lbold'>Detalles:</label></td>
42  <td><a class='btn' id='btnVerLicitacion'>Ver licitación</a>
43  <?php if ($lic_row['lic_archivo']) { >
44  <a class='btn' target='_blank' href='<?> ../' . $lic_row['lic_archivo']; >>>Archivo</a>
45  <?php } >
46  </td>
47  </tr>
48  <tr>
49  <td><label class='lbold'>Fecha entrega:</label></td>
50  <td><label><?> formatDate($lic_row['lic_fecha_entrega']) ></label></td>
51  </tr>
52  <tr style='height: 30px;'>
53  <td><label>N# Cotización:</label></td>
54  <td><?> $cotiz_row['cotiz_anio' . $lic_row['lic_fecha_entrega']] ></td>
55  <td><?> $cotiz_row['cotiz_num' . $lic_row['lic_fecha_entrega']] ></td>
56  <td><?> $cotiz_row['cotiz_estado'] ></td>
57  </tr>
58  </table>
59  </div>
60  </form>
61  </?php
    
```

Figura 50. Codificación registro de orden de producción

```

1  <?php
2  $dal_empl = new EmpleadoDAL();
3  <?php
4  <form id='frmOrdenproduccionReg' class='reg_form' method='post'>
5  <div class='form_top'>
6  <span>Registrar orden de producción</span>
7  </div>
8  <div class='reg_form_body'>
9  <table>
10 <tr hidden>
11 <td><label>Ordenproduccion ID:</label></td>
12 <td><input type='hidden' id='txtOrdprodOrdenproduccionID' maxlength='10' class='txt150' placeholder='0' auto
13 </td></tr>
14 </tr>
15 <tr>
16 <td><label>Contrato:</label></td>
17 <td><?php $cntr_lcbo = $dal_cntr->listarCbo(); >
18 <select id='txtOrdprodContratoID' class='txt180'>
19 <option value='0'>(Seleccione)</option>
20 <?php foreach ($cntr_lcbo as $cntr_row) { >
21 <option value='<?> " $cntr_row[cntr_id]; >>'>
22 <?> " $cntr_row[cntr_id]; >>
23 </option>
24 <?php } >
25 </select>
26 </td>
27 </tr>
28 <tr>
29 <td><label>Fecha prod:</label></td>
30 <td><input type='text' id='txtOrdprodFechaProd' maxlength='10' class='txt150' placeholder='00/00/0000' auto
31 </td></tr>
32 <tr>
33 <td><label>Empleado:</label></td>
34 <td><?php $empl_lcbo = $dal_empl->listarCbo(); >
35 <select id='txtOrdprodEmpleadoID' class='txt180'>
36 <option value='0'>(Seleccione)</option>
37 <?php foreach ($empl_lcbo as $empl_row) { >
38 <option value='<?> " $empl_row[empl_id]; >>'>
39 <?> " $empl_row[empl_id]; >>
40 </option>
41 <?php } >
42 </select>
43 </td>
44 </tr>
45 </table>
46 </div>
47 </form>
48 </?php
    
```

Diagrama de base de datos

Figura 51. Diagrama de base de datos



Interfaces de usuario

Figura 52. Interfaz de usuario acceso al sistema

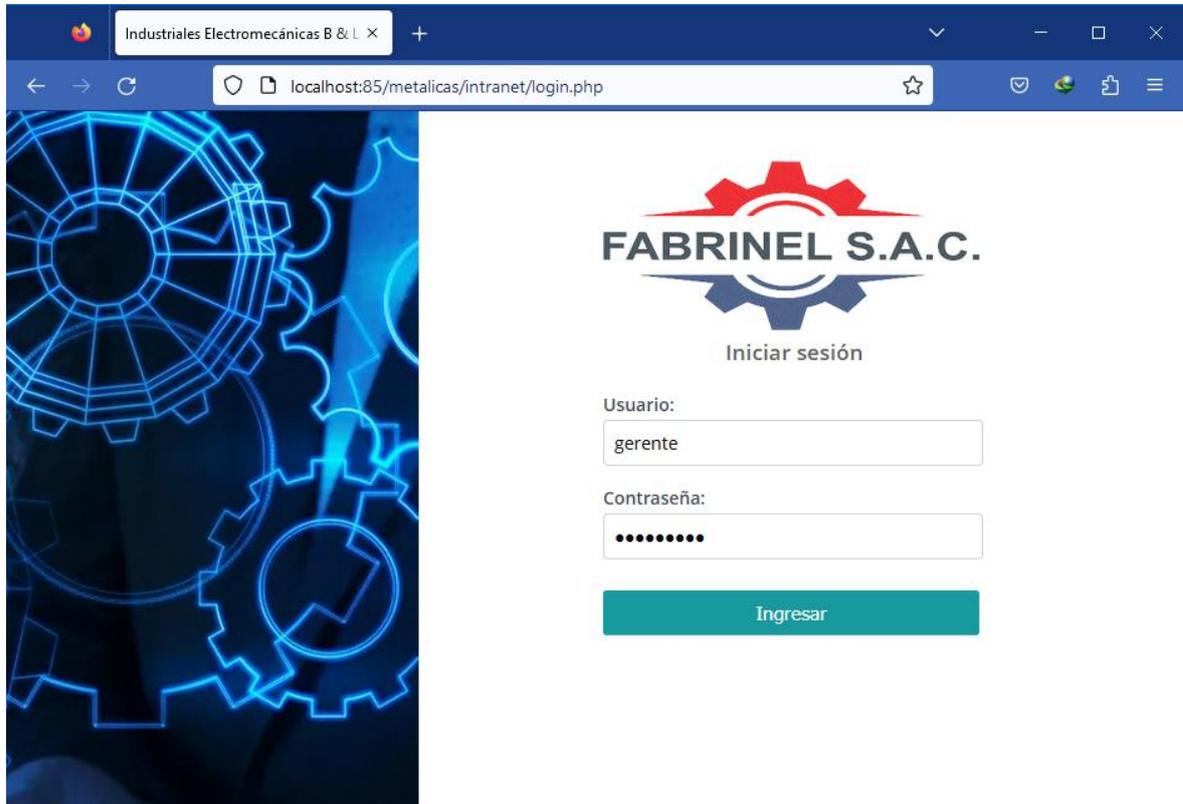


Figura 53. Interfaz de usuario gestión de usuarios

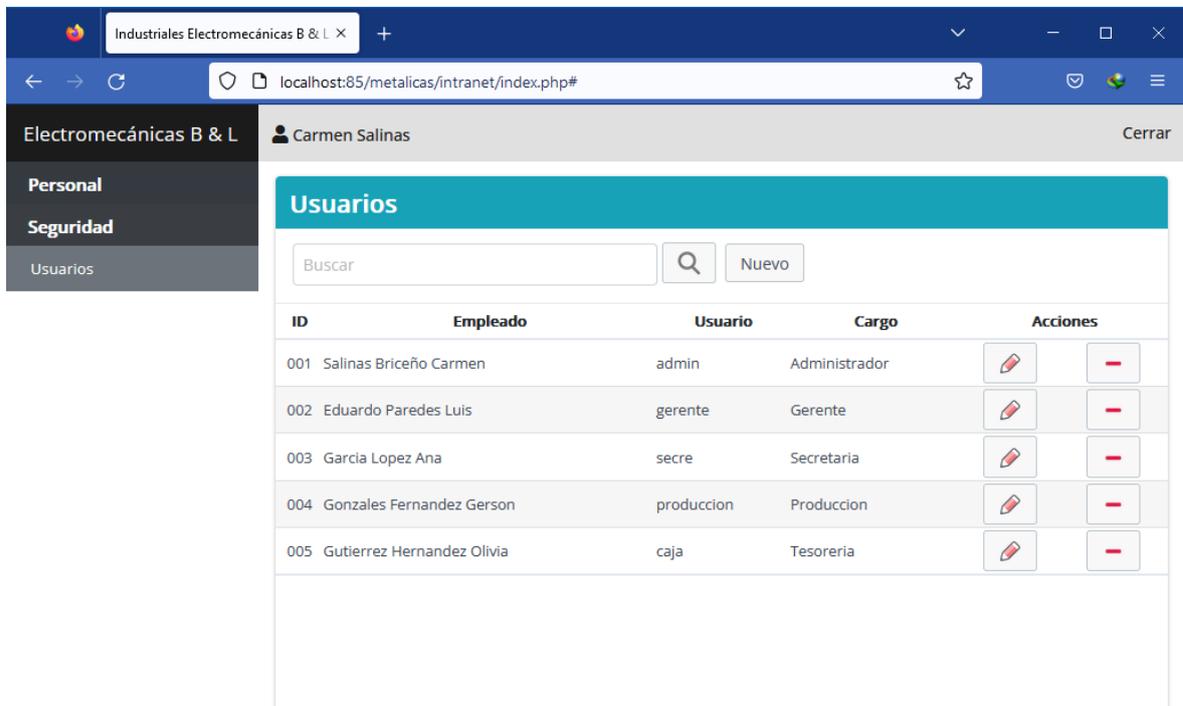


Figura 54. Interfaz de usuario gestión de empleados

Electromecánicas B & L Carmen Salinas Cerrar

Personal

- Empleados
- Cargos
- Seguridad

Empleados

Buscar

ID	Nombre	Ap paterno	Ap materno	Sexo	Correo	Cargo	Acciones
001	Carmen	Salinas	Briceño	F	carmen@gmail.com	Administrador	
002	Luis	Eduardo	Paredes	M	luis@hotmail.com	Gerente	
003	Ana	Garcia	Lopez	F	ana@gmail.com	Secretaria	
004	Gerson	Gonzales	Fernandez	M	gerson@gmail.com	Produccion	
005	Olivia	Gutierrez	Hernandez	M	olivia@hotmail.com	Tesoreria	

Figura 55. Interfaz de usuario gestión de clientes

Electromecánicas B & L Luis Eduardo Cerrar

Cotizaciones

- Clientes
- Licitaciones
- Cotizaciones
- Reportes

Clientes

Buscar

ID	Nombre	Ruc	Telefono	Email	Acciones
001	EMBARCACIONES LA ROCA S.A.	20154879562	945788595	contacto@laroca.com	
002	GROUP CORPORATION REYES S.A.C.	20154816521	945859601	atenciones@reyes.com	
003	VLACAR S.A.C.	20155689410	943568545	atencion@vlacar.com	
004	BIOVERDE AMBIENTAL S.A.C.	20165289141	943562503	bioverde_sac@hotmail.com	
005	COMPAÑIA MINERA LINCUNA S.A.	20155608091	943524578	contacto@lincuma.com	
006	COMPAÑIA HORIZONTE SUR S.A.	20603026005	930251548	contacto@gmail.com	
007	MINA SANTA FE S.A.	20154878403	940526390	contacto@santafe.com	
008	MINERA PLANTA LAS GALIAS S.A.	20565681031	942365680	atencion@hotmail.com	
009	MINERA HUINAC S.A.C.	20150602781	945854552	contacto@huinac.com	
010	PESQUERA CENTINELA	20154878013	945857081	contacto@hotmail.com	
011	PESQUERA JADA S.A.	2015457801	942748598	contacto@jadapesquera.com	

Figura 56. Interfaz de usuario gestión de productos

ID	Nombre	Tipo	Modelo	Unidad de medida	Precio referencial	Acciones
001	Trituradora de tornillo separador liquido solido	Trituradora de tornillo	V1.0	Unidad	20900.00	
002	Trituradora de ramas	Trituradora de tornillo	V1.0	Unidad	18500.00	
003	Equipo de corte mecanico	Equipo de corte mecanico	V1.0	Unidad	15800.00	
004	Trituradora a martillos Industrial	Trituradora a martillos	HAMMER	Unidad	18600.00	
005	Maquina troceadora de forraje y raices	Máquinas troceadoras de forraje y raíces	FORAGE ROOT	Unidad	25600.00	
006	Prensa de fricción para el aceite chico	Prensas de fricción	LITTLE	Unidad	16500.00	
007	Prensa de fricción para aceite mediano	Prensas de fricción	MEDIUM	Unidad	20600.00	
008	Prensa de fricción para aceite grande	Prensas de fricción	HIGH	Unidad	23800.00	
009	Prensa manual para el aceite	Prensas manuales	OIL PRESSES	Unidad	19600.00	
010	Prensa de extracción de pulpa	Extractores de pulpa	EXPELLER	Unidad	17500.00	

Figura 57. Interfaz de usuario crear cotización

Figura 58. Interfaz de usuario establecer cotización

Registrar cotización

Cliente: EMBARCACIONES LA ROCA S.A. **Fecha licitacion:** 20/01/2023
Detalles: [Ver licitación](#) [Archivo](#) **Fecha entrega:** 28/02/2023
Nº Cotización: (nuevo)
Fecha cotización: 21/01/2023 **Responsable:** Luis Eduardo Paredes

Equipo: Trituradora a martillos ind. [Agregar](#)

Nº	Nombre	Cantidad	Fabricacion S/	Instalacion S/	Tiempo (dias)	Importe S/	Quitar
01	Trituradora a martillos industrial	1	18600.00	1200.00	35	19800.00	Quitar

Descripción del equipo a construir
Total 19800.00

Ingrese comentario
 Comentario:

[Guardar](#) [Cancelar](#)

Figura 59. Interfaz de usuario establecer estado de cotización

Ver cotización N° 011

Cliente: EMBARCACIONES LA ROCA S.A. **Fecha licitacion:** 20/01/2023
Detalles: [Archivo](#) **Fecha entrega:** 28/02/2023
Nº Cotización: 2023-11 **Situación:** Cotizado
Fecha cotización: 21/01/2023 **Responsable:** Luis Eduardo Paredes

Nº	Producto	Cantidad	Costo fabricacion	Costo instalacion	Tiempo entrega
01	Trituradora a martillos industrial	1	18600.00	1200.00	35

[Aceptar cotización](#)

[Cerrar](#)

Figura 60. Interfaz de usuario establecer contratos

Industriales Electromecánicas B & L X

localhost:85/metalicas/intranet/index.php#

Ver cotización N° 009

Cliente: PESQUERA CENTINELA Fecha licitación: 16/01/2023

Detalles: [Archivo](#) Fecha entrega: 10/02/2023

N° Cotización: 2023-09 Situación: Aceptado

Fecha cotización: 16/01/2023 Responsable: Luis Eduardo Paredes

N°	Producto	Cantidad	Costo fabricacion	Costo instalacion	Tiempo entrega
01	Cocinador continuo chico	1	18000.00	2500.00	45

[Establecer contrato](#)

[Cerrar](#)

Figura 61. Interfaz de usuario crear ordenes de producción

Industriales Electromecánicas B & L X

localhost:85/metalicas/intranet/index.php#

Electromecánicas B & L Gerson Gonzales Cerrar

Órdenes de producción

Buscar

ID	Cliente	Fecha contrato	Fecha entrega	Fecha orden	Encargado	Situación	Acciones
COMPañIA							+ Crear orden
000	MINERA LINCUNA S.A.	16/01/2023	01/03/2023				
COMPañIA							
001	HORIZONTE SUR S.A.	16/01/2023	28/02/2023	19/01/2023	Ana Garcia Lopez	En producción	Ver Editar Eliminar
COMPañIA							
002	HORIZONTE SUR S.A.	16/01/2023	28/02/2023	18/01/2023	Luis Eduardo Paredes	En producción	Ver Editar Eliminar
COMPañIA							
004	PESQUERA CENTINELA	16/01/2023	17/02/2023	20/01/2023	Ana Garcia Lopez	En producción	Ver Editar Eliminar
COMPañIA							
003	MINERA PLANTA LAS GALIAS S.A.	17/01/2023	28/02/2023	18/01/2023	Luis Eduardo Paredes	En producción	Ver Editar Eliminar

Figura 62. Interfaz de usuario crear test de calidad

Electromecánicas B & L Gerson Gonzales Cerrar

Registrar test de calidad

Nombre del test:

ID	Descripción	Quitar
<input type="text" value="01"/>	<input type="text" value="pintura adecuada"/>	<input type="button" value="Quitar"/>
<input type="text" value="02"/>	<input type="text" value="encienden los 5 cocinadores"/>	<input type="button" value="Quitar"/>
<input type="text" value="03"/>	<input type="text" value="funciona el horno"/>	<input type="button" value="Quitar"/>
<input type="text" value="04"/>	<input type="text" value="no hay fugas"/>	<input type="button" value="Quitar"/>

Figura 63. Interfaz de usuario evaluar equipo

Electromecánicas B & L Gerson Gonzales Cerrar

Registrar control de calidad

Orden N°: 006

Producto: Cocinador continuo mediano Fecha control:

Empleado:

N°	Descripción	Valor	Comentario
<input type="text" value="01"/>	<input type="text" value="pintura adecuada"/>	<input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="text" value="Comentario"/>
<input type="text" value="02"/>	<input type="text" value="encienden los 5 cocinadores"/>	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Sí	<input type="text" value="Comentario"/>
<input type="text" value="03"/>	<input type="text" value="funciona el horno"/>	<input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="text" value="Comentario"/>
<input type="text" value="04"/>	<input type="text" value="no hay fugas"/>	<input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="text" value="Comentario"/>

Figura 64. Interfaz de usuario control de pagos

The screenshot shows the 'Pagos' (Payments) section of the 'Industriales Electromecánicas B & L' system. The user is 'Olivia Gutierrez'. The interface includes a search bar with the text 'Buscar' and a 'Nuevo' button. Below is a table of payment records:

ID	Licitación	Fecha contrato	Total	Adeudo	Acciones
001	Fabricacion de 2 trituradoras	16/01/2023	21400.00	21400.00	+ Nuevo pago
004	Fabricacion de chancadoras	16/01/2023	36500.00	36500.00	+ Nuevo pago
005	Chancadora electrica de rocas	16/01/2023	37200.00	37200.00	+ Nuevo pago
006	Equipo de pelado chico	16/01/2023	33000.00	33000.00	+ Nuevo pago
007	Chancadoras	17/01/2023	90000.00	90000.00	+ Nuevo pago
008	Elaboracion de cocinadores	21/01/2023	30000.00	30000.00	+ Nuevo pago

Figura 65. Interfaz de usuario reporte de defectos de producción

The screenshot shows the 'Reporte de defectos de producción' (Production Defects Report) section of the 'Industriales Electromecánicas B & L' system. The user is 'Luis Eduardo'. The interface includes filters for 'Año: 2023' and 'Mes: Enero', and a search bar labeled 'Empresa o equipo'. Below is a table of products and their defect percentages:

Nº	Producto	Defectos %
001	Trituradora de tornillo separador liquido solido	0 %
002	Maquina troceadora de forraje y raices	0 %
003	Prensa de fricción para aceite mediano	0 %
004	Chancadora electrica de rocas 3" x 4"	0 %
005	Chancadora electrica de rocas 1" x 2 "	25 %
006	Chancadora de quijada de alto ratio 5" x 7"	0 %
007	Cocinador continuo mediano	0 %
008	Equipos de pelado mediano	0 %

Below the table is a bar chart titled '% de defectos' showing the defect percentages for each product. The x-axis ranges from 0 to 0.3. The bar for 'Chancadora electrica de rocas 1" x 2 "' is highlighted in purple and reaches the 0.25 mark.

Figura 66. Interfaz de usuario Reporte de pagos por cliente

ID	Cliente	N° licitación	Total	Pagado	Adeudo
005	COMPAÑIA MINERA LINCUNA S.A.	2023-002	21400.00	1900.00	19500.00
006	COMPAÑIA HORIZONTE SUR S.A.	002-2023	37200.00	0.00	37200.00
006	COMPAÑIA HORIZONTE SUR S.A.	006-2023	36500.00	0.00	36500.00
008	MINERA PLANTA LAS GALIAS S.A.	2023-008-PG	90000.00	0.00	90000.00
010	PESQUERA CENTINELA	008-2023	33000.00	0.00	33000.00
010	PESQUERA CENTINELA	2023-006	30000.00	0.00	30000.00

Figura 67. Interfaz de usuario Reporte de entregas a tiempo

N°	Cliente	N° Licitación	Producto	Fecha entregar	Fecha cumplido	Estado
001	COMPAÑIA MINERA LINCUNA S.A.	2023-002	Trituradora de tornillo separador liquido solido	01/03/2023		Sin realizar
002	COMPAÑIA MINERA LINCUNA S.A.	2023-002	Maquina troceadora de forraje y raices	01/03/2023		Sin realizar
003	COMPAÑIA MINERA LINCUNA S.A.	2023-002	Prensa de fricción para aceite mediano	01/03/2023		Sin realizar
004	COMPAÑIA HORIZONTE SUR S.A.	006-2023	Chancadora electrica de rocas 3" x 4"	14/01/2023	14/01/2023	A tiempo
005	COMPAÑIA HORIZONTE SUR S.A.	002-2023	Chancadora electrica de rocas 3" x 4"	16/01/2023	13/01/2023	A tiempo
006	PESQUERA CENTINELA	008-2023	Equipos de pelado mediano	18/01/2023		Con retraso
007	MINERA PLANTA LAS GALIAS S.A.	2023-008-PG	Chancadora electrica de rocas 1" x 2"	15/01/2023	17/01/2023	Con retraso
008	MINERA PLANTA LAS GALIAS S.A.	2023-008-PG	Chancadora de quijada de alto ratio 5" x 7"	16/01/2023	16/01/2023	A tiempo
009	PESQUERA CENTINELA	2023-006	Cocinador continuo mediano	19/01/2023		Con retraso

■ No realizado
 ■ A tiempo
 ■ Con retraso

Pruebas de aceptación

Figura 68. Prueba de aceptación Acceso al sistema

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA01	Nro. historia de usuario: HU01
Nombre de la historia: Acceso al sistema	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con una contraseña para poder acceder al sistema	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresar a la pantalla de inicio de sesión Ingresar el nombre de usuario y contraseña Clic en el boton Ingresar	
Resultado esperado: Acceso al sistema, con restricciones según sea el usuario	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 69. Prueba de aceptación Crear usuario

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA02	Nro. historia de usuario: HU02
Nombre de la historia: Crear usuario	
Condiciones de ejecución: El administrador debe tener la sesión iniciada e ingresa a la sección de seguridad para gestionar los datos de los usuarios	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresar a la pantalla de lista de usuarios Clic en el boton nuevo Selecciona un empleado Crea un nombre de usuario y contraseña para el nuevo usuario Clic en el boton registrar	
Resultado esperado: Usuario registrado adecuadamente, con acceso al sistema	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 70. Prueba de aceptación Registrar empleado

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA03	Nro. historia de usuario: HU03
Nombre de la historia: Registrar empleado	
Condiciones de ejecución: El administrador debe tener la sesión iniciada e ingresa la sección de personal	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresar a la pantalla de lista de empleados Clic en el boton nuevo Ingresar datos del empleado Clic en el boton registrar	
Resultado esperado: Empleado registrado correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 71. Prueba de aceptación Registrar cliente

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA04	Nro. historia de usuario: HU04
Nombre de la historia: Registrar cliente	
Condiciones de ejecución: La secretaria o el gerente debe tener la sesión iniciado e ingresa a la sección de cotizaciones	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresar a la pantalla de lista de clientes Clic en el boton nuevo Ingresar datos del cliente Clic en el boton registrar	
Resultado esperado: Cliente registrado correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 72. Prueba de aceptación Registrar licitaciones

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA05	Nro. historia de usuario: HU05
Nombre de la historia: Registrar licitaciones	
Condiciones de ejecución: La secretaria o el gerente debe tener la sesión iniciada e ingresa a la sección de cotizaciones	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresar a la pantalla de lista de licitaciones Clic en el boton nuevo Seleccionar cliente Ingresar los datos de la licitación Clic en el boton registrar	
Resultado esperado: Licitacion registrada correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 73. Prueba de aceptación Establecer cotización

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA06	Nro. historia de usuario: HU06
Nombre de la historia: Establecer cotización	
Condiciones de ejecución: El gerente debe tener la sesión iniciada e ingresar la sección de cotizaciones	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresar a la pantalla de lista de cotizaciones Seleccionar una licitación Clic en el boton Cotizar El sistema mostrará la pantalla de la cotización Ingresar datos de la cotizacion Agregar los equipos involucrados en la licitación del cliente con sus precios Clic en el botón registrar	
Resultado esperado: Cotizacion registrada correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 74. Prueba de aceptación Establecer estado de cotizacion

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA07	Nro. historia de usuario: HU07
Nombre de la historia: Establecer estado de cotizacion	
Condiciones de ejecución: El gerente debe tener la sesión iniciada e ingresar la sección de cotizaciones	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresar a la pantalla de lista de cotizaciones Seleccionar una licitación Clic en el boton Ver cotizacion El sistema mostrará la pantalla de la cotización Establecer la cotizacion en estado de Aceptado	
Resultado esperado: Estado de cotizacion establecido correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 75. Prueba de aceptación Establecer contratos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA08	Nro. historia de usuario: HU08
Nombre de la historia: Establecer contratos	
Condiciones de ejecución: El gerente debe tener la sesión iniciada e ingresar al modulo de cotizaciones	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresar a la pantalla de lista de licitaciones Seleccionar una licitación Clic en el boton Ver cotizacion Clic en el boton Establecer contrato	
Resultado esperado: Contrato registrado correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 76. Prueba de aceptación Creación de órdenes de producción

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA09	Nro. historia de usuario: HU09
Nombre de la historia: Creación de órdenes de producción	
Condiciones de ejecución: El Jefe de producción debe tener la sesión iniciada e ingresar a la sección de producción	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresar a la pantalla de listado de ordenes de producción El sistema mostrará los contratos del que pueden crearse ordenes de produccion por tener Cotizacion Aceptada Clic en crear orden de produccion Ingresar los datos de la orden de producción Clic en registrar	
Resultado esperado: Orden de producción registrado correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 77. Prueba de aceptación Crear test de calidad

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA10	Nro. historia de usuario: HU10
Nombre de la historia: Crear test de calidad	
Condiciones de ejecución: El Jefe de producción debe tener la sesión iniciada e ingresar a la sección de producción	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresar a la pantalla de listado de test de calidad Clic en nuevo Ingresar datos Clic en registrar	
Resultado esperado: Test de calidad registrado correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 78. Prueba de aceptación Evaluar equipo

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA11	Nro. historia de usuario: HU11
Nombre de la historia: Evaluar equipo	
Condiciones de ejecución: El Jefe de producción debe tener la sesión iniciada e ingresar a la sección de producción	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresar a la pantalla de control de calidad Seleccionar una orden de producción Clic en ver El sistema muestra los equipos a producir Seleccionar un equipo Clic en aplicar test Contestar las preguntas del test Clic en registrar	
Resultado esperado: Evaluación de calidad realizada correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 79. Prueba de aceptación Control de pagos de clientes

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA12	Nro. historia de usuario: HU12
Nombre de la historia: Control de pagos de clientes	
Condiciones de ejecución: El Jefe de producción debe tener la sesión iniciada e ingresar a la sección de tesorería	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresar a la pantalla de lista de pagos El sistema mostrará la lista de contratos Clic en nuevo pago Ingresar datos del pago Clic en registrar	
Resultado esperado: Pago registrado correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 80. Prueba de aceptación Registrar productos

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA13	Nro. historia de usuario: HU13
Nombre de la historia: Registrar productos	
Condiciones de ejecución: El Jefe de producción debe tener la sesión iniciada e ingresar a la sección de producción	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresar a la pantalla de lista de productos Clic en nuevo Ingresar datos del producto Clic en registrar	
Resultado esperado: Producto registrado correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 81. Prueba de aceptación Reporte de defectos de producción

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA14	Nro. historia de usuario: HU14
Nombre de la historia: Reporte de defectos de producción	
Condiciones de ejecución: El gerente debe tener la sesión iniciada e ingresar a la sección de reportes	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresa a la pantalla de reporte de defectos de producción Seleccionar el año y el mes El sistema mostrará los datos	
Resultado esperado: Datos mostrados correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 82. Prueba de aceptación Reporte de pagos por cliente

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA15	Nro. historia de usuario: HU15
Nombre de la historia: Reporte de pagos por cliente	
Condiciones de ejecución: El gerente debe tener la sesión iniciada e ingresar a la sección de reportes	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresa a la pantalla de Reporte de pagos por cliente Seleccionar el año y el mes El sistema mostrará los datos	
Resultado esperado: Datos mostrados correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 83. Prueba de aceptación Reporte de entregas a tiempo

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA16	Nro. historia de usuario: HU16
Nombre de la historia: Reporte de entregas a tiempo	
Condiciones de ejecución: El gerente debe tener la sesión iniciada e ingresar a la sección de reportes	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresa a la pantalla de reporte de entregas a tiempo Seleccionar el año y el mes El sistema mostrará los datos	
Resultado esperado: Datos mostrados correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Figura 84. Prueba de aceptación Reporte de tiempos de trabajo

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PA17	Nro. historia de usuario: HU17
Nombre de la historia: Reporte de tiempos de trabajo	
Condiciones de ejecución: El gerente debe tener la sesión iniciada e ingresar a la sección de reportes	
Entrada / pasos de ejecución: Ingresa a la pantalla de reporte de tiempos de trabajo Seleccionar el año y el mes El sistema mostrará los datos	
Resultado esperado: Datos mostrados correctamente	
Evaluación: Prueba realizada correctamente	

Anexo 10 – Artículo de investigación

Sistema web de producción: entregas a tiempo con menores defectos de producción

Salinas Briceño María Del Carmen (mcsalinasb@ucvvirtual.edu.pe)

Paredes Chávez Luis Eduardo (lparedesch11@ucvvirtual.edu.pe)

Resumen

Propósito. El proceso de producción en una empresa industrial se convierte en un conjunto de actividades que pueden tomar mucho tiempo en su realización y con resultados de baja calidad cuando la información no fluye de manera adecuada entre las áreas de trabajo. Es así que con ayuda de las herramientas de la información basados en la tecnología digital se logra obtener una propuesta muy efectiva para brindar soluciones a este problema. Por este motivo en la presente investigación se busca mejorar el proceso de producción en una empresa Industrial a través de la implementación de un sistema web. **Método.** El desarrollo del sistema web para el proceso de producción contó con cuatro fases correspondiente con la metodología XP. **Planificación:** Se establecieron las Historias de Usuario que describen los requerimientos del cliente. **Diseño:** Se trabajó con código sencillo, aplicando tarjetas CRC. **Codificación:** Se utilizó el lenguaje PHP para desarrollar el sistema. **Prueba:** Se verificó que el sistema funcione correctamente y no contenga errores. **Resultados.** En este sentido, se optimizó el proceso de producción en la empresa mejorando los tiempos de entrega, disminuyendo la tasa de defectos de producción y mejorando en cierta manera el nivel de productividad en la empresa. **Contribución.** Se logró que la empresa mejore la atención a los clientes, y produzca objetos de mejor calidad, y aumentando la confianza en la empresa, promoviendo un ambiente de trabajo con un mejor flujo de información.

Palabras Claves: implementación, sistema web, producción, metalmecánica.

Introducción

Los sistemas de manejo de la información basados en el uso de la tecnología digital han transformado completamente la vida empresarial, una de estas tecnologías es la tecnología web, que permite desplegar información online desde un navegador y desde variados dispositivos en cualquier parte del mundo, permitiendo así, el acceso inmediato a la información (Stangl et al., 2016), hoy en día, la tecnología web se ha vuelto mucho más necesaria que antes, incluso por el contexto de lo vivido desde diciembre del año 2019, en el cual surgió la pandemia del coronavirus (Kark et al., 2020), los sistemas informáticos que

utilizan tecnología web son una oportunidad para mejorar los procesos en las empresas, permitiendo automatizar las actividades, y mejorar los métodos de trabajo, asimismo como la información se puede acceder de manera online, permite ayudar al trabajo en equipo, para lograr que la empresa brinde productos y servicios de calidad (Vargas et al., 2019).

No obstante, aun existiendo esta tecnología, muchas empresas no han podido aprovechar el uso de los sistemas web, y continúan realizando muchas tareas de forma manual y repetitiva, y presentan muchas deficiencias que pueden solventar con el uso de la tecnología web (Vargas et al., 2019).

La producción de bienes es una actividad industrial de mucha importancia, pues es uno de los factores básicos que impulsan la economía global, además porque involucra otros elementos tales como oportunidades de trabajo y la movilización de la economía (Cabrera, 2018), sin embargo, a pesar de las grandes complejidades que puede tener el proceso productivo, la adopción de tecnologías para procesar la información en muchas de las organizaciones es muy deficiente, generando una brecha digital que puede impactar en la productividad de la empresa (Buenrostro & del Carmen Hernández, 2019).

A nivel internacional, en Ecuador, Pazmiño (2017), a través de su investigación realizada con el objetivo de controlar y monitorear el proceso de manufactura de calzado, a través de un software informático, utilizaron el tipo de investigación aplicada, y encontraron que el software minimizó los tiempos de respuesta ante fallos de producción en un 50%, mejorando de esta manera el desempeño de los procesos en el entorno de producción.

Asimismo, tenemos, en Bolivia, Ticona (2017), realizó su trabajo de investigación en la empresa Hormiblok con el objetivo de implementar un sistema utilizando tecnología web para controlar los almacenes y los productos e insumos del área de producción, se aplicó el diseño investigación experimental, se halló que mediante el sistema la eficacia en el proceso de producción se incrementa visiblemente.

En esta misma línea, en Ecuador, Gordón (2020), desarrolló una investigación basada en sistematizar el proceso productivo a través de un sistema informático utilizando tecnología web para una empresa industrial, utilizando la investigación aplicada y concluyeron que, a través del uso de la tecnología informática sobre los procesos de producción en la empresa, es posible llevar un mejor control de forma ordenada y segura de la fabricación de los productos, además facilita el trabajo de los empleados y de la parte directiva.

A nivel nacional, Díaz (2017) con su investigación acerca de la influencia que tiene el uso de un sistema informático web sobre el control de la producción, dicha investigación

se realizó para una compañía de metalmecánica, para lo cual se aplicó un diseño pre-experimental y participaron como muestra 30 órdenes de fabricación. En el estudio se halló que a través del sistema informático web se logra una mejoría sobre la producción, a través de los indicadores nivel de eficiencia, el cual se incrementó en un 4.39%; y el porcentaje de reproceso, el cual disminuyó en un 6.31%, con lo cual se comprobó que a través del uso de un software tal como un sistema web se brinda un mejor acceso a la información y de manera oportuna contribuyendo a una mejor eficiencia en el proceso de producción.

Guevara & Yause (2019), en su investigación, se estudió cómo influye un sistema web en el control de la producción en una fábrica textil, en dicho estudio se aplicó una investigación con diseño pre-experimental, en el que se tomaron en cuenta 28 fichas de registro, se encontraron como resultados que el sistema web influye positivamente sobre el control de la producción, evidenciado por un incremento en el nivel de productividad del 28.50% al 50.39% y una mejora en el nivel de cumplimiento de entrega en relación a los pedidos del 57.44% a 83.82%.

De acuerdo con Hurtado (2021), en su investigación se determinó la influencia que tiene un sistema web sobre el proceso productivo, en este sentido el estudio se realizó para la empresa EGUI SAC., para lo cual utilizaron una investigación pre-experimental sobre una muestra de 24 elementos de estudio, como resultados encontraron que el sistema web influye positivamente sobre los procesos de la empresa puesto que mejoró el nivel de productividad de un 59.82 % a un 75.35% y la planificación de los pedidos de 61% a 72%.

Asimismo, Mar (2018), en su investigación realizada para Famet & Asesores SAC., estudiaron acerca de la influencia del uso de un sistema basado en tecnología web que permita mejorar el proceso de producción, dicho estudio utilizó un tipo de investigación pre-experimental, y para ello tomaron en cuenta 2 indicadores: el tiempo en el que los pedidos son entregados al cliente y el nivel de productividad; en este sentido el tiempo de entrega logró una mejora de 9.83% y el indicador nivel de productividad logró una mejora del 12.30%.

La empresa de Industriales Electromecánicas B&L SAC es una empresa productiva encargada de la elaboración de productos de metalmecánica para la industria siderúrgica, pesquera, minera y agroindustria, atienden pedidos de elaboración de diversos productos para uso industrial y se fabrican se acuerdo a los requerimientos del cliente, al finalizar, el producto debe pasar varias pruebas para determinar su adecuado funcionamiento dentro de las instalaciones en donde pasarán a producción.

El proceso de producción en la empresa presenta diversas dificultades: al momento de procesar los pedidos, éstos se atienden por teléfono o de forma presencial y se registran

en un cuaderno de pedidos, y a veces en hojas sueltas, sin embargo, muchas veces los datos anotados dificultan la búsqueda de la información de los pedidos, además existen ocasiones en donde la información es difícil de encontrar o se extravía, tomando más tiempo de lo debido y perjudicando la productividad de la empresa. Al momento de realizar la fabricación de los productos, se tienen deficiencias en las asignaciones de tareas, y muchas veces se desconoce el stock de los suministros, dando paso a retrasos en la entrega de los productos, y al concluir la producción, muchas veces no se realiza un adecuado control de calidad, y en diversas ocasiones éste se realiza según las pruebas que recuerde hacer el técnico, pero no se sigue ningún esquema de prueba, ni tampoco se tiene un registro del control de calidad.

En tal sentido, se ha realizado la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera un sistema web influye en el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC, Chimbote 2022?, y en cuanto a los problemas específicos, encontramos: (a) ¿En qué medida un sistema web influye en el nivel de productividad en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022?; (b) ¿En qué medida un sistema web influye en la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022?; (c) ¿En qué medida un sistema web influye en la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022?

En este trabajo, se aplicó el método experimental y se tomó una valoración pre y post test para determinar la medición de las variables utilizando herramientas para registrar datos, las cuales fueron validadas por profesionales expertos, y cuyos resultados servirán como apoyo para estudios futuros.

Para esta investigación se formularon los objetivos siguientes: *objetivo general*: Determinar de qué manera un sistema web influye en el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022. *Objetivos específicos*: (a) Determinar en qué medida un sistema web influye en el nivel de productividad en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022; (b) Determinar en qué medida un sistema web influye en la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022; (c) Determinar en qué medida un sistema web influye en la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

Método

Para desarrollar el software se hizo empleo de una laptop Intel Core i5 de 10ma generación, la cual posee 16 GB de RAM, con 512 GB de almacenamiento. Asimismo, se

aplicó la metodología XP (Extreme Programming) a través de sus cuatro fases (Tabassum et al., 2017).

A) Fase de Planificación: Se describieron todas las historias de usuarios basadas en las necesidades del cliente obteniendo los requerimientos del sistema: el primer requerimiento consistió en el registro de los pedidos de producción, el segundo requerimiento permitió registrar las producciones realizadas, el tercer requerimiento generó un reporte de producciones a nivel mensual. B) Fase de Diseño: Se escogieron las historias de usuario más importantes con un diseño sencillo y se crearon tarjetas CRC (clase-responsabilidad-colaboración) como se muestra en la figura 1 las que ayudaron en un mejor análisis del sistema.

Figura 1. *Establecer cotización*

Historia de usuario	
Número: HU06	Usuario: Gerente
Nombre de la historia: Establecer cotización	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Paredes Chávez	
Descripción: Se debe permitir crear un documento con los montos que costará realizar el producto y que tiempo tomará la elaboración, para enviarlo al cliente y esperar su aceptación.	
Observaciones: La cotización debe corresponderse con una licitacion activa del cliente	

Figura 2. *Creación de órdenes de producción*

Historia de usuario	
Número: HU09	Usuario: Produccion
Nombre de la historia: Creación de órdenes de producción	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 3

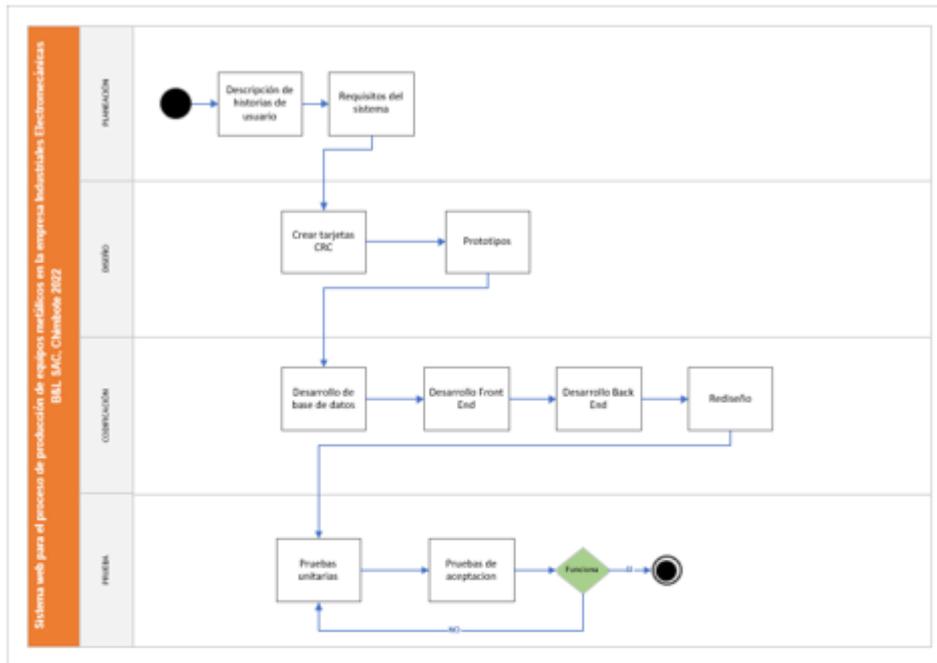
Programador responsable: Salinas Briceño
Descripción: Una vez establecido el contrato, se debe crear una orden de producción para comenzar con los trabajos de fabricación del equipo
Observaciones: Toda orden de producción debe tener asignado un responsable a cargo

Figura 3. *Evaluar equipo*

Historia de usuario	
Número: HU11	Usuario: Produccion
Nombre de la historia: Evaluar equipo	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Paredes Chávez	
Descripción: El sistema debe permitir realizar la evaluación de calidad del equipo	
Observaciones: Cada equipo debe tener realizada su evaluación de calidad antes de ser entregada al cliente	

C) Fase de Codificación: Se programó la estructura del registro web con lenguaje de etiquetas HTML, CSS para la capa de personalización y JavaScript para que sea más dinámico. Para el funcionamiento del sistema web se usó PHP y MySQL para la conexión de datos. D) Fase de Prueba: Se verificó el sistema con pruebas unitarias para encontrar algún error en el código y mejorar su calidad, se realizó la prueba de aceptación, la cual fue supervisada junto con el cliente para aprobar el sistema.

Figura 4. Diagrama de flujo de cómo se desarrolló la aplicación.



Fuente: Elaboración propia

Resultados

En la figura siguiente, se presenta la interfaz de las cotizaciones

Figura 5. Interfaz de usuario establecer cotización

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:85/metalicas/intranet/index.php#`. The page title is "Industriales Electromecánicas B & L". The user is logged in as "Luis Eduardo". The main content area is titled "Registrar cotización" and contains the following fields and elements:

- Cliente:** EMBARCAIONES LA ROCA S.A. Fecha licitación: 20/01/2023
- Detalles:** "Ver licitación" and "Archivo" buttons. Fecha entrega: 28/02/2023
- Nº Cotización:** (nuevo)
- Fecha cotización:** 21/01/2023
- Responsable:** Luis Eduardo Paredes
- Equipos:** "Trituradora a martillos ind." and "Agregar" button
- Table:** A table with columns: N°, Nombre, Cantidad, Fabricación \$/, Instalación \$/, Tiempo (días), Importe \$/, and Quitar. It contains one row: 01, Trituradora a martillos industrial, 1, 18000.00, 1200.00, 35, 19000.00, and a "Quitar" button.
- Form:** "Descripción del equipo a construir" (empty text area)
- Total:** 19000.00
- Form:** "Ingreso comentario" (empty text area)
- Comentario:** (empty text area)
- Buttons:** "Guardar" and "Cancelar"

Figura 5. Interfaz de usuario crear ordenes de producción

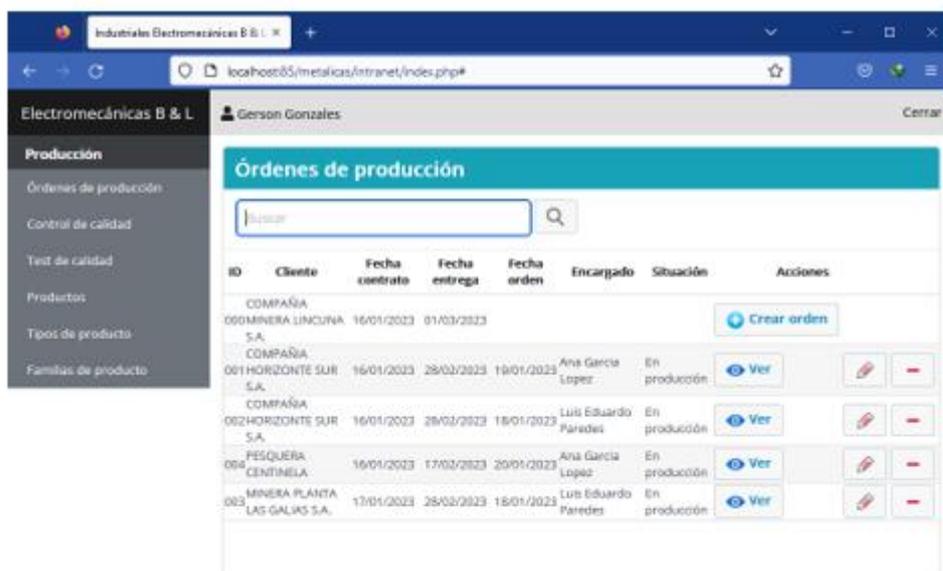
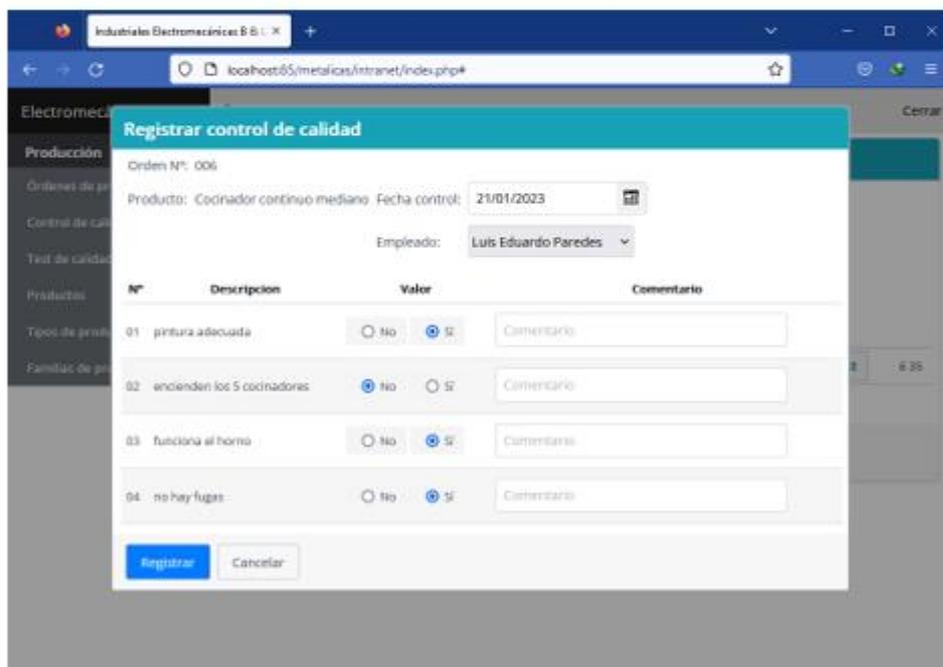


Figura 5. Interfaz de usuario evaluar equipo



Discusión

Según los resultados, en cuanto al primer indicador denominado nivel de productividad, para lo cual se tomó en cuenta 30 registros de órdenes de producción, se pudo determinar un valor de 96% el post test, a diferencia del 84% obtenido en el pre test, lo que evidencia un aumento del 12% en la productividad en la empresa, concluyendo de esta manera que el sistema web mejora la productividad en el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC.

Según los resultados, en cuanto al segundo indicador denominado tasa de defectos de producción, para lo cual se tomó en cuenta 30 registros de órdenes de producción, se pudo determinar un valor promedio de 7% de defectos en el post test, a diferencia del 16% defectos por orden de producción obtenido en el pre test, lo que evidencia una disminución del 9% en tasa de defectos de producción, concluyendo de esta manera que el sistema web disminuye la tasa de defectos de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

Según los resultados, en cuanto al tercer indicador denominado tasa de entregas a tiempo, para lo cual se tomó en cuenta 30 órdenes de producción, se pudo determinar un valor promedio de 90% de entregas a tiempo en el post test, a diferencia de 67% de entregas obtenido en el pre test, lo que evidencia una mejora del 33% en la tasa de entregas a tiempo, concluyendo de esta manera que el sistema web aumenta la tasa de entregas a tiempo del proceso de producción en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022.

Con relación al objetivo general del presente trabajo, y basado en las descripciones realizadas en los puntos anteriores, es posible entonces afirmar que el sistema web mejora el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B & L SAC, Chimbote 2022, porque se encontraron resultados óptimos en los tres indicadores propuestos de la variable dependiente proceso de producción.

Conclusiones

Según los resultados, se puede concluir que un sistema web permite mejorar significativamente el proceso de producción en la compañía Industriales Electromecánicas B&L SAC ya que los tres indicadores definidos en la investigación: nivel de producción, tasa de defectos de producción, y tasa de entregas a tiempo, tuvieron una mejora en la prueba de post test frente a la prueba de pre test realizada anteriormente, y confirmada mediante la prueba de rango de Wilcoxon.

Recomendaciones

Se recomienda: realizar las capacitaciones acerca del uso del sistema de forma periódica al personal laboral correspondiente; mantener los equipos digitales y de cómputo en buen estado a través de mantenimientos periódicos de hardware y software para permitir el funcionamiento fluido del sistema informático web; ejecutar todos sus controles de calidad y mantenerlos registrados adecuadamente en el sistema web, y esto se debe realizar durante el proceso de producción de los equipos; y siempre respetar los tiempos fijados con el cliente y comunicarlos a los trabajadores a través del registro de las ordenes de producción con su correspondiente fecha de entrega.

REFERENCIAS

- Balboa, V. (2018). *Metodología de la investigación*.
- Buenrostro, H. E., & del Carmen Hernández, M. (2019). La incorporación de las TIC en las empresas. Factores de la brecha digital en las Mipymes de Aguascalientes. *Economía: Teoría y Práctica*, 27(50), 101-124.
<https://doi.org/10.24275/ETYP/AM/NE/502019/BUENROSTRO>
- Cabrera, M. (2018). La contabilidad de costos en la producción de bienes y servicios. *En-Contexto*, 6(9).
<https://www.redalyc.org/journal/5518/551857283010/551857283010.pdf>
- Calvo, S. (2020). *Estadística Descriptiva: Conceptos y Visualizaciones*. Independently Published.
<https://books.google.com.pe/books?id=8ezczQEACAAJ&dq=estadistica+descriptiva>
- Carreño, A. (2020). *Cadena de suministro y logística*. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://books.google.com.pe/books?id=SaLNDwAAQBAJ&pg=1>
- Castillo, C., & Feria, M. (2020). Innovación y Competitividad. Un Estudio Relacional de las MiPyME's del Sector Metalmeccánico en el Estado de Aguascalientes. *ConCiencia Tecnológica*, 60. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?>
- Díaz, J. (2017). *Sistema web para el control de la producción en la empresa metal mecánica Camacho S.A.C.* Universidad César Vallejo.
- Espinoza, P. (2018). *Propuesta de mejora en el proceso de producción en una empresa de metalmeccánica*. Universidad Andrés Bello.
<https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/7962>
- Fontalvo, T., Hoz, E. D. la, & Morelos, J. (2018). Productivity and its factors: impact on organizational improvement. *Scielo*, 16. <https://doi.org/10.15665/rde.v15i2.1375>



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PACHECO PUMALEQUE ALEX ABELARDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Sistema web para el proceso de producción de equipos metálicos en la empresa Industriales Electromecánicas B&L SAC, Chimbote 2022", cuyos autores son PAREDES CHÁVEZ LUIS EDUARDO, SALINAS BRICEÑO MARIA DEL CARMEN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 02 de Febrero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PACHECO PUMALEQUE ALEX ABELARDO DNI: 41651279 ORCID: 0000-0001-9721-0730	Firmado electrónicamente por: AAPACHECOP el 02- 02-2023 23:48:53

Código documento Trilce: TRI - 0530537