

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Empresarial

Trabajo de Investigación

**Implementación del ERP "Odoo" para aumentar la
capacidad de producción y mejorar el tiempo "Takt"
en la Empresa Mantari Group S.A.C.
Huancayo- 2020**

Cesar Edinson Peñaloza Flores

Para optar el Grado Académico de
Bachiller en Ingeniería Empresarial

Huancayo, 2020

INDICE

CAPITULO I	17
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	17
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.1.2 INTERNACIONAL, NACIONAL, LOCAL	18
1.1.3 PROBLEMAS 3 AUTORES (LIBROS)	22
1.1.4 PROBLEMA 3 AUTORES (TESIS)	23
1.1.5 RESOLVER PROBLEMAS DE INVESTIGACION	24
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.2.1 PROBLEMA GENERAL	24
1.2.2 PROBLEMA ESPECÍFICO	25
1.3 OBJETIVOS	25
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	25
1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	25
1.4 JUSTIFICACIÓN	25
1.4.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	25
1.4.2 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	25
1.4.3 JUSTIFICACION TECNOLÓGICA	26
1.5 IMPORTANCIA	27
1.6 HIPÓTESIS	27
1.6.1 HIPÓTESIS GENERAL	27
1.6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	27
1.7 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACION DE LAS VARIABLES	28
CAPÍTULO II	30
MARCO TEÓRICO	30
2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	30

2.2	DEFINICION DE ERP	33
2.2.1	Surgimiento del ERP	33
2.2.2	Sistema de ERP	33
2.2.3	Objetivos del sistema	33
2.2.4	Características de los sistemas ERP	34
2.2.5	Arquitectura del ERP	36
2.2.6	Ventajas e inconvenientes	37
2.3	METODOLOGIA ASAP	37
2.3.1	FASE1- PREPARACION DEL PROYECTO	38
2.3.2	FASE 2- BUSSINESS BLUEPRINT	48
2.3.3	FASE3-REALIZACIÓN	49
2.3.4	FASE4-PREPARACION FINAL DEL ERP ODDO	50
2.3.5	FASE5-SALIDA EN VIVO Y SOPORTE	54
2.4	DEFINICION DEL TIEMPO TAKT	55
2.5	DEFINICION DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION	56
2.5.1	DEFINICION DEL MTBF	56
2.5.2	FALTA DE CAPACIDAD PRODUCTIVA	56
2.5.3	EXCESO DE CAPACIDAD PRODUCTIVA	56
2.5.4	MEDIDAS DE CAPACIDAD PRODUCTIVA	57
2.5.5	MEDIDAS BASADAS EN OUTPUTS	57
2.5.6	MEDIDAS BASADAS EN INPUTS	57
2.5.7	TIPOS DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS	57
2.6	DEFINICION DE TERMINOS BASICOS	58
 CAPÍTULO III		 60
 METODOLOGÍA		 60
3.1	MÉTODO Y ALCANCE DE INVESTIGACIÓN	60
3.1.1	METODO	60
3.1.2	ALCANCE	61
3.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	61
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA	62
3.3.1	UNIDAD DE ANÁLISIS	62
3.3.2	POBLACIÓN	62

3.3.3	MUESTRA	63
3.3.4	MUESTREO NO PROBABILÍSTICO POR CONVENIENCIA.	63
3.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS	63
3.4.1	VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO	64
	CAPÍTULO IV	71
	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	71
4.1	Resultados de tratamiento y análisis de la información	71
4.1.1	Resultados del tratamiento	71
4.1.2	Análisis de la información	74
4.1.2.1	Análisis descriptivos	74
4.1.2.2	Análisis inferencial	80
4.2	Prueba de Hipótesis	98
4.3	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	108
4.3.1	Aspectos éticos	110
	CONCLUSIONES	111
	RECOMENDACIONES	112
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
	ANEXOS	116
ANEXO 1		117
PROTOTIPO		117
ANEXO 2		120
INGENIERÍA		120
ANEXO 3		172
INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS		172
ANEXO 4		191

VALIDACIÓN Y ENTREGA DE FASES _____	191
ANEXO 5 _____	205
VALIDACION DE INSTRUMENTOS _____	205
ANEXO 6 _____	221
VALIDACIÓN DE DATOS _____	221
ANEXO 7 _____	239
DECLARACIÓN DE REVISIÓN DE REDACCIÓN Y ORTOGRAFÍA _____	239
ANEXO 8 _____	240
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y NO PLAGIO _____	240

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACION DE LAS VARIABLES _____	28
TABLA 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA _____	29
TABLA 3. BENEFICIOS DEL ERP _____	37
TABLA 4. FASES DE IMPLEMENTACIÓN _____	38
TABLA 5. UNIDAD DE ANÁLISIS _____	62
TABLA 6. POBLACIÓN _____	62
TABLA 7. CUADRO DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS _____	64
TABLA 8. VALIDEZ DE JUICIO DE EXPERTOS _____	65
TABLA 9. CUADRO DE VARIABLE DE CORRELACIÓN DE PEARSON _____	67
TABLA 10..RESULTADO DEL INDICADOR DE LOS TIEMPOS TAKT _____	67
TABLA 11. RESULTADOS DEL INDICADOR FABRICACIÓN _____	68
TABLA 12. RESULTADOS DEL INDICADOR DE DISPONIBILIDAD _____	68
TABLA 13. RESULTADOS DEL INDICADOR DE RENDIMIENTO _____	69
TABLA 14. RESULTADOS DEL INDICADOR DE CALIDAD _____	69
TABLA 15. RESULTADOS OBTENIDOS DEL INDICADOR MTBF _____	70
TABLA 16. BASE DE DATOS EXPERIMENTAL _____	71
TABLA 17. ANALISIS DESCRIPTIVO TIEMPO TAKT _____	74
TABLA 18. ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO DE FABRICACION _____	75
TABLA 19. ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO DE DISPONIBILIDAD _____	76
TABLA 20. ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO DE RENDIMIENTO _____	77
TABLA 21. ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO DE CALIDAD _____	78

TABLA 22. ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO DE MTBF _____	79
TABLA 23. PRUEBAS DE NORMALIDAD TIEMPO TAKT _____	81
TABLA 24. PRUEBAS DE NORMALIDAD DE TIEMPO TAKT _____	81
TABLA 25. PRETEST-TAKT _____	82
TABLA 26. POSTTEST TIEMPO TAKT _____	83
TABLA 27. PRUEBAS DE NORMALIDAD DE FABRICACION _____	84
TABLA 28. PRUEBAS DE NORMALIDAD DE FABRICACION _____	84
TABLA 29. PRESTEST-FABRICACIÓN _____	85
TABLA 30. PRUEBA DE NORMALIDAD DE DISPONIBILIDAD _____	86
TABLA 31. PRUEBA DE NORMALIDAD DE DISPONIBILIDAD _____	86
TABLA 32. PRE-TEST DISPONIBILIDAD _____	87
TABLA 33. POSTTEST-DISPONIBILIDAD _____	88
TABLA 34. PRUEBA DE NORMALIDAD DE RENDIMIENTO _____	89
TABLA 35. PRUEBA DE NORMALIDAD DE RENDIMIENTO _____	89
TABLA 36. PRETEST- RENDIMIENTO _____	90
TABLA 37. POSTTEST-RENDIMIENTO _____	91
TABLA 38. PRUEBA DE NORMALIDAD DE CALIDAD _____	92
TABLA 39. PRUEBA D ENORMALIDAD DE CALIDAD _____	92
TABLA 40. PRETEST-CALIDAD _____	93
TABLA 41. POSTTEST- CALIDAD _____	94
TABLA 42. PRUEBA DE NORMALIDAD DE MTBF _____	95
TABLA 43. PRUEBA DE NORMALIDAD DE MTBF _____	95
TABLA 44. PRETEST- MTBF _____	96
TABLA 45. POSTTEST-MBTf _____	97
TABLA 46. PRUEBA WILCOXON _____	98
TABLA 47. ESTADÍSTICOS DE PRUEBA _____	101
TABLA 48. RANGO _____	101
TABLA 49. ESTADISTICO DE PRUEBA _____	102
TABLA 50. RANGO _____	103
TABLA 51. ESTADÍSTICO DE PRUEBA _____	104
TABLA 52. RANGO _____	104
TABLA 53. ESTADÍSTICO DE PRUEBA _____	105
TABLA 54. RANGO _____	106
TABLA 55. ESTADÍSTICO DE PRUEBA _____	107
TABLA 56. RANGO _____	107
TABLA 57. PRUEBA DE MUESTRAS _____	108

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. ISHIKAWA	18
ILUSTRACIÓN 2. VARIABLE 1 Y 2	24
ILUSTRACIÓN 3. OBJETIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN	34
ILUSTRACIÓN 4. ESTRUCTURA DE ERP	36
ILUSTRACIÓN 5. PROCESO DE LA METODOLOGIA ASAP	38
ILUSTRACIÓN 6. BUSINESS MODEL CANVAS	40
ILUSTRACIÓN 7. ANÁLISIS DE 5 FUERZAS DE PORTER	41
ILUSTRACIÓN 8. ANÁLISIS PESTEL	42
ILUSTRACIÓN 9. ANÁLISIS FODA	42
ILUSTRACIÓN 10. MAPA DE PROCESOS TIPO CONVENCIONAL	43
ILUSTRACIÓN 11. MAPA DE PROCESOS TIPO FORMAL	43
ILUSTRACIÓN 12. MAPA LINEAL	44
ILUSTRACIÓN 13. BIZAGI	44
ILUSTRACIÓN 14. FUNCIONES DE NEGOCIO	45
ILUSTRACIÓN 15. CATÁLOGO DE INFORMACIÓN TI	46
ILUSTRACIÓN 16. TIPOS DE SI	47
ILUSTRACIÓN 17. TIPOS DE SI, DETALLADO	47
ILUSTRACIÓN 18. PORTAFOLIO DE PROYECTOS	48
ILUSTRACIÓN 19. BLUEPRINT	48
ILUSTRACIÓN 20. GRAFICO DEL INDICADOR TIEMPO TAKT	74
ILUSTRACIÓN 21. GRAFICO DEL INDICADOR DE FABRICACION	75
ILUSTRACIÓN 22. GRAFICO DEL INDICADOR DE DISPONIBILIDAD	76
ILUSTRACIÓN 23. GRAFICO DEL INDICADOR DE RENDIMIENTO	77
ILUSTRACIÓN 24. GRAFICO DEL INDICADOR DE CALIDAD	78
ILUSTRACIÓN 25. GRAFICO DEL INDICADOR DE MTBF	79
ILUSTRACIÓN 26. GRÁFICO DEL TEST ESTADÍSTICO	80
ILUSTRACIÓN 27. HISTOGRAMA	82
ILUSTRACIÓN 28. HISTOGRAMA	83
ILUSTRACIÓN 29. HISTOGRAMA	85
ILUSTRACIÓN 30. HISTOGRAMA	85
ILUSTRACIÓN 31. HISTOGRAMA	87
ILUSTRACIÓN 32. HISTOGRAMA	88
ILUSTRACIÓN 33. HISTOGRAMA	90
ILUSTRACIÓN 34. HISTOGRAMA	91
ILUSTRACIÓN 35. HISTOGRAMA	93
ILUSTRACIÓN 36. HISTOGRAMA	94

ILUSTRACIÓN 37. HISTOGRAMA	96
ILUSTRACIÓN 38. HISTOGRAMA	97

RESUMEN

Esta investigación nació con la intención de resolver la problemática que sucedía en la empresa Mantari Group SAC, desde el año 2018 la empresa evidencio deficiencias con la capacidad de producción en un 18%, esto a su vez acarreo una pérdida económica de 2%, en el año 2019 se obtuvo una mejora, reduciendo la brecha a un 10%, pero sin satisfacer la demanda, teniendo aun los mismos inconvenientes en el año 2020, después de obtener esta información detallada por la gerencia general, la empresa no puede satisfacer a la demanda siendo una de las causas el mantenimiento inadecuado de máquinas, ya sea por la falta de un cronograma, otra de las causas es el incumplimiento de tiempos permitidos para originar un producto y llegar a cometer la demanda, también los colaboradores mencionaron que, el Área de producción y el Área estratégica, no tienen una comunicación articulada y efectiva lo que ocasiona que no se evidencie un buen clima laboral, complicando el tiempo (Tiempo Takt) .

Es por eso que se implementó mediante la presente investigación la solución a los problemas anteriormente mencionados La cual fue la “Implementación del ERP “Odo” para extender el porte de producción y optimizar el tiempo “Takt” en la Empresa Mantari Group S.A.C. Huancayo- 2020”; se realizó el método y alcance de la investigación donde se realizó el diseño, aplicación e implementación del sistema ERP “Odo” en la organización, se definió la población y muestra para el análisis, Según los análisis realizados en la empresa se trabajó con una muestra de 24 horas de producción para los primeros 5 indicadores y para el último indicador MTBF la muestra fueron 3 meses de producción, los cuales se midió en Pre Test, Re Test, Post Test con las cédulas de registro para los indicadores, aprobados por los expertos, dando como resultados mejoras con la implementación del sistema ERP.

La sistemática que se empleó en esta investigación, fue de tipo cuantitativo; por otro lado, para el examen y analítica de los datos se utilizaron fichas para los 6 indicadores. Obteniendo que, las muestras de los 5 primeros indicadores, tenían resultados No normales y el último indicador tiene un resultado Normal. Utilizamos la prueba de Wilconxon para los primeros 5 indicadores y para la última variable utilizamos el T de Student.

Para el indicador Tiempo Takt se demostró que con la implementación del ERP Oddo que tiempo Takt mejoró con un 58.4% de confiabilidad, esto indica que las prendas de vestir de lana de alpaca se produjeron en el tiempo adecuado a comparación a cuando no tenían el sistema.

En el segundo indicador Fabricación, después de la implementación del ERP Oddo se

comprobó que el indicador mejoró en un 99.7%, esto permite llevar a cabo lo planteado al inicio; se pudo aseverar que si se logra la mejora de la fabricación de los productos. Para nuestro tercer indicador disponibilidad se llegó al 99.5 % después de la implementación del ERP Oddo demostrando que el ERP Oddo si mejora el indicador. En el indicador de Rendimiento se llegó al 95.16 % demostrando que el ERP Oddo si mejora el indicador sobre la mejora que se realiza en cuanto al rendimiento de las maquinarias tras la implementación del ERP Oddo.

En el indicador de calidad, se llegó al 99.5 % demostrando que el ERP Oddo si mejora el indicador ya que se incrementó en un 7% después de la implementación.

Se demostró que el indicador de MTBF llego al 102.83 % lo cual significa que el ERP Oddo si mejora el indicador, tras la implementación el ERP Oddo la mejora de este indicador generó la estabilidad del proceso, Estabilidad de la calidad, Mejora de indicadores de consumo energético y el costo de operación.

Según los resultados obtenidos con la implementación del ERP Oddo que permita mejorar el proceso productivo y el tiempo takt en la empresa Mantari Group SAC, se llegó a las siguientes conclusiones:

Se demostró que con la implementación del ERP Oddo el tiempo Takt en el proceso productivo mejoró con un 58.4% de confiabilidad logrando así que las prendas de vestir de lana de alpaca se produzcan en el tiempo adecuado a comparación cuando no tenían el sistema.

Después de la implementación del ERP Oddo se mejoró la fabricación comprobando que el indicador mejoro en un 99.7% de confiabilidad, esto permite alcanzar el objetivo planteado al inicio de la investigación. Para el indicador de disponibilidad se llegó al 99.5 % después de la implementación del ERP Oddo demostrando que el ERP Oddo si mejora el indicador. En el indicador de Rendimiento se llegó al 95.16 % demostrando que el ERP Oddo si mejora el indicador. En el indicador de calidad, se llegó al 99.5 % demostrando que el ERP Oddo si mejora el indicador ya que se incrementó en un 7% después de la implementación, esto genera beneficios a la empresa como por ejemplo mejorar la relación que se tiene con los clientes impactando positivamente en la rentabilidad de la empresa. Se demostró que el indicador de MTBF llego al 102.83 % demostrando que el ERP Oddo si mejora el indicador, tras la implementación el ERP Oddo.

PALABRAS CLAVE: Implementación - Sistema ERP - Indicadores-Sistema - Mantenimiento – Variables – Tiempo Takt – Capacidad de producción – Disponibilidad – MTBF

ABSTRACT

The research work, in order to solve the difficulties going into the company Mantari Group SAC, since 2018 the company shows deficiencies with production capacity of 18%, this in turn led to an economic loss of 2% , in 2019 an improvement is obtained, reducing the gap by 10%, but without meeting demand, still having the same drawbacks in 2020, after obtaining this specific information from general management, the company cannot meet to the demand, being one of the causes the maintenance of the maintenance machines, either due to the lack of a schedule, another cause is the non- compliance with the time allowed to produce a product and to meet the demand, also the collaborators The Production Area and the Strategic Area do not have an articulated and effective communication, which causes that a good working environment is not evident, complicating the time to produce a product and be able to meet demand (Time Takt). That is why the solution to the previously affected problems is implemented through this investigation. This was the "Implementation of the ERP" Odoo "to increase production capacity and improve the" Takt "time at Empresa Mantari Group S.A.C. Huancayo-2020"; The method and scope of the investigation were carried out, where the design, application and implementation of the ERP system "Odoo" was taken in the organization. The population and the sample were defined for the analysis. will handle with a 24-hour production sample for the first 5 indicators and for the last MTBF indicator the sample was 3 months of production, which was measured in Pre-Test, Re Test, Post Test with the registration cards for the validated indicators by the experts resulting in improvements with the implementation of the ERP system. This was a quantitative research, for the analysis of the data sheets were used for the 6 indicators. Obtaining that the samples of the first 5 indicators had Non-normal results and the last indicator had a Normal result. We use the Wilconxon test for the first 5 indicators and for the last variable we use the Student's t. For the Takt Time indicator, it was shown that with the application of the Oddo ERP that Takt time improved with a 58.4% reliability, this indicates that the alpaca wool garments were produced in the correct time compared to when they did not have the system. In the second Manufacturing indicator, after the implementation of the ERP Oddo it was found that the indicator improved by 99.7%, this allows achieving the objective set at the beginning of the investigation; It could be asserted that if the improvement of the manufacturing of the products is achieved. For our third indicator, availability reached 99.5% after the implementation of the ERP Oddo, demonstrating that the ERP Oddo does improve the indicator. The Performance indicator reached 95.16% showing that the ERP Oddo does improve the indicator on the improvement that is made in terms of the performance of machinery after the implementation of the ERP Oddo. In the quality indicator, it reached 99.5%,

demonstrating that the ERP Oddo does improve the indicator since it increased by 7% after implementation. It was demonstrated that the MTBF indicator reached 102.83% which means that the ERP Oddo does improve the indicator, after the implementation of the ERP Oddo the improvement of this indicator generated the stability of the process, Stability of quality, Improvement of consumption indicators energy and operating cost. According to the results obtained with the ERP Oddo that allows to improve the production process and the takt time in the company Mantari Group SAC, the following conclusions were reached: It was shown that with the ERP Oddo, the Takt time in the production process improved with 58.4% reliability, thus achieving that the alpaca wool garments were produced in the proper time compared to when they did not have the system. After the implementation of the ERP Oddo, manufacturing was improved by checking that the indicator improved by 99.7% reliability, this allows achieving the objective set at the opening of the investigation. For the availability indicator, 99.5% was reached after the implementation of the ERP Oddo, demonstrating that the ERP Oddo does improve the indicator. In the Performance indicator, 95.16% was reached, showing that the ERP Oddo does improve the indicator. In the quality indicator, 99.5% was reached, showing that ERP Oddo does improve the indicator since it increased by 7% after implementation, this generates benefits for the company, such as improving the relationship it has with the customers positively impacting the profitability of the company. It was shown that the MTBF indicator reached 102.83% showing that the ERP Oddo does improve the indicator, after the implementation of the ERP Oddo.

KEY WORDS: Implementation - ERP System - Indicators-System - Maintenance - Variables - Takt Time - production capacity - Availability – MTBF.