



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS**

“Sistema inteligente para rotación de personal basado
en algoritmos genéticos en la empresa
Soluciones TEC Perú”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas**

AUTOR:

Eder Aleixo Rivera Gil

ASESOR:

Dr. Edward Flores Masías

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistemas de Información Estratégicos y de Toma de Decisiones

LIMA - PERÚ

2018

JORNADA DE INVESTIGACIÓN N° 2

DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

El Jurado a cargo de la evaluación del Trabajo de Investigación, PRESENTADO EN LA MODALIDAD DE INFORME DE TESIS

Presentado por don(ña): RIVERA GIL, EDER ALEIXO

Cuyo Título es: "SISTEMA INTELIGENTE PARA ROTACIÓN DE PERSONAL BASADO EN ALGORITMOS GENÉTICOS EN LA EMPRESA SOLUCIONES TEC PERÚ"

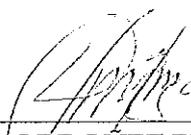
Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:..... *DECE*.....
(INDICAR LA NOTA EN LETRAS Y EN MAYÚSCULAS).

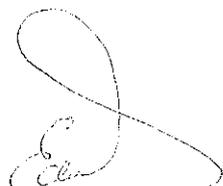
DESAPROBADO	00-10 PUNTOS	(.....)
APROBADO POR MAYORÍA	11-13 PUNTOS	(.12..)
APROBADO POR UNANIMIDAD	14-17 PUNTOS	(.....)
APROBADO POR EXCELENCIA	18-20 PUNTOS	(.....)

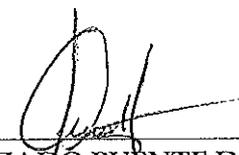
OBSERVACIONES:

.....
.....

Lima, Viernes 20 de julio del 2018.


ORDOÑEZ PEREZ,
ADILIO CHRISTIAN
PRESIDENTE


FLORES MASIAS
EDWARD JOSE
VOCAL


CRUZADO PUENTE DE LA
VIGA, CARLOS
FRANCISCO
SECRETARIO

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en las Actas de Sustentación firmadas por cada Jurado, el estudiante debe levantar las mismas para dar pase a Resolución de Aprobación.

DEDICATORIA

Dedico el presente proyecto a mi madre Milagritos Gil, a mi padre Jorge Rivera y a mi abuela Ana María Mestas por todo el apoyo brindado desde su comienzo hasta el final.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por cada una de las oportunidades brindadas a lo largo de mi camino profesional, a mis padres y a mi abuela por todo el apoyo que me brindaron desde el comienzo hasta el final, al Ing. Ulises Ubillus por la acogida en su distinguida empresa, al Mgtr. Andrés Ballester por el apoyo y comprensión en los momentos solicitados, y a mis asesores el Dr. Christian Ordoñez y el Dr. Edward Masías por hacer que este proyecto sea realizado correctamente.

Declaración de Autenticidad

Yo, Eder Aleixo Rivera Gil, estudiante del programa de Ingeniería de Sistemas de la escuela de Pregrado de la Universidad César Vallejo, identificado con el DNI 76444237 con la tesis titulada "Sistema inteligente para la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú" declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de mi autoridad.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, Mayo del 2018



Eder Aleixo Rivera Gil

DNI: 76444237

Presentación

Señores miembros del jurado:

Dando cumplimiento a las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos sección de Pregrado de la Universidad César Vallejo para la experiencia curricular de Desarrollo del Proyecto de Investigación, presento el trabajo de investigación pre-experimental denominado: “Sistema inteligente para la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú”.

La investigación, tiene como propósito fundamental: determinar cómo influye un sistema inteligente en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú.

La presente investigación está dividida en siete capítulos:

En el primer capítulo se expone el planteamiento del problema: incluye formulación del problema, los objetivos, la hipótesis, la justificación, los antecedentes y la fundamentación científica. En el segundo capítulo, contiene el marco metodológico sobre la investigación en la que se desarrolla el trabajo de campo de la variable de estudio, diseño, población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y los métodos de análisis. En el tercer capítulo corresponde a la interpretación de los resultados. En el cuarto capítulo trata de la discusión del trabajo de estudio. En el quinto capítulo se construye las conclusiones. En el sexto capítulo las recomendaciones y finalmente en el séptimo capítulo están las referencias bibliográficas.

Señores miembros del jurado espero que esta investigación sea evaluada y merezca su aprobación.

Índice General

	Página
PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	
1.1 Realidad problemática	8
1.2 Trabajos previos	10
1.3 Teorías relacionadas al tema	14
1.4 Formulación del problema	26
1.5 Justificación del estudio	26
1.6 Hipótesis	28
1.7 Objetivos	28
II. MÉTODO	
2.1 Diseño de investigación	30
2.2 Variables, Operacionalización	32
2.3 Población y muestra	36
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	38
2.5 Métodos de análisis de datos	43
2.6 Aspectos éticos	48

III. RESULTADOS	
3.1 Análisis Descriptivo	50
3.2 Análisis inferencial	52
3.3 Prueba de Hipótesis	56
IV. DISCUSIÓN	65
V. CONCLUSIONES	67
VI. RECOMENDACIONES	69
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
ANEXOS	
Matriz de Consistencia	75
Entrevista al Gerente de Operaciones	76
Ficha Técnica	78
Instrumento de investigación en la Eficacia	79
Instrumento de investigación en la Eficiencia	82
Diagrama de Proceso	85
Validación de Metodología para algoritmos genéticos por expertos	86
Validación de Instrumentos	89
Carta de Aceptación	95
Acta de Implementación	96
METODOLOGÍA	97

Índice de tablas

	Página
Tabla 01: Interacción del Algoritmo Genético	20
Tabla 02: Evaluación de Metodología de Algoritmos Genéticos	25
Tabla 03: Operacionalización de Variables	34
Tabla 04: Indicadores de Rotación de Personal	35
Tabla 05: Validez del instrumento	40
Tabla 06: Confiabilidad del instrumento de medición del indicador eficacia	42
Tabla 07: Confiabilidad del instrumento de medición del indicador eficiencia	42
Tabla 08: Medidas descriptivas de eficacia en la rotación de personal antes y Después de implementado el sistema inteligente	50
Tabla 09: Medidas descriptivas de eficiencia en la rotación de personal antes y después de implementado el sistema inteligente	51
Tabla 10: Prueba de normalidad de eficacia antes y después de implementado el sistema inteligente	53
Tabla 11: Prueba de normalidad de eficiencia antes y después de implementado el sistema inteligente	55
Tabla 12: Prueba T-Student de Eficacia	59
Tabla 13: Prueba T-Student de Eficiencia	63

Índice de figuras

	Página
Figura 01: Eficacia antes de implementar el sistema inteligente	9
Figura 02: Eficiencia antes de implementar el sistema inteligente	10
Figura 03: Ideología de sistemas Inteligentes	18
Figura 04: Inteligencia Artificial	19
Figura 05: Algoritmos Genéticos	19
Figura 06: Redes Neuronales	21
Figura 07: Modelo CommonKADS	22
Figura 08: Modelo John Durkin	23
Figura 09: Modelo Buchanan	25
Figura 10: Diseño Pre-Experimental	31
Figura 11: Interpretación de un coeficiente de confiabilidad	41
Figura 12: Distribución Z	47
Figura 13: Distribución T-Student	48
Figura 14: Eficacia antes y después de implementado el sistema inteligente	51
Figura 15: Eficiencia antes y después de implementado el sistema inteligente	52
Figura 16: Prueba de normalidad de eficacia antes de implementado el sistema inteligente	54
Figura 17: Prueba de normalidad de eficacia después de implementado el sistema inteligente	54
Figura 18: Prueba de normalidad de eficiencia antes de implementado el sistema inteligente	55

Figura 19: Prueba de normalidad de eficiencia después de implementado el Sistema inteligente	56
Figura 20: Prueba de normalidad de eficacia antes de implementado el sistema inteligente	57
Figura 21: Prueba de normalidad de eficacia después de implementado el sistema inteligente	58
Figura 22: Eficacia antes y después de implementado el sistema inteligente	58
Figura 23: Prueba T-Student - Eficacia	59
Figura 24: Prueba de normalidad de eficiencia antes de implementado el sistema inteligente	61
Figura 25: Prueba de normalidad de eficiencia después de implementado el sistema inteligente	61
Figura 26: Eficiencia antes y después de implementado el sistema inteligente	62
Figura 27: T-Student – Eficiencia	63

Resumen

La presente tesis detalla el desarrollo de un sistema inteligente para la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú, debido a que la situación el manejo de rotación de puestos previo a la aplicación del sistema inteligente presentaba deficiencias en cuanto a la eficacia y eficiencia al momento de evaluar los perfiles y sugerir el personal apto para el puesto solicitado. El objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de un sistema inteligente para la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú.

Por ello, se describe previamente aspectos teóricos de lo que es la rotación de personal, así como de las metodologías que se utilizaron para el desarrollo del sistema inteligente. Para el desarrollo del sistema inteligente, se empleó la metodología COMMONKADS, por ser la que más se acomodaba a las necesidades y etapas del proyecto, además por ser rápida en tiempos de entrega, de esta manera no se generó resistencia al cambio en los usuarios.

El tipo de investigación es aplicada, el diseño de la investigación es Pre-experimental y el enfoque es cuantitativo. La población se determinó a un número de personal de 74. El tamaño de la muestra estuvo conformada por 62 personas, estratificados por días. Por lo tanto, el muestreo es el aleatorio probabilístico simple. La técnica de recolección de datos fue el fichaje y e instrumento fue la ficha de registro, los cuales fueron validados por expertos.

La implementación del Sistema inteligente permitió aumentar la eficacia del 40,78% al 74,02%, del mismo modo, se aumentó la eficiencia del 32,25% al 90,31%. Los resultados mencionados anteriormente, permitieron llegar a la conclusión que el sistema inteligente mejora la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú.

Palabras clave: SISTEMA INTELIGENTE, ROTACIÓN DE PERSONAL, COMMONKADS

Abstract

This thesis details the development of an intelligent system for the rotation of personnel based on genetic algorithms in the company Soluciones TEC Perú, due to the fact that the situation of job rotation management prior to the application of the intelligent system presented deficiencies in terms of effectiveness and efficiency when evaluating the profiles and suggest the suitable personnel for the position requested. The objective of this research was to determine the influence of an intelligent system for the rotation of personnel based on genetic algorithms in the company Soluciones TEC Perú.

For this reason, theoretical aspects of the rotation of personnel, as well as the methodologies that were used for the development of the intelligent system, are previously described. For the development of the intelligent system, the COMMONKADS methodology was used, as it was the one that best suited the needs and stages of the project, as well as being fast in delivery times, in this way no resistance was generated to the change in the users.

The type of research is applied, the design of the research is Pre-experimental and the approach is quantitative. The population was determined at a staff number of 74. The sample size consisted of 62 people, stratified by days. Therefore, sampling is the simple probabilistic random. The technique of data collection was the signing and the instrument was the registration form, which were validated by experts.

The implementation of the Intelligent System allowed to increase the efficiency of 40,78% to 74,02%, in the same way, the efficiency of 32,25% was increased to 90,31%. The aforementioned results allowed us to reach the conclusion that the intelligent system improves staff turnover based on genetic algorithms in the company Soluciones TEC Perú.

Keywords: INTELLIGENT SYSTEM, ROTATION OF PERSONNEL, COMMONKADS

I. INTRODUCCIÓN

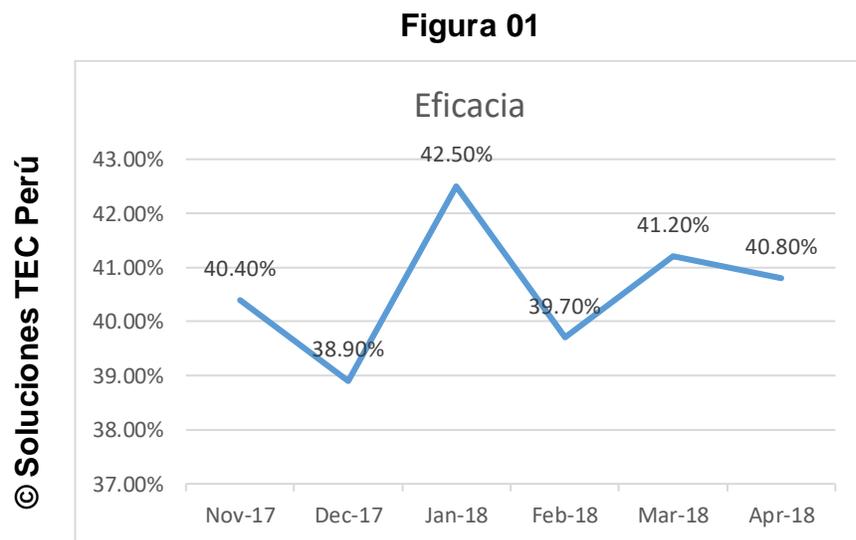
1.1 Realidad Problemática

Según García y Navarro (2014), en la época actual, demanda un alto nivel de competitividad y productividad en las empresas de todos los sectores (productos y/o servicios) para lograr su permanencia y crecimiento en el mercado, por lo que es importante cuidar hasta el más mínimo detalle que pueda que pueda influir en el alcance de los objetivos de la organización.

Según Garza Tamez, Horacio, J. L. Abreu y E. Garza (2015), “Generalmente, se tiene un aproximado de 1000 dólares americanos de presupuesto para contratación de nuevo personal y uso para capacitación en caso de ser necesario”, por ello esto muestra un gasto mayor para la empresa ya que al no ver un crecimiento tras la rotación elaborada por recursos humanos, la empresa debe contratar nuevo personal para cubrir dicho puesto. Si la empresa tuviera un resultado más acertado en la idoneidad del personal, esto conlleva a que la organización no se vea tan afectada en gastos innecesarios y mostrando que la organización entera se vuelve más fuerte, productiva y rentable. En la empresa Soluciones TEC Perú, ubicada en Av. Trinidad Moran 238 Lince-Lima 14, es una empresa del sector servicios de tecnologías de información y comunicaciones (TIC), que opera desde 1995 y desde el jueves 17 de junio del 2010, nuevamente se reinventó, con la gestión de un nuevo portal web orientado a compartir conocimientos, uno de los problemas que frecuentemente se nos presenta en la sociedad, es la inestabilidad laboral, aspecto que no solo genera una ineficacia en las labores diarias, sino también consecuencias que conllevan a la pérdida de estabilidad económica en la sociedad, ya que la retirada de un personal por diversos motivos, hace que la gerencia tome decisiones muy apresuradas para la continuidad de dicho puesto, para ello se debe tener en cuenta el proceso de rotación de personal, ya que la retirada de un personal conlleva a realizar un cambio drástico en el área, pero este proceso toma mucho tiempo en efectuarse, ya que el personal de recursos humanos debe evaluar cada perfil de todos los trabajadores por si algunos tienen las capacidades que pueden cubrir dicho puesto, pero al tener que evaluar cada personal toma demasiado tiempo para obtener un personal idóneo, por ello se ven obligados a tener un personal

aproximado al del puesto solicitado, pero en ocasiones esto no siempre es acertado, ya que puede tener algunos conocimientos, mas no estudios profesionales o experiencia previa, esto hace que el personal que si está capacitado para dicho puesto no se sienta valorado, por ello decide también retirarse a otra organización donde puede obtener el puesto deseado.

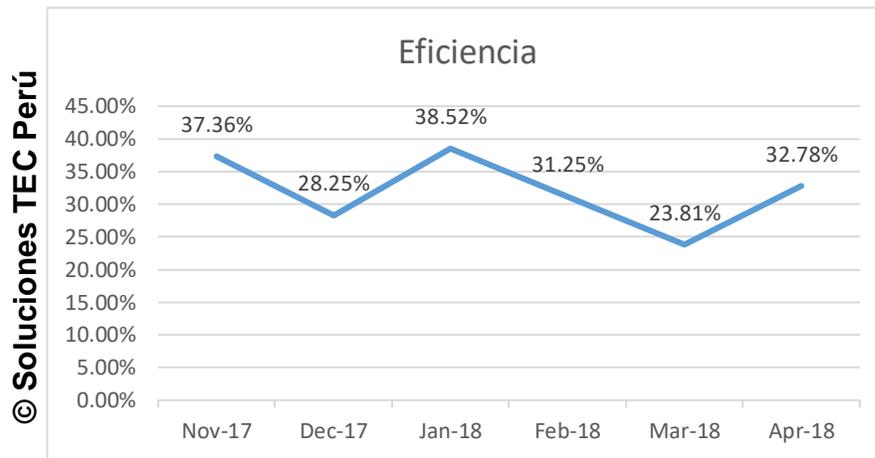
En la siguiente figura (Figura 1) podemos visualizar que la eficacia en la rotación de personal, promedio fue de 47,99%.



Eficacia antes de implementar el sistema inteligente

En la siguiente figura (Figura 2), podemos ver el mismo escenario para la eficiencia de la rotación de personal en la empresa Soluciones TEC Perú, ya que muestra un promedio de 42,46%.

Figura 02



Eficiencia antes de implementar el sistema inteligente

Mediante una entrevista con el Gerente de Operaciones y Proyectos, el Mgtr. Ulises Ubillus Galarreta (Anexo 2) nos explica cómo ha sido el incremento de la empresa, el desarrollo del personal, pero también los problemas que llegaron cuando el personal empezó a disminuir su actividad en la empresa, de tal manera que decidieron retirarse por otras ofertas laborales.

1.2 Trabajos previos

En la Universidad Nacional de Trujillo, ASCATE VERA, Domingo Wilmer en el año 2013 presentó la tesis titulada “Desarrollo de un sistema experto usando lógica difusa para la selección de personal de una empresa Hotelera”, en este proyecto de tesis nos explica en su problemática como la falta de automatización en el área de recursos humanos, se usaban métodos tradicionales (manuales), partiendo muchas veces de información imprecisa e insuficiente especificada tanto en términos cuantitativos como cualitativos. También la lentitud en el proceso de selección de personal, ya que cada año la solicitud de las mismas va en aumento, por lo cual se hace necesario contar con una herramienta computacional.

La selección de personal, por parte de las personas encargadas se realiza de una manera poco eficiente y confiable debido a la cantidad de variables intervinientes

en el mismo. Como Conclusiones obtuvieron excelentes resultados que brinda: ofrece salidas de una forma veloz y precisa, disminuyendo así las transiciones de estados fundamentales en el entorno físico que controla. Mostrando su utilidad cuando se necesita el conocimiento de un experto que utiliza conceptos, con alto grado de imprecisión y/o incompletos. De la investigación anterior se tuvo como aporte el alcance del proyecto, ya que la presente investigación busca mejorar el proceso de rotación de personal, por ello se contó con el proceso de selección que se realizó en la investigación previa.

En el 2014, en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, OLIVOS V., César L., presento la Tesis Titulada “Sistema inteligente para mejorar la toma de decisiones en el proceso de selección de personal docente universitario utilizando estadística multivariante”, en esta investigación nos expone que los problemas se presentan debido a que el proceso es manual, dándose la situación de agotamiento y de trabajo tedioso en el personal. Es justificada debido a que la propuesta permitirá lograr una reducción en los tiempos empleados. Tuvo como conclusiones el lograr disminuir el tiempo del proceso, dado que este requería un promedio de 4 semanas, y en las pruebas se ha obtenido un promedio de 2 semanas para la ejecución de las diferentes tareas que implica el proceso evaluativo de selección de personal docente universitario. De la investigación anterior se tuvo como aporte las conclusiones finales y el mejoramiento del proceso, ya que la presente investigación busca mejorar el proceso de rotación de personal, ya que a su vez cuenta con la toma de decisiones de la gerencia para la rotación.

En el 2015, en la Universidad César Vallejo, Alvarado Marres, Elizabeth Valeria presento la tesis titulada “Sistema experto para el proceso de selección de personal en la empresa Anypsa Perú S.A.”, en esta investigación tuvo como problemática que de manera interna no se cuenta con parámetros establecidos para una selección objetiva y precisa. Esto genera que la empresa requiera de la contratación de un personal externo que hace la tarea de filtro para las contrataciones, esta persona que hace la labor de seleccionador de personal inicia

el proceso mediante una publicación acerca de la postulación a través de un sitio web. Obtuvo como conclusiones que el cumplimiento de perfil es idóneo con respecto al perfil que se busca, por ello la selección de personal mantiene una eficacia en cuestión de búsqueda de personal nuevo. El costo del proceso de selección de personal mostro una disminución ya que no necesita de contrataciones de servicios de terceros, por ello muestra un gran apoyo para la empresa. De la investigación anterior se tuvo como aporte la problemática de la empresa, ya que la presente investigación busca mejorar el problema general de la empresa Soluciones TEC Perú, que a su vez es similar a la presente investigación.

En el 2017, en la Universidad Cèsar Vallejo, Viclhez silva, Geraldine, presento la tesis “Sistema Experto basado en Redes Neuronales para el apoyo en el diagnóstico de Retinopatía Hipertensiva en la Clínica de Ojos oftalmovision - Trujillo”, donde tuvo como objetivos reducir el tiempo en brindar el diagnostico a pacientes con retinopatía hipertensiva, incrementar el nivel de conocimiento preventivo de los pacientes respecto a la retinopatía hipertensiva y aumentar la satisfacción de los usuarios respecto a la asistencia de atención del personal médico oftalmológico. De la cual logro mejorar con el diagnostico de retinopatía hipertensiva donde busco reemplazar la labor del médico oftalmólogo, donde también se logró reducir el tiempo en diagnósticos a pacientes que presentan retinopatía hipertensiva.

En el 2015, en la Universidad Austral de Chile, Miranda Arriaga, Natalia, presento la tesis “Diseño e implementación de un prototipo de sistema experto de información turística”, de la cual busco identificar la información turística regional necesaria para implementar la base de conocimiento del prototipo de sistema experto. Tuvo como resultados el alcance de la información a menor tiempo y costo, sin embargo tuvo complicaciones para realizarlo ya que solo contaba con una fuente de datos.

En el 2015, en la Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia, Rey, Hilda C., Ballesteros R., Javier y Guevara P., Alonso, presento la tesis “Sistema experto para la selección de personal desarrollador de software”, en esta investigación consistió en la investigación de mecanismos que ayuden a las empresas a hacer procesos de selección de personal de muy alta calidad, pero la complejidad de las organizaciones y los cargos hace que esto no sea fácil. El proceso se desarrolla en un alto nivel de incertidumbre y requiere de la experiencia de expertos para tomar decisiones en contextos muy variados. Como resultados obtuvieron que el proceso de datos correspondientes a puntajes de cada candidato e un perfil psicológico, está definido en términos de competencias de acuerdo al rol a desempeñar dentro de la empresa desarrolladora de software. Como conclusiones obtuvieron que al ser un campo amplio, una sola persona no puede ocupar cinco roles a la vez, por esto resulta esencial asignar tareas a los colaboradores de proyectos en la compañía para que cubran todas las capacidades requeridas. Al mostrar su eficacia se espera mejorar el sistema con más conocimiento experto para su funcionamiento más amplio. De la investigación anterior se tuvo como aporte las conclusiones del proyecto, ya que la presente investigación busca mejorar el proceso de rotación de personal, por ello se busca lograr que las conclusiones sean favorables para la empresa Soluciones TEC Perú.

En el 2014, en el Instituto Tecnológico Metropolitano en Medellín-Colombia, Tabares Ospina, Héctor A. y otros, presentaron la tesis “Modelo de sistema Experto para la Selección de personal Docente Universitario”, en esta investigación tiene como objetivo principal el desarrollo de un prototipo de sistemas experto que contenga el conjunto de procesos de razonamiento y conocimiento requeridos por un experto en selección de personal, utilizando lenguajes de programación declarativa de libre distribución y que sirva de apoyo para la toma de decisiones. Como conclusiones obtuvieron que fue complicado el modelar todo el razonamiento humano involucrado en la selección de personal, por lo que se concentraron los esfuerzos en el soporte a la toma de decisiones en

la evaluación de competencias, donde se destacó el uso de lógica difusa para este proyecto, ya que fue un recurso muy importante para poder abstraer el razonamiento humano y llevarlo a algoritmos computables. De la investigación anterior se tuvo como aporte el alcance del proyecto, ya que la presente investigación busca mejorar el proceso de rotación de personal, por ello la investigación previa fue elaborada con algoritmos computables, algo muy similar a las métricas que se usaran para la presente investigación.

En el 2014, en la Universidad del Valle, Torres Navarro, Carlos A. y Córdova Neira, Javier, presento el título “Diseño de sistema experto para toma de decisiones de compra de materiales”, en esta investigación tenía como objetivo la factibilidad de integración entre las teorías de inventarios y de sistemas experto a través del diseño de un sistema informático basado en el conocimiento para apoyar el proceso de toma de decisiones en el área de logística y abastecimiento de una empresa forestal líder en latino américa. Como conclusiones la revisión del estudio del arte permite identificar un conjunto de modelos de inventarios que pueden ser utilizados en la toma de decisiones de compra en una empresa de paneles de madera según variabilidad y frecuencia de los consumos. Mostrando que es factible integrar la teoría de inventarios con los requisitos que impone el diseño de un sistema experto. De la investigación anterior se tuvo como aporte el alcance del proyecto, ya que la presente investigación busca mejorar el proceso de rotación de personal, por ello se rescató que también será un aporte para la toma de decisiones, en este caso en el personal.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Rotación de Personal

Según Castillo Jose (2013), “este Proceso consiste en la alternación de los trabajadores entre varios puestos existentes en la empresa.” (p. 156)

Según Muchinski Paul (2002), Esto se puede basar en los diferentes conceptos donde se puede decir que la rotación de personal es el fenómeno que describe el cambio de un personal al ser retirado, tanta voluntaria o no voluntaria, para luego

realizar la contratación o el movimiento de una nueva persona que pueda entrar en el lugar asignado. (p. 105)

Desempeño Laboral

Según Castillo Jose (2013), “Es el nivel de ejecución alcanzado por el colaborador, dentro del logro de metas, por un tiempo determinado por la organización.

El desempeño es la eficacia del personal de las organizaciones, por lo que el desempeño laboral depende de gran manera del comportamiento organizacional del individuo. (p. 253)”.

Según Castillo José (2013), “El desempeño de cada colaborador se encuentra relacionado en gran manera a las características personales de cada colaborador, estas interactúan con las funciones del trabajo y con la organización en general. “ (p. 254)

Rotación de Puestos

Según Castillo José (2013), “La rotación de puestos está basado en el intercambio de empleados donde dejan un puesto para llegar a otro y así aumentar su experiencia laboral. “ (p. 257)

Es también llamado como un método de capacitación en el que los trabajadores deben rotar a través de una selección de determinados puestos.

Según Espeso Miguel (2006), La rotación de puestos se ve en una organización cuando el empleado ya no se encuentra de manera cómoda en su puesto por las actividades que debe realizar, por tal motivo la organización se ve obligada a realizar la rotación, regularmente ocurre en el mismo nivel jerárquico.

Indicador para la dimensión desempeño laboral

Para la Dimensión Desempeño Laboral presentamos el siguiente indicador por el cual será evaluado antes y después del sistema inteligente para la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú.

Eficacia

Se ha definido la eficacia organizativa como el grado en que aumentan todas las formas de recuperación energética de la organización, lo cual queda determinado por una combinación de la eficiencia en la organización como sistema y su éxito en obtener, en condiciones ventajosas, los insumos que necesita.

Según Mejía (2013), “La eficacia organizativa se define como un juicio pronunciado por los constituyentes múltiples sobre los productos, los resultados o los efectos de la organización o sus procesos. “ (p. 268)

Sera evaluada con la siguiente formula:

$$Eficacia = \frac{RA}{RE}$$

RA=Resultado Alcanzado es el resultado que se obtiene a través de los objetivos cumplidos por parte de los empleados.

RE=Resultado Esperado es el resultado que se debería obtener por parte de los empleados.

Estos resultados son evaluados mensualmente por la empresa Soluciones TEC Perú

Indicador para la dimensión Rotación de Puestos

Para la Dimensión Rotación de Puestos presentamos el siguiente indicador por el cual será evaluado antes y después del sistema inteligente para la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú.

Eficiencia

Según Lozada (2012), “Es una medida que se obtiene de la relación entre los recursos aplicados a una actividad y los resultados obtenidos. Así pues, una gestión más eficiente resultará de incrementar los resultados empleando los mismos recursos [...]” (p. 309)

Según Silva (2007), “Otra definición sobre eficiencia indica que la eficiencia consiste en realizar un trabajo o una actividad al menos costo posible y en el

menor tiempo, sin desperdiciar recursos económicos, materiales y humanos; pero a la vez implica calidad al hacer bien lo que se hace. “ (p. 184)

Sera evaluada con la siguiente formula:

$$Eficiencia = \frac{\frac{RA}{CA * TA}}{\frac{RE}{CE * TE}}$$

RA=Resultado Alcanzado es el resultado que se obtiene a través de los objetivos cumplidos por parte de los empleados.

CA=Costo Alcanzado es el costo que se ha utilizado para la realización de los Resultados Alcanzados.

TA=Tiempo Alcanzado es el tiempo que se usó para el cumplimiento de los Resultados Alcanzados.

RE=Resultado Esperado es el resultado que se debería obtener por parte de los empleados.

CE=Costo Esperado es el costo que se debió usar para la realización de los Resultados Alcanzados.

TE=Tiempo Esperado es el tiempo que se debió usar para el cumplimiento de los Resultados Alcanzados.

Estos resultados son evaluados mensualmente para visualizar como se encuentra la empresa Soluciones TEC Perú de eficiente después de haber obtenido los resultados del indicador de eficacia.

Sistema Inteligente

Según Silva José (2005), “Un sistema inteligente es un sistema con conciencia, estructura y organización de alta integración y sensibilidad que le permite responder adecuada, oportunamente y eficientemente a los problemas derivados de su interacción con el entorno.” (p. 75)

Figura 03

© Instituto de Educación a
Distancia



Ideología de sistemas inteligentes

El desarrollo de la inteligencia artificial (IA) es un tema ampliamente debatido a lo largo de las últimas décadas. La intención última es la creación y diseño de entidades capaces de tomar decisiones por sí mismas utilizando como paradigma la inteligencia humana. Este es un punto controvertido en el que los enfoques y las expectativas varían mucho (tal como se comentará en el apartado siguiente), en el que se diferencia el concepto de IA fuerte del de IA débil. La dificultad de llegar a un acuerdo hace que sea un tema debatido desde muy diversas perspectivas desde la filosofía hasta las ciencias de computación, lógica, etc. y cuyos resultados en muchas ocasiones no han cubierto las expectativas que se habían creado respecto a sus posibilidades; baste pensar en las visiones mostradas por los futuristas y en las películas de ciencia ficción.

La IA (Inteligencia Artificial) cuenta con distintas áreas de conocimiento, las cuales pasaremos a nombrar y explicar cada una de ellas, especialmente nombrar la que se estará usando en el presente proyecto.

Figura 04

© Tecnologías Inteligentes



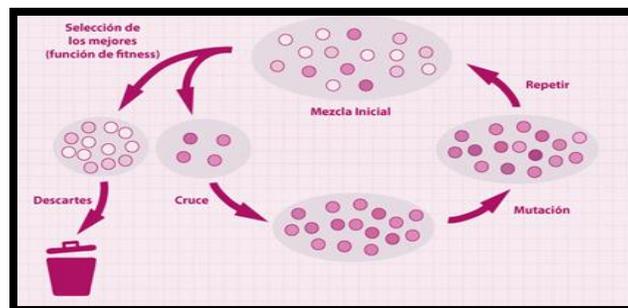
Inteligencia Artificial

Algoritmos Genéticos

Según García Mario (2012), “los algoritmos genéticos están basados en la evolución biológica. Si bien no es necesario comprender todos los detalles de este campo, si es importante comprender la fuente de inspiración de estos algoritmos. Los Algoritmos genéticos o algoritmos evolutivos se inspiran en las teorías evolutivas de Darwin sobre selección natural, parten de una gran población de individuos (soluciones) y va generando descendencia basándose en las características de los mejores individuos, siempre según la función de evaluación.” (p. 59)

Figura 05

© Algoritmos Genéticos



Algoritmos Genéticos

En el siguiente cuadro vamos a mostrar cómo será la interacción del algoritmo genético en el presente proyecto.

Tabla 01: Interacción del Algoritmo Genético

Personal	Puesto	Algoritmo Genético	Idóneo
Personal 1	Puesto 1		Personal 1-Puesto 1
Personal 2	Puesto 2		Personal 2-Puesto 7
Personal 3	Puesto 3		Personal 3-Puesto 5
Personal n	Puesto n		Personal n-Puesto n

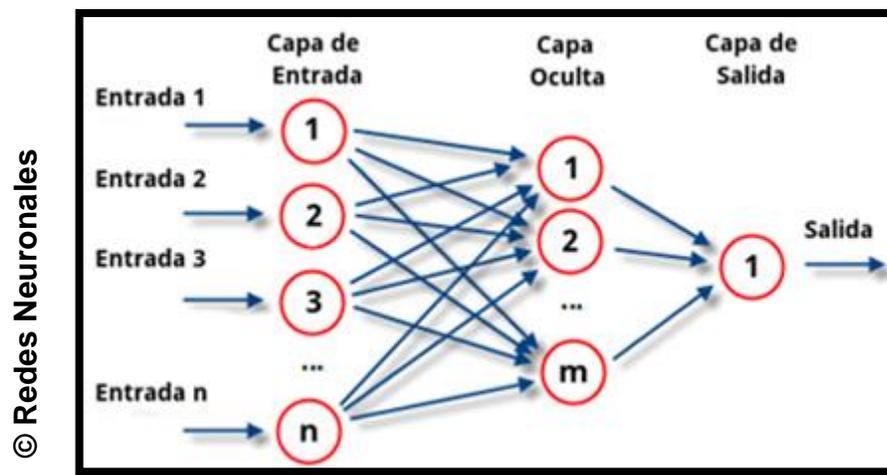
Fuente: Elaboración Propia

Redes Neuronales

Según Pino (2001), Se trata de reproducir el esquema neuronal, tanto en sus unidades de proceso (neuronas), como en sus conexiones y modo de establecerlas.

En general se puede afirmar que los sistemas expertos han sido empleados con éxito en problemas que pueden ser estrictamente definidos mediante reglas. Sin embargo, cuando estas reglas no son fácilmente formulables, el éxito de tales sistemas es muy limitado. Las soluciones a este tipo de situaciones requiere la aplicación de las redes neuronales que presentan un mejor rendimiento cuando hay incertidumbre o datos incompletos en el conocimiento empleado. (p. 78)

Figura 06



Redes Neuronales

Sistema Experto

Según Pino (2001), "nos indica que "Un Sistema Experto se puede definir como aquel programa de ordenador que contiene la erudición de un especialista humano versado en un determinado campo de aplicación. En este sentido, los expertos escasean y su contratación supone una gran inversión económica, por lo que se intenta construir un sistema de forma que los conocimientos del experto se representen en una forma que el ordenador pueda procesar." (p. 108).

Lógica Difusa

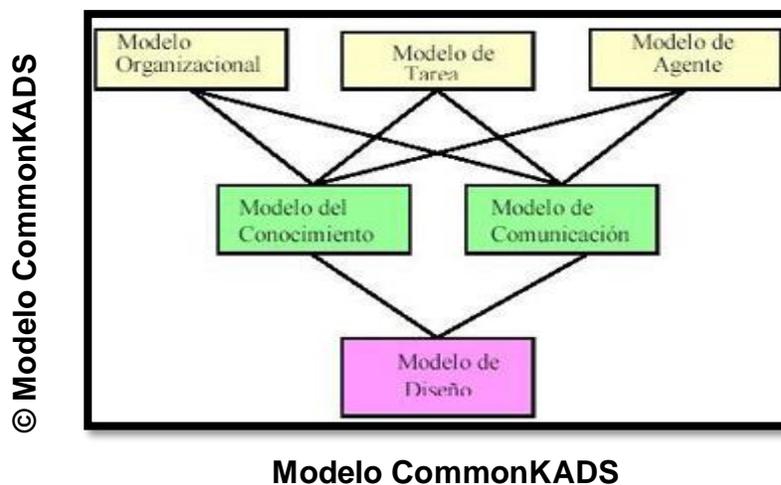
Según Pino (2001), "Hacen uso de los conjuntos difusos, y son capaces de manejar simultáneamente datos numéricos y conocimientos lingüísticos e una forma matemática. Un conjunto difuso puede ser definido matemáticamente asignado a cada posible elemento un valor representado de pertenencia al conjunto difuso." (p. 119)

Metodologías para la elaboración de un Sistema Inteligente

CommonKADS

Según Salcedo (2012), “es una metodología diseñada para el análisis y la construcción de sistemas basados en conocimiento (SBC) de forma análoga a los métodos empleados en ingeniería de software. Fue propuesta y desarrollada por un grupo de investigadores pertenecientes a diversos países de la comunidad Europea, a través del programa ESPRIT para la innovación y la aplicación de Tecnología Informática avanzada. “

Figura 07

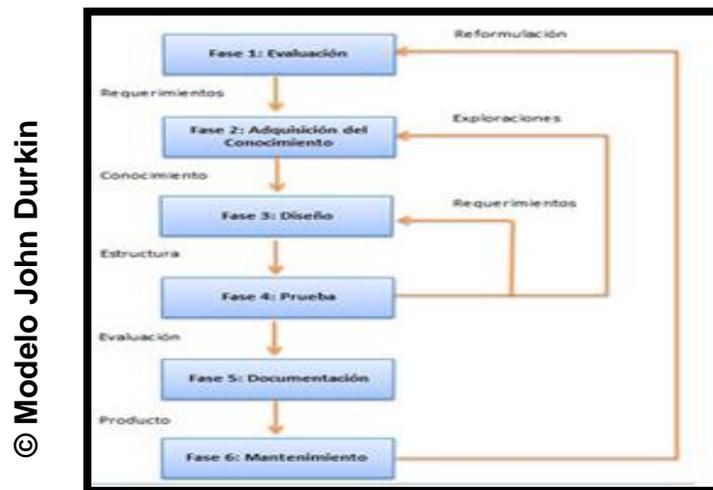


Consta de 3 Fases, que son Contexto, conceptual y Construcción, de las cuales posee 6 modelos de tareas, como el Modelo Organizacional, el Modelo de Tarea, el modelo de Agente, el Modelo del Conocimiento, el Modelo de Comunicación y el Modelo de Diseño.

Metodología John Durkin

Según King (2002), “La elaboración de Sistemas Inteligentes y/o Expertos se elabora de la siguiente forma según la metodología John Durkin:

Figura 08



Modelo John Durkin

FASE 1: EVALUACIÓN

- Motivación para el Esfuerzo.
- Identificar problemas candidatos.
- Estudio de viabilidad.
- Análisis de Costo/Beneficio.
- Seleccionar el mejor proyecto.
- Escribir el proyecto propuesto.

FASE 2: ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO

- Recolección del conocimiento.
- Interpretación.
- Análisis.
- Diseño de métodos para recolectar conocimiento adicional.

FASE 3: DISEÑO

- Seleccionar Técnica de Representación del Conocimiento.
- Seleccionar Técnica de Control.
- Seleccionar Software de Desarrollo de Sistema Experto.
- Desarrollo de Prototipo.
- Desarrollo de Interface.
- Desarrollo del Producto.

FASE 4: PRUEBAS

- Validación del Sistema.
- Evaluación de la Prueba/Evaluación.

FASE 5: DOCUMENTACIÓN

- Relación de temas que deben ser documentados.
- Organización de la documentación.
- Documentación Impresa.
- Documentación en hipertexto.
- Reporte Final

FASE 6: MANTENIMIENTO

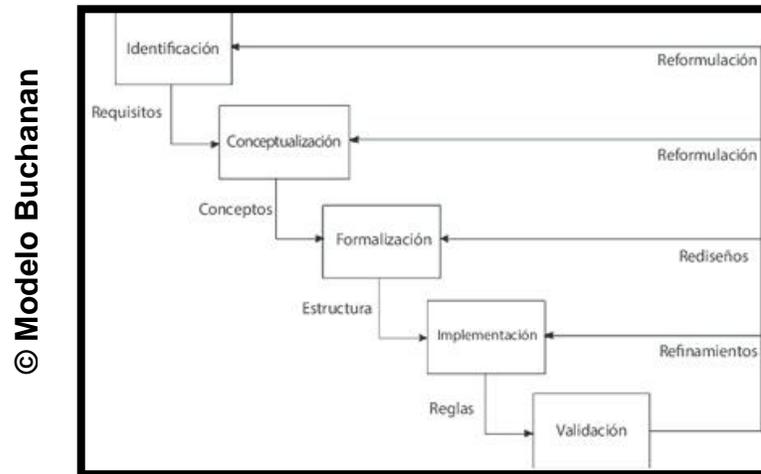
- Modificaciones probables del sistema.
- Responsables de mantenimiento.
- Interfaces de documentación del mantenimiento

Metodología Buchanan

Según King (2002), menciona que “esta metodología se basa en el típico ciclo de vida en cascada utilizado en los inicios de la ingeniería del software, de la que se puede deducir que el proceso de construcción de un sistema experto se plantea como un proceso de revisión casi constante, que puede implicar la redefinición de

los conceptos, de las representaciones o el reinamiento del sistema implementado.” (p. 153)

Figura 09



Modelo Buchanan

Por ello se realizó una evaluación de expertos para la selección de la metodología para este proyecto, de la cual pasamos a explicar a continuación.

Tabla 02: Evaluación de expertos

Experto	CommonKADS	John Durkin	Buchanan
Mgtr. Galvez Tapia, Orleans Moisés	35	26	14
Mgtr. Saavedra Jiménez, Robert Roy	35	28	21
Mgtr. Ormeño Rojas, Robert Eduardo	21	14	15

Fuente: Elaboración Propia

Podemos notar en la Tabla 2, que basándonos en una evaluación de 3 expertos, se determinó que la metodología a ser usada en esta investigación será CommonKADS.

Formulación del Problema

Problema general

- ¿Cómo influye un Sistema Inteligente en la Rotación de Personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú?

Problemas específicos

- ¿Cómo influye un Sistema Inteligente en la eficacia de la Rotación de Personal basado en algoritmos en la empresa Soluciones TEC Perú?
- ¿Cómo influye un Sistema Inteligente en la eficiencia de la Rotación de Personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú?

Justificación del estudio

Justificación Institucional

Según cañavate (2014), manifiesta que “En todo proceso de toma de decisiones se necesita información externa. Sin embargo para que dicha información pueda ser dirigida por los gestores requiere que sea tratada internamente. Además, es necesario que la información pueda fluir por los canales de la empresa para que obtenga el máximo provecho por parte de la organización. Nos referimos, también, a la información formal y a la informal.” (p. 10).

El sistema inteligente le permitirá a la empresa obtener mejores resultados en cuestión de eficacia y eficiencia del personal, ya que estará diseñado para aprovechar el personal que se encuentra de manera interna y brindarle la oportunidad que entre en un área donde se pueda desenvolver sin complicaciones y sin necesidad de gastos innecesarios.

Justificación Tecnológica

Según Herrera Katy (2014) manifiesta que “El descubrimiento e implantación de nuevas tecnologías ha permitido transformar profundamente la sociedad. La informática, la ofimática, las telecomunicaciones, la biotecnología, etc., han dado

lugar a nuevos y variados productos y a una profunda revisión de los sistemas de administración en las empresas.” (p.3).

El sistema Inteligente al estar basado en algoritmos genéticos, tendrá un mejor manejo de la información con respecto al personal, ya que podrá evaluarlos según su perfil y el perfil que tenga almacenado.

De esa manera de inicio a un cambio en los demás procesos de la empresa, haciendo que estos sean más automatizados.

Justificación Operativa

Según Aguilar Heberto (2015) manifiesta que “Las decisiones no pueden ser por intuición se deben basar en hechos reales, a través de la obtención de información oportuna de sistemas integrados, mediante el análisis matemático y computacional en sus operaciones. En la administración de los inventarios por medio de técnicas matemáticas y apoyo computacional, el ejecutivo tendrá a su alcance herramientas para tomar decisiones racionales con riesgo pre-calculado para maximizar su éxito y el de su empresa.” (p.5).

Se manifiesta en la implementación de un sistema inteligente para el proceso de rotación de personal basado en algoritmos genéticos, este permitirá procesar la información de los perfiles de cada trabajador y mostrar que puesto puede ocupar en caso de un cambio repentino de la empresa.

Reduciendo el tiempo y los recursos para la evaluación de cada uno de los perfiles que tiene con el deseado.

Justificación Económica

Según Ramírez Charlie (2013) manifiesta que “Todo proyecto que involucre Tecnología de la Información no es considerado como un egreso, sino como una inversión, que ha futuro dejará utilidades dentro de la empresa.” (p.76).

La empresa Soluciones TEC Perú tiene como política que cuando se tiene un puesto disponible para el ingreso de un nuevo personal, antes de realizar una selección externa, realiza una selección interna, esto también conocido como

rotación de personal, pero este proceso toma tiempo de evaluación, ya que debe contar con todos los perfiles del personal, por ello en ocasiones se debe tener un financiamiento extra de 1000 dólares americanos al año en caso de que este demore más de lo debido, el presente proyecto busca reducir el tiempo de evaluación de los perfiles para la rotación adecuada y reducir el financiamiento extra y también el rendimiento de los presupuestos establecidos en las áreas para sus actividades cotidianas.

Hipótesis

Hipótesis General

- **Ha:** El Sistema Inteligente mejora la Rotación de Personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

Hipótesis Específicos

- **H1:** El Sistema Inteligente incrementa la eficacia de la Rotación de Personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú
- **H2:** El Sistema Inteligente incrementa la eficiencia de la Rotación de Personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

Objetivos

Objetivo General

- Determinar la influencia del sistema Inteligente en la Rotación de Personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú.

Objetivos Específicos

- Determinar la influencia de un sistema inteligente en la eficacia en la Rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú.
- Determinar la influencia de un sistema inteligente en la eficiencia en la Rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

Método de investigación

- **Hipotético – Deductivo**

Según Cegarra José (2013) manifiesta que el método hipotético – deductivo “lo empleamos corrientemente tanto en la vida ordinaria como la investigación científica. Es el camino lógico para buscar la solución a los problemas que nos planteamos. Consiste en emitir hipótesis acerca de las posible soluciones al problema planteado y en comprobar con los datos disponibles si estos están de acuerdo con aquellas.”(p.82).

La presente investigación, según Hernández Sampieri, “Una vez que se precisó el planteamiento del problema, se definió el alcance inicial de la investigación y se formularon las hipótesis (o no se establecieron debido a la naturaleza del estudio), el investigador debe visualizar la manera práctica y concreta de responder a las preguntas de investigación, además de cubrir los objetivos fijados. Esto implica seleccionar o desarrollar uno o más diseños de investigación y aplicarlos al contexto particular de su estudio. El termino **diseño** se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea”.

- **Tipo de Investigación**

Según Hernández, Fernández, y Baptista (2010), manifiesta que: “la investigación explicativa su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables”(p.108).

Según Bisquerra Alzina (2004) afirma que “la investigación experimental se basa en el determinismo de los fenómenos, que se tendrán que repetir en las mismas condiciones que hasta que entre ellos se puedan establecer relaciones constante.” (p.169). La presente investigación es de tipo aplicada, porque se implementó una herramienta que permitió darle solución a la problemática que se presentaba en la empresa en su proceso de gestión documental. Según Cegarra Sánchez (2011) manifiesta que “la investigación aplicada, a veces llamada Investigación Técnica, tiende a la resolución de problemas o al desarrollo de ideas, a corto o medio plazo, dirigidas a conseguir innovaciones,

mejoras de procesos o productos, incremento de calidad y productividad, etc” (p.42)

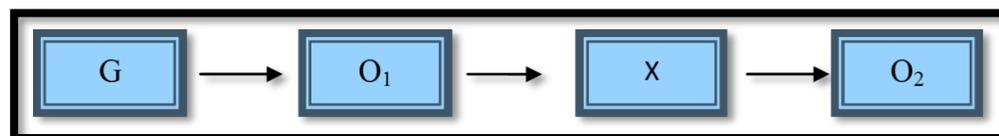
- **Diseño de Investigación:**

El diseño de estudio es Experimental, porque se medirá el efecto de la variable independiente, implementación de un sistema de información, sobre la variable dependiente, gestión documentaria; de tipo, pre experimental, pues se estimara mediciones en un solo y determinado grupo, y se realizaran las evaluaciones pre- y pos- prueba, y de nivel explicativo por que mide y describe las características de los hechos o fenómenos.

Según Hernández, Fernández, y Baptista (2010), indica que “un tipo de diseño pre-experimental es el diseño con un solo grupo con pre test y pos test. Se muestra como al grupo G se le realiza una prueba de pre test, es decir sin aplicar el estímulo, para obtener los resultados O1. Luego al mismo grupo G se le hizo una prueba de post test después que se haya aplicado el estímulo X, para obtener los resultados O2. Finalmente se realiza una contrastación de los resultados. Este tipo de diseño consiste en administrar un tratamiento o estímulo en la modalidad de solo post-prueba o en la de pre-prueba / post-prueba a un grupo fijo.”(p. 24).

© Hernández,
Fernández y
Baptista (2014)

Figura 10



Diseño Pre-Experimental

Donde:

G: Una medición a los sujetos de un grupo (pre prueba previa al tratamiento, post prueba posterior al tratamiento)

O₁: Es el pronóstico de ventas antes de aplicar el sistema inteligente

O₂: Es el pronóstico de ventas después de aplicar el sistema inteligente

X: Tratamiento, estímulo o condición experimental (sistema inteligente)

De modo que para esta investigación se usara este diseño se aplica un pre test (O1) a una variable, explicar después la aplicación de la variable independiente del datamart (x) y finalmente el post test (O2).

2.2 Variables, Operacionalización

Definición conceptual

Variable Independiente (VI): Sistema Inteligente

Un sistema inteligente es un programa de computación que reúne características y comportamientos asimilables al de la inteligencia humana o animal. La expresión "sistema inteligente" se usa a veces para sistemas inteligentes incompletos, por ejemplo para una casa inteligente o un sistema experto. Un sistema inteligente completo incluye "sentidos" que le permiten recibir información de su entorno. Puede actuar, y tiene una memoria para archivar el resultado de sus acciones. Tiene un objetivo e, inspeccionando su memoria, puede aprender de su experiencia. Aprende cómo lograr mejorar su rendimiento y eficiencia.

Variable Dependiente (VD): Rotación de Personal

Según CHIAVENATO (1999), considera que uno de los aspectos más importantes de la dinámica organizacional es la rotación personal, por este término se entiende a la fluctuación de personal entre una organización y su ambiente, es decir; el intercambio de personas que está definido por el volumen de individuos que ingresan y que salen de la empresa. Generalmente la rotación de personal se expresa a través de una relación porcentual, en el transcurso de cierto periodo de tiempo. Casi siempre se expresa en índices mensuales o anuales para permitir comparaciones, desarrollar diagnósticos o promover acciones.

Definición operacional

Variable Independiente (VI): Sistema Inteligente

El sistema Inteligente basado en algoritmos genéticos tendrá como punto de partida tras la llegada de la información con respecto a los perfiles que se deben

manejar, por ello también debe contener los detalles de cada puesto y los perfiles de los que se encuentran existentes en ellos.

Variable Dependiente (VD): Rotación de Personal

El proceso de rotación de personal tendrá como punto de partida desde el primer cambio de personal en caso de salida voluntaria o por parte de la empresa, por ello tendrá que tener una rotación de personal para la búsqueda del personal adecuado para poder cubrir el puesto.

Tabla 03: Operacionalización de Variables

Tipo	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala de Medición
Variable Independiente	Sistema Inteligente	Según Molina (2012), "Un sistema inteligente es un programa de computación que reúne características y comportamientos asimilables al de la inteligencia humana o animal." (p. 53)	El sistema Inteligente basado en algoritmos genéticos tendrá como punto de partida tras la llegada de la información con respecto a los perfiles que se deben manejar.			
Variable Dependiente	Rotación de Personal	Según Castillo José (2013), "Considera que uno de los aspectos más importantes de la dinámica organizacional es la rotación personal, por este término se entiende a la fluctuación de personal entre una organización y su ambiente, es decir; el intercambio de personas que está definido por el volumen de individuos que ingresan y que salen de la empresa." (p.167)	El proceso de rotación de personal tendrá como punto de partida desde el primer cambio de personal en caso de salida voluntaria o por parte de la empresa.	Desempeño Laboral	Eficacia	Unidades/ Decimales
				Rotación de Puestos	Eficiencia	Unidades/ Decimales

© Elaboración Propia

Indicadores

A continuación se adjunta la Tabla 8, en donde se muestran los indicadores de proceso de control de inventario:

Tabla 04: Indicadores de Rotación de Personal

Dimensión	Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Formula
Desempeño Laboral	Eficacia	Se refiere a la eficacia de entrega de las evaluaciones del personal.	Fichaje	Ficha de Registro	$\text{Eficacia} = \frac{RA}{RE}$ <p>Dónde: EFICACIA RA= Resultado Alcanzado RE= Resultado Esperado</p>
Rotación de Puesto	Eficiencia	Se refiere a la eficiencia con la que se elaboran los evaluaciones del personal	Fichaje	Ficha de Registro	$\text{Eficiencia} = \frac{RA}{\frac{CA * TA}{RE * TE}}$ <p>Dónde: EFICIENCIA RA= Resultado Alcanzado CA= Costo Alcanzado TA= Tiempo Alcanzado RE= Resultado Esperado CE= Costo Esperado TE= Tiempo Esperado</p>

© **Elaboración Propia**

2.3 Población y muestra

La investigación se desarrollará en el área comercial de la empresa Soluciones TEC Perú, se trata del proceso de control de inventario; por tal motivo se consideran a todos los documentos generados por el control de inventario en el área mencionada.

2.3.1 Población

Según Orús Mercedes (2014) manifiesta que la población son “aquellos sujetos, países, ciudades, etc., que están afectados de un modo u otro por el objetivo de nuestro estudio.” (p.12).

La población para la presente investigación se determinó que será acabo de cada convocatoria solicitada en un mes, de los cuales serán participes 74 personas que se encuentran laborando.

2.3.2 Muestra

Según Orús Mercedes (2014) manifiesta que la muestra son “aquellos sujetos, países, ciudades, etc., que se escogen de forma aleatoria de entre todos los posibles sujetos, países, ciudades, etc., que están afectados de un modo u otro por el objeto de nuestro estudio.” (p.12).

$$n = \frac{z^2 N}{z^2 + 4N(EE^2)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza al 95% (1.96) elegido para esta investigación

N = Población total de estudio

EE = Error estimado (al 5%)

$$n = \frac{(1.96)^2 * (74)}{(1.96)^2 + 4(74)(0.05^2)}$$

$$n = \frac{3.8416 * 74}{3.8416 + (296)(0.0025)}$$

$$n = \frac{284.2784}{3.8416 + 0.74}$$

$$n = \frac{284.2784}{4.5816}$$

$$n = 62.0478 \dots \rightarrow n \cong 62$$

Por lo tanto, el tamaño de la muestra para la presente investigación es de 62 personas que serán evaluados en un mes mediante su Curriculum Vitae.

2.3.3 Muestreo

Según Navas José, et al. (2012) manifiestan que el muestreo es el “proceso de selección de una muestra a partir de una población definida.” (p.558).

El tipo de muestreo que se utilizó en la presente investigación es el muestreo probabilístico aleatorio - simple, debido a que el tamaño de la población es finito y cada uno de dichos elementos tiene la misma probabilidad de ser seleccionados.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

- **Fichaje**

Según Valerio Félix (2014) manifiesta que el fichaje “permite acumular datos, recoger ideas y organizarlo todo en un fichero concreto o virtual. Es una fuente constante de información, creciente y flexible; contiene una información que, más allá de su extensión, le da unidad y valor propio.” (p.3).

Esta técnica permitió recolectar los datos para los indicadores Entregas perfectamente recibidas y Nivel de cumplimiento en despachos.

Instrumento

- **Ficha de Registro**

Según el Portal Académico CCH (2012) manifiesta que a las fichas de registro “se les denomina así porque recopilan los datos de las fuentes consultadas en los diversos recintos (bibliotecas, hemerotecas, videotecas, etc.)” (p.3).

Se elaboró una Ficha de Registro para el indicador Eficacia donde se registró la cantidad de curriculum vitae evaluados y se comparó con el esperado (Anexo 3), para así poder medir la eficacia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos durante 20 días.

Se elaboró una Ficha de Registro para el indicador Eficiencia donde se registraron los resultados alcanzados, los días empleados y el costo, también los resultados esperados, los días esperados y el costo esperado (Anexo 3), para así poder medir la eficiencia de rotación de personal durante 20 días.

Validez

Según Hernández Roberto, Fernández Carlos y Baptista Pilar (2014) manifiestan que “La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir.” (p. 283).

- **Validez de contenido**

Se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide.

- **Validez de criterio**

Establece la validez de un instrumento de medición al comparar sus resultados con los de algún criterio externo que pretende medir lo mismo.

- **Validez de constructo**

Es probablemente la más importante, sobre todo desde una perspectiva científica, y se refiere a qué tan exitosamente un instrumento representa y mide un concepto teórico.

- **Validez total**

La validez de un instrumento de medición se evalúa sobre la base de todos los tipos de evidencia. Cuanta mayor evidencia de validez de contenido, de validez de criterio y de validez de constructo tenga un instrumento de medición, éste se acercará más a representar la(s) variable(s) que pretende medir.

Validez total = validez de contenido + validez de criterio + validez de constructo

- **Validez de expertos**

Se refiere al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con expertos en el tema.

El instrumento a usar en la presente investigación como las fichas de registro fue validado en base al juicio de tres expertos como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 05: Validez del instrumento

Nº	Expertos	Grado Académico	Puntaje
1	Gálvez Tapia, Orleans	Magister	6
2	Cueva Villavicencio, Juanita	Magister	6
3	Saavedra Jiménez, Roy	Magister	6

© **Elaboración propia**

Se presentaron las fichas de registro para que sean validados por tres expertos (Anexo 8), el puntaje obtenido de la evaluación tiene un promedio de 32 votos dando un alto nivel de confianza de que los instrumentos son los correctos para capturar los datos de los indicadores.

Confiabilidad

Según Hernández Roberto, Fernández Carlos y Baptista Pilar (2014) manifiestan que “La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales.” (p. 298).

- **Método: Test - ReTest**

Según Navas José, et al. (2012) manifiestan que “El coeficiente de fiabilidad del test se ha definido como la correlación de las puntuaciones del test consigo mismo. Por tanto, una forma posible de obtener una estimación de su valor sería aplicar el test a una muestra de sujetos en dos ocasiones distintas y calcular la correlación entre las puntuaciones obtenidas en esos dos momentos temporales. Al coeficiente de fiabilidad obtenido se le suele denominar coeficiente de estabilidad porque proporciona una medida de la estabilidad temporal de las puntuaciones obtenidas al aplicar en distintas ocasiones el mismo test. Al procedimiento utilizado en la obtención de este coeficiente de estabilidad se le denomina método *test-retest*.” (p.220).

• **Técnica: Coeficiente de correlación de Pearson**

Según Bernal Enrique (2013) manifiesta que “El coeficiente de correlación de Pearson (r) [...] indica la fuerza de asociación entre las dos variables y el signo la dirección (directa si es positivo o inversa si es negativo). El coeficiente de correlación oscila entre -1 y +1. Una correlación de +1 indica una relación lineal perfecta positiva. Una correlación próxima a 0 indica que no existe relación entre las dos variables. Si es < 0.3, la correlación es baja o leve, entre 0.3 y 0.5 es moderada y alta si es > 0.5.” (p.44).

La fórmula se muestra a continuación:

$$r_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x * S_y}$$

Donde:

r_{xy} = Coeficiente de correlación de Pearson

S_{xy} = Covarianza de x e y

S_x = Desviación típica de la variable x

S_y = Desviación típica de la variable y

Figura 11



Interpretación de un coeficiente de confiabilidad

- **Eficacia**

Tabla 6: Confiabilidad del instrumento de medición del indicador Eficacia

Correlaciones		Eficacia_retest	Eficacia_Pretest
Eficacia_retest	Correlación de Pearson	1	,814**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	20	20
Eficacia_Pretest	Correlación de Pearson	,814**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	20	20

© **Elaboración Propia**

Como se aprecia en la Tabla 6, el análisis de la confiabilidad según el SPSS v20 da el resultado de 0,814, lo que indica un nivel elevado de confiabilidad, es decir el instrumento es confiable.

- **Eficiencia**

Tabla 7: Confiabilidad del instrumento de medición del indicador Eficiencia

Correlaciones		Eficiencia_retest	Eficiencia_Pretest
Eficiencia_retest	Correlación de Pearson	1	,632*
	Sig. (bilateral)		,011
	N	20	20
Eficiencia_Pretest	Correlación de Pearson	,557*	1
	Sig. (bilateral)	,011	
	N	20	20

© **Elaboración Propia**

Como se aprecia en la Tabla 7, el análisis de la confiabilidad según el SPSS v20 da el resultado de 0,732, lo que indica un nivel elevado de confiabilidad, es decir el instrumento es confiable.

2.5 Método de análisis de datos

En la presente investigación se realizará un análisis cuantitativo, porque se partió de tablas, estadística y matemáticas para la representación de datos y su posterior resultado sobre ellos.

Según Hernández Roberto, Fernández Carlos y Baptista Pilar (2014) manifiestan que “El análisis de datos cuantitativos es una técnica para estudiar cualquier tipo de comunicación de una manera “objetiva” y sistemática, que cuantifica los mensajes o contenidos en categorías y subcategorías, y los somete a análisis estadístico.” (p.228).

Hipótesis de Investigación 1

a. Hipótesis Específico 1 (HE1)

El sistema inteligente aumenta la eficacia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

b. Indicador 1: Eficacia

EPRa: Eficacia recibidas antes de utilizar el sistema inteligente.

EPRd: Eficacia después de utilizar el sistema inteligente.

c. Hipótesis Estadística 1:

Hipótesis Nula (H0): El sistema inteligente no aumenta la eficacia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

$$H_0 = EPRa \geq EPRd$$

Se deduce que el indicador sin el sistema inteligente es mejor que el indicador con el Sistema inteligente.

Hipótesis Alternativa (HA): El Sistema inteligente aumenta eficacia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú.

$$HA = EPRa < EPRd$$

Se deduce que el indicador con el Sistema inteligente es mejor que el indicador sin el Sistema inteligente.

Hipótesis de Investigación 2

a. Hipótesis Específico 2 (HE2)

El Sistema inteligente aumenta la eficiencia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

b. Indicador 2: Eficiencia

EPRa: Eficiencia antes de utilizar el Sistema inteligente.

EPRd: Eficiencia después de utilizar el Sistema inteligente.

c. Hipótesis Estadística 2:

Hipótesis Nula (H0): El Sistema inteligente no aumente la eficiencia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

$$H0 = EPRa \geq EPRd$$

Se deduce que el indicador sin el sistema inteligente es mejor que el indicador con el sistema inteligente.

Hipótesis Alternativa (HA): El sistema inteligente aumenta la eficiencia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

$$HA = EPRa < EPRd$$

Se deduce que el indicador con el sistema inteligente es mejor que el indicador sin el sistema inteligente.

- **Nivel de Significancia**

El nivel de significancia utilizado fue $\alpha = 5\%$ (error), equivalente a 0.05, esto permitió realizar la comparación para que se tome la decisión de aceptar o rechazar la hipótesis.

Nivel de confiabilidad: $(1-\alpha) = 0.95$

- **Estadística de Prueba**

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Donde:

S_1 = Varianza grupo Pre-Test

S_2 = Varianza grupo Post-Test

\bar{x}_1 = Media muestral Pre-Test

\bar{x}_2 = Media muestral Post-Test

N = Número de muestra (Pre-Test y Post-Test)

- **Región de Rechazo**

La región de rechazo es $t = t_{\alpha}$

Donde t_{α} es tal que:

$P [t > t_{\alpha}] = 0.05$, donde t_{α} = Valor Tabular

Luego Región de Rechazo: $t > t_{\alpha}$

- **Calculo de la Media**

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

- **Cálculo de la Varianza**

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

- **Desviación Estándar**

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Donde:

\bar{x} = Media

δ^2 = Varianza

S^2 = Desviación Estándar

X_i = Dato i que está entre $(0, n)$

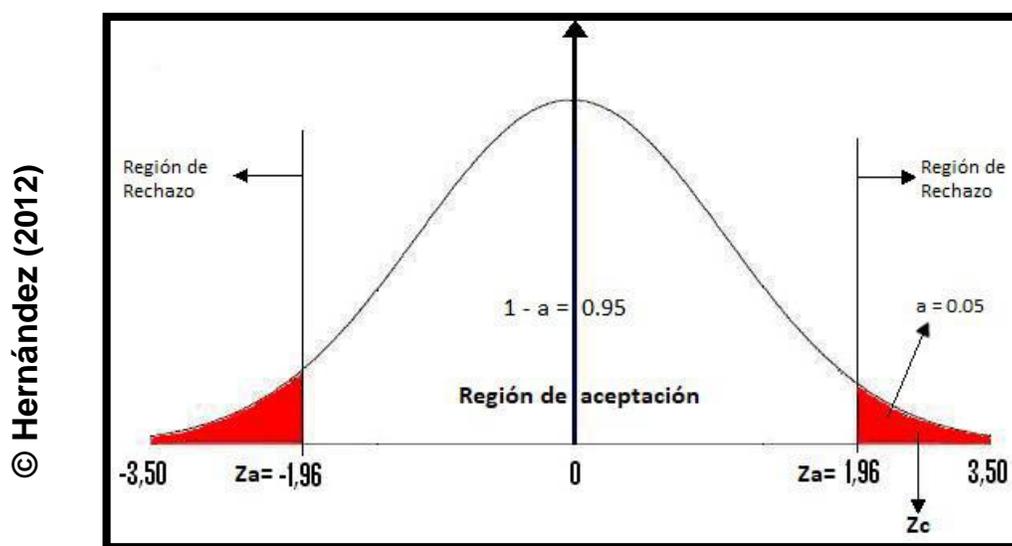
\bar{X} = Promedio de los datos

n = Número de datos

- **Distribución Normal Z**

Según Hernández Roberto, Fernández Carlos y Baptista Pilar (2014) manifiestan que “Las puntuaciones Z son transformaciones que se pueden hacer a los valores o a las puntuaciones obtenidas, con el propósito de analizar su distancia respecto a la media, en unidades de desviación estándar. Una puntuación z nos indica la dirección y el grado en que un valor individual obtenido se aleja de la media, en una escala de unidades de desviación estándar”. (p.119).

Figura 12

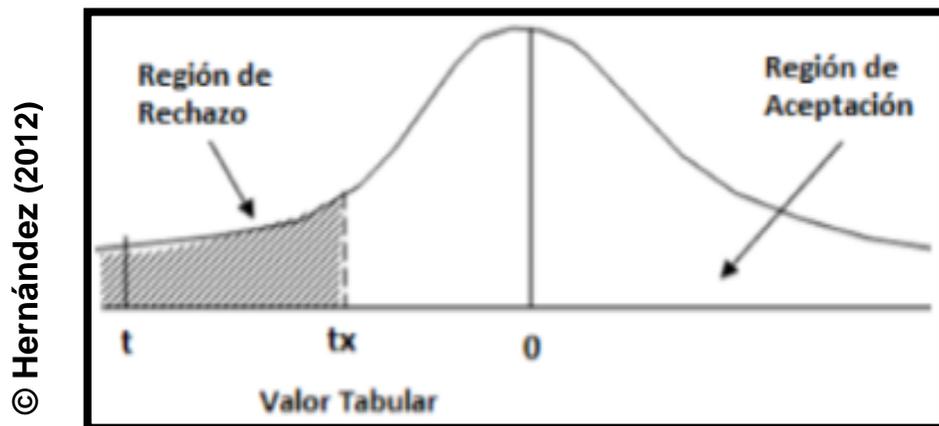


Distribución Z

- **Distribución T-Student**

Según Torres Abanto (2013) manifiesta que “la distribución t de Student se utiliza cuando nos encontramos con la dificultad de no conocer la desviación típica poblacional y la muestra es menor de 30. Es similar a la curva normal, pero la distribución t tiene mayor área a los extremos y menor en el centro.” (p.4).

Figura 13



Distribución T-Student

2.6 Aspectos éticos

Se resguardó la identidad de los documentos emitidos que participaron en la investigación y de los resultados obtenidos de manera confidencial.

Se siguió la investigación de acuerdo a los lineamientos y reglamentos de la Universidad César Vallejo.

El uso y difusión de la información se realizó en base a los criterios de prudencia y transparencia, garantizándose la confidencialidad de los datos.

Se acordó que el uso de la información solo será de uso para la investigación, más no otro uso de demostración para otras empresas.

Cada documento usado en esta investigación no será alterado de ninguna forma, cada documento ingresado en el sistema tendrá la misma información que en físico.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivo

En el estudio se aplicó un sistema inteligente para evaluar la Eficacia y la Eficiencia para la Rotación de Personal basado en algoritmos genéticos; para ello se aplicó un Pre-Test que permita conocer las condiciones iniciales del indicador. Los resultados descriptivos de estas medidas se observan en las Tablas 8 y 9.

- **Indicador: Eficacia**

Los resultados descriptivos de las Entregas perfectamente recibidas de estas medidas se observan en la Tabla 8.

Tabla 8: Medidas descriptivas de eficacia en la rotación de personal antes y después de implementado el Sistema Inteligente

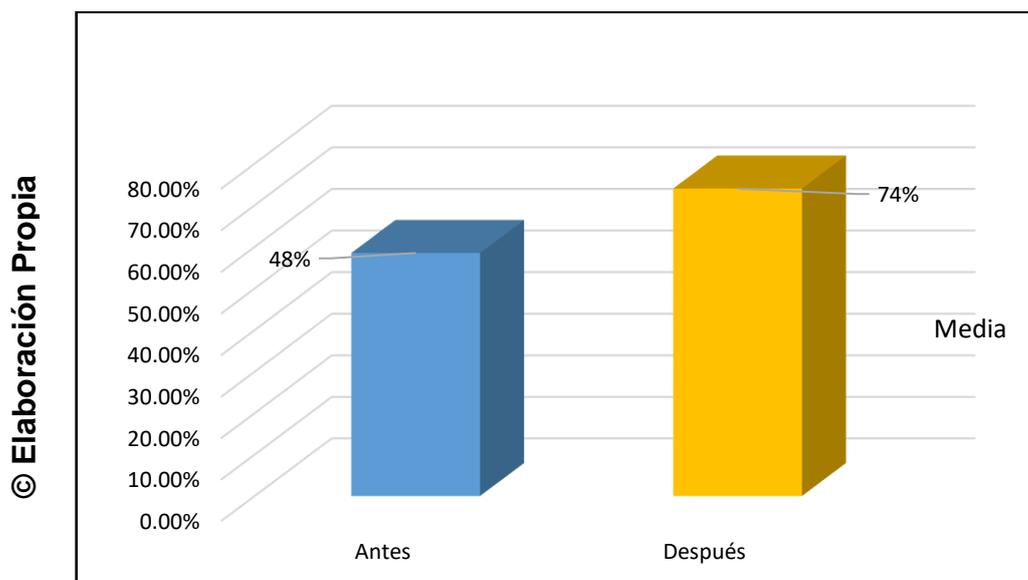
Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Eficacia_Pretest	10	,33	,67	,4844	,11374
Eficacia_Posttest	10	,67	,80	,7403	,04773

© Elaboración Propia

En el caso de Eficacia en rotación de personal, en el Pre Test se obtuvo un valor de 48.44%; asimismo, la eficacia en el post test fue de 74,03%, del cual podemos notar que la mínima fue del 33%, y 67% la máxima antes de implementado el Sistema Inteligente. Y podemos notar que la mínima del post test fue de 67% y la máxima 80%.

En cuanto a la dispersión de eficacia, podemos notar que en el pre test tuvo 11,37%, en cambio en el post test tuvo un 4,77%.

Figura 14



Eficacia antes y después de implementado el sistema inteligente

- **Indicador: Eficiencia**

Los resultados descriptivos de Eficiencia se observan en la Tabla 9.

Tabla 9: Medidas descriptivas de Eficiencia en la rotación de personal antes y después de implementado el Sistema Inteligente

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Eficiencia_Prestest	10	,24	,43	,3225	,06477
Eficiencia_Posttest	10	,83	,97	,9031	,04547

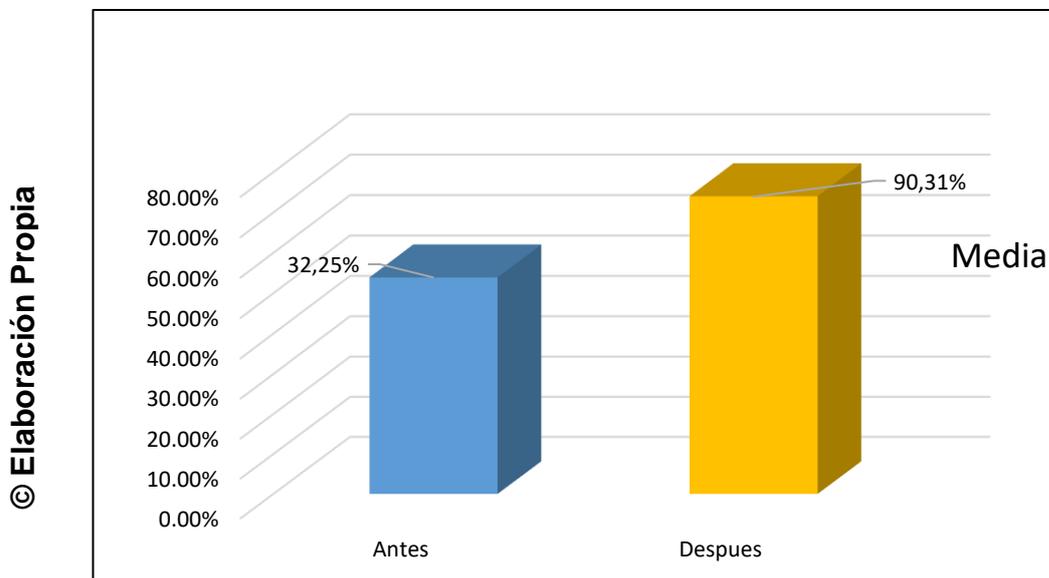
© Elaboración Propia

En el caso de Eficiencia para la rotación de personal, en el Pre test se obtuvo un valor de 32.25%; asimismo, obtuvo un mínimo fue del 24%, y 43% el máximo antes de la implementación el Sistema Inteligente. En cuanto a la dispersión de Eficiencia, en el Pre Test tuvieron una variabilidad de 6.47%.

En el caso de la Eficiencia para la rotación de personal para el post test se obtuvo un valor de 90,31%; asimismo, se obtuvo un mínimo de 83% y 97% el máximo

después de la implementación del sistema inteligente. En cuanto la dispersión de eficiencia, en el post test tuvo una variabilidad de 4,54%

Figura 15



Eficiencia antes y después de implementado el sistema inteligente

3.2 Análisis referencial

Prueba de normalidad

Según Bernal Enrique (2013) manifiesta que “Existen distintos test estadísticos que podemos utilizar para este propósito. El test de Kolmogorov-Smirnov es el más extendido en la práctica. Se basa en la idea de comparar la función de distribución acumulada de los datos observados con la de una distribución normal, midiendo la máxima distancia entre ambas curvas. Como en cualquier test de hipótesis, la hipótesis nula se rechaza cuando el valor del estadístico supera un cierto valor crítico que se obtiene de una tabla de probabilidad. Cuando se dispone de un número suficiente de datos, cualquier test será capaz de detectar diferencias pequeñas aun cuando estas no sean relevantes para la mayor parte de los propósitos. El test de Kolmogorov-Smirnov, en este sentido, otorga un peso menor a las observaciones extremas y por lo tanto es menos sensible a las desviaciones que normalmente se producen en estos tramos. La otra prueba que se utiliza para determinar la normalidad es la de Shapiro-Wilk que es una del más potente sobretodo en poblaciones pequeñas. En general utilizaremos la Prueba de

Kolmogorov-Smirnov si hay más de 50 unidades de análisis o la de Shapiro-Wilk si hay menos de 50 unidades de análisis.” (p.19).

Si $n > 50$ -> Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Si $n < 50$ -> Prueba de Shapiro-Wilk

Donde n = Tamaño de la muestra

Las pruebas se realizaron introduciendo los datos PreTest de cada indicador en el software estadístico SPSS, bajo las siguientes condiciones:

Si sig. < 0.05 -> Adopta una distribución no normal

Si sig. ≥ 0.05 -> Adopta una distribución normal

Donde sig. = Valor o nivel crítico del contraste

Para este proyecto de investigación se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk y será paramétrica, debido que esta trabaja en función de que el tamaño de la muestra es menor a 50 ($50 < n$). Los resultados fueron los siguientes:

- **Indicador: Eficacia**

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos de las Entregas perfectamente recibidas contaban con distribución normal.

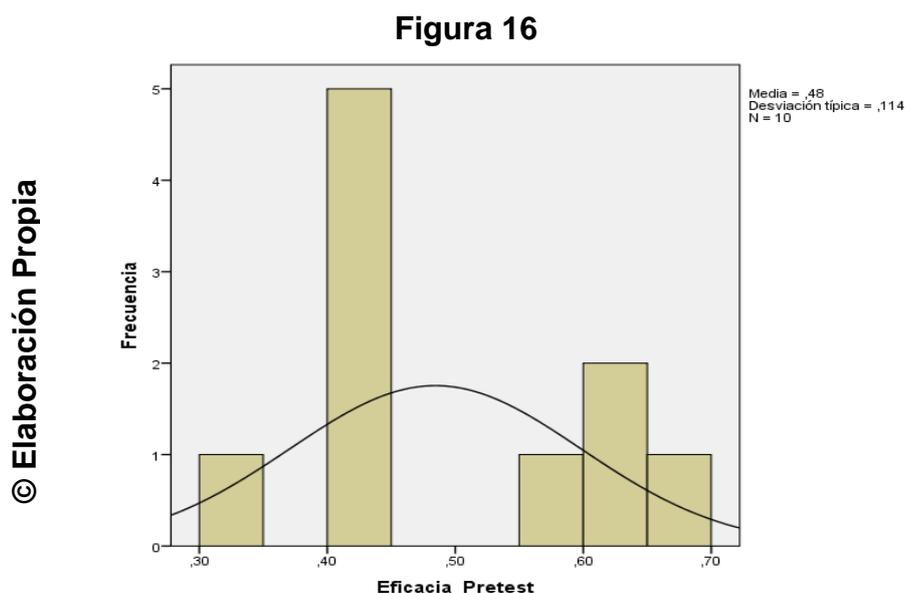
Tabla 10: Prueba de normalidad de Eficacia antes y después de implementado el Sistema Inteligente

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_Prestest	,888	10	,162
Eficacia_Posttest	,912	10	,296
*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

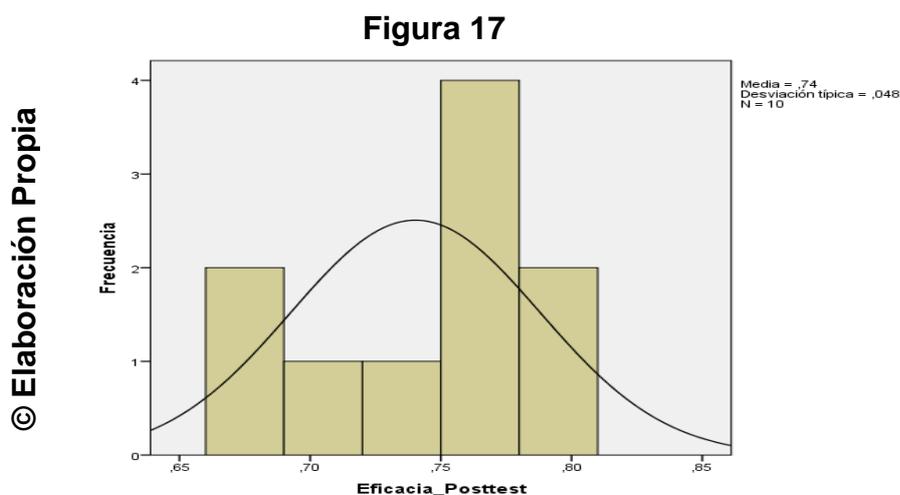
© **Elaboración propia**

Como se muestra en la Tabla 10 los resultados de la prueba indican que el sig. de eficacia en la rotación de personal en el Pre Test fue de 0.162, también podemos notar que el sig. de eficacia en la rotación de personal en el Post Test fue de 0.296, demostrando que ambos valores son mayores que 0.05, por ello indica que los datos se distribuyen normalmente.

Lo que confirma la distribución normal de los datos de la muestra, se puede apreciar en las Figura 16 y 17.



Prueba de normalidad de Eficacia antes de implementado el Sistema Inteligente.



Prueba de normalidad de Eficacia antes de implementado el Sistema Inteligente.

• **Indicador: Eficiencia**

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos de Eficiencia contaban con distribución normal.

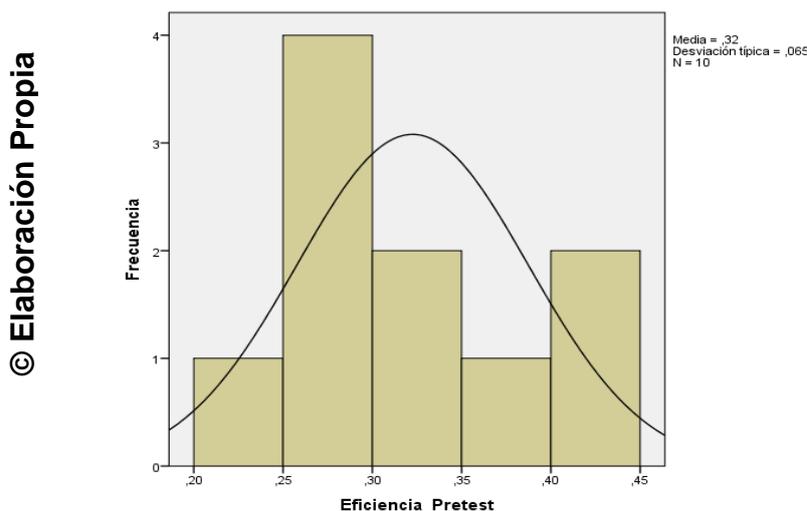
Tabla 11: Prueba de normalidad de eficiencia antes y después de implementado el Sistema Inteligente

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_Prestest	,889	10	,163
Eficiencia_Postest	,922	10	,375
*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

© **Elaboración propia**

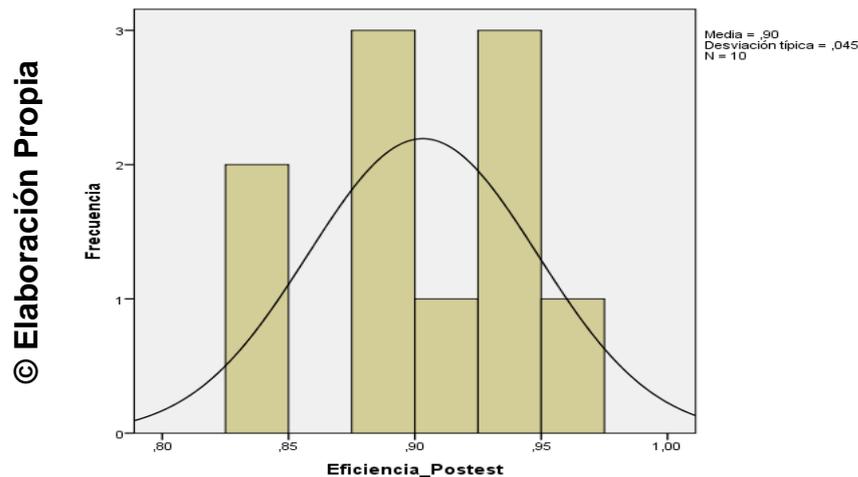
Como se muestra en la Tabla 13 los resultados de la prueba indican que el sig. de Eficiencia en la rotación de personal en el Pre Test fue de 0.163, también podemos notar que la eficiencia en el pos test su sig. Es de 0,375, demostrando que ambos valores son mayores que 0.05, por lo que indica que los datos se distribuyen normalmente. Esto lo podemos apreciar en las figuras 18 y 19.

Figura 18



Prueba de normalidad de eficiencia antes de implementado el sistema inteligente.

Figura 19



Prueba de normalidad de eficiencia después de implementado el sistema inteligente.

3.3 Prueba de Hipótesis

Hipótesis de investigación

- **H1:** El sistema inteligente incrementa la eficacia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú
- **Indicador:** Eficacia

Hipótesis estadísticas

- **EPRa:** Eficacia antes de utilizar el sistema inteligente.
- **EPRd:** Eficacia después de utilizar el Sistema inteligente.
- **HO:** El sistema inteligente no aumenta la eficacia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa soluciones TEC Perú.

$$HO: EPRa \geq EPRd$$

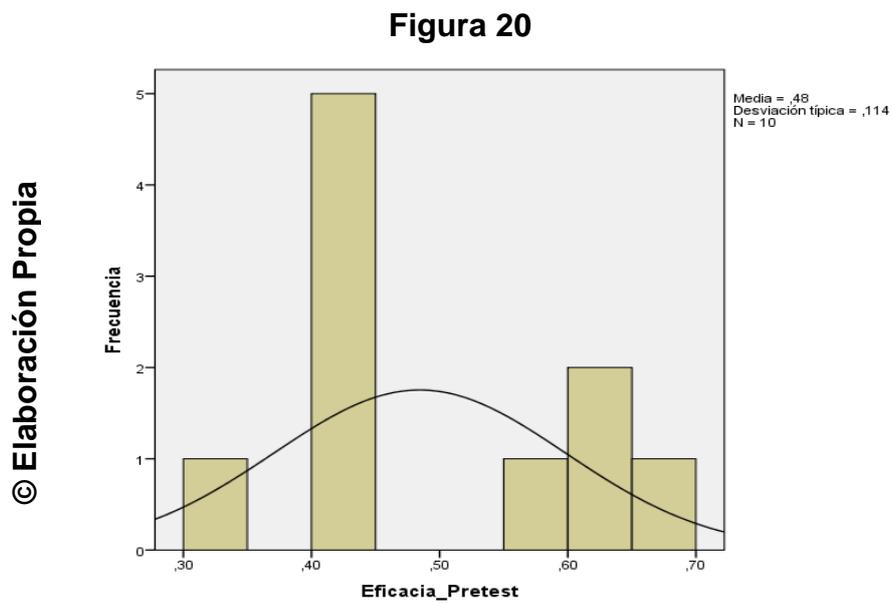
El indicador sin el sistema inteligente es mejor que el indicador con el sistema inteligente.

- HA: El sistema inteligente aumenta la eficacia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

HA: $EPRa < EPRd$

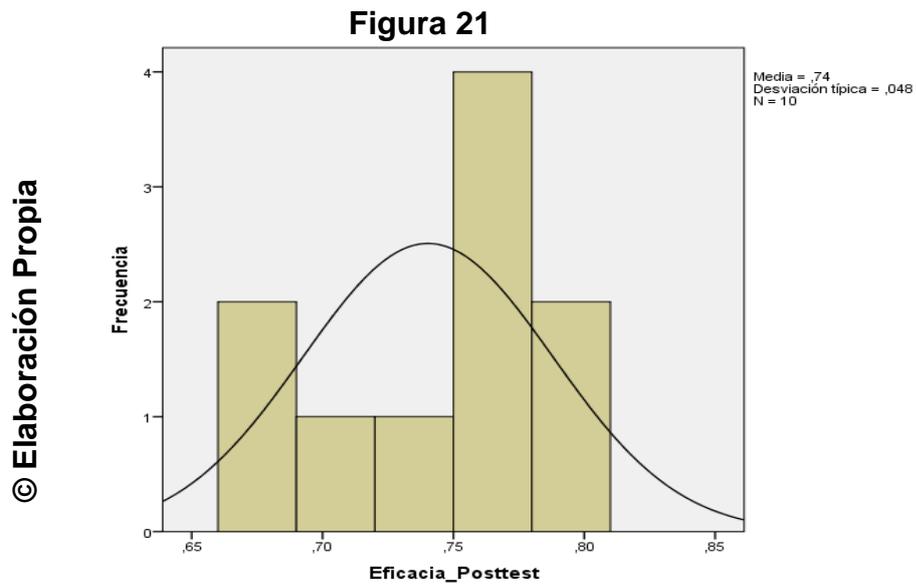
El indicador con el sistema inteligente es mejor que el indicador sin el sistema inteligente.

En la Figura 18, le eficacia (PreTest), es de 48%



Prueba de normalidad de eficacia antes de implementado el sistema inteligente.

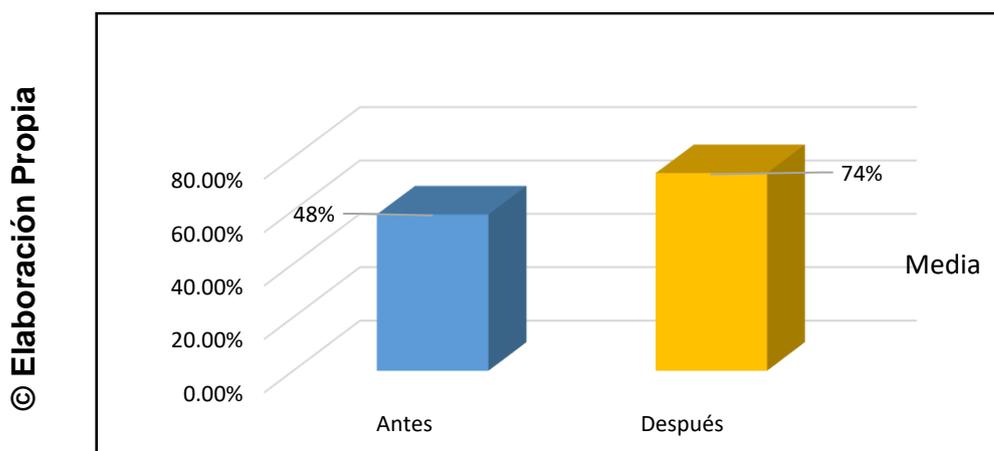
En la Figura 19, le eficacia (Post Test), es de 74%



Prueba de normalidad de eficacia después de implementado el sistema inteligente

Podemos notar una diferencia entre la media de la eficacia antes de implementado el sistema inteligente y después de implementado el sistema inteligente. Notamos que antes de implementado el sistema inteligente la eficacia era de 58% y después de implementado fue de 74%.

Figura 22



Eficacia antes y después de implementado el sistema inteligente

Se concluye de la Figura 17 que existe un incremento en la eficacia, el cual se puede verificar al comparar las medias respectivas, que asciende de 48% al valor de 74%.

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba T-Student, debido a que los datos obtenidos durante la investigación (Pre-Test y Post-Test) se distribuyen normalmente. El valor de T contraste es de -16.796, el cual es claramente menor que -1.703. (Ver tabla 11).

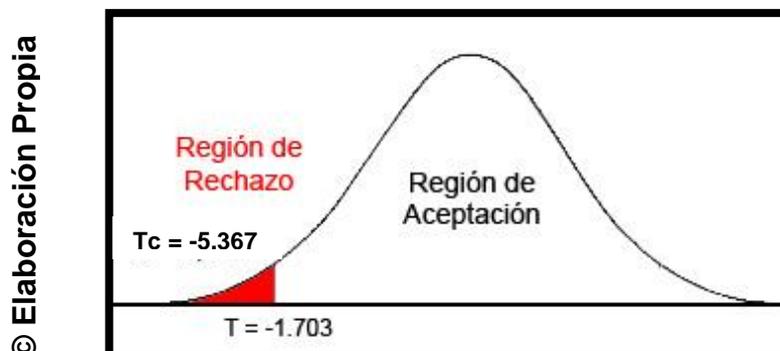
Tabla 12: Prueba T-Student de Eficacia

Prueba T - Student				
	Media	t	gl	Sig. (bilateral)
Eficacia_Pretest	0,4844	-5,367	9	0
Eficacia_Postest	0,7403			

© Elaboración propia

Entonces, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Además el valor T obtenido, como se muestra en la Figura 20, se ubica en la zona de rechazo. Por lo tanto, El Sistema inteligente eficacia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú.

FIGURA 23



Prueba T-Student – EFICACIA

Hipótesis de investigación

- **H2:** El sistema inteligente incrementa la eficiencia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú
- **Indicador:** Eficiencia

Hipótesis estadísticas

- **EPIa:** Eficiencia antes de utilizar el sistema inteligente.
- **EPId:** Eficiencia después de utilizar el Sistema inteligente.
- **H1:** El sistema inteligente no aumenta la eficiencia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa soluciones TEC Perú.

$$\mathbf{H1: EPIa \geq EPId}$$

El indicador sin el sistema inteligente es mejor que el indicador con el sistema inteligente.

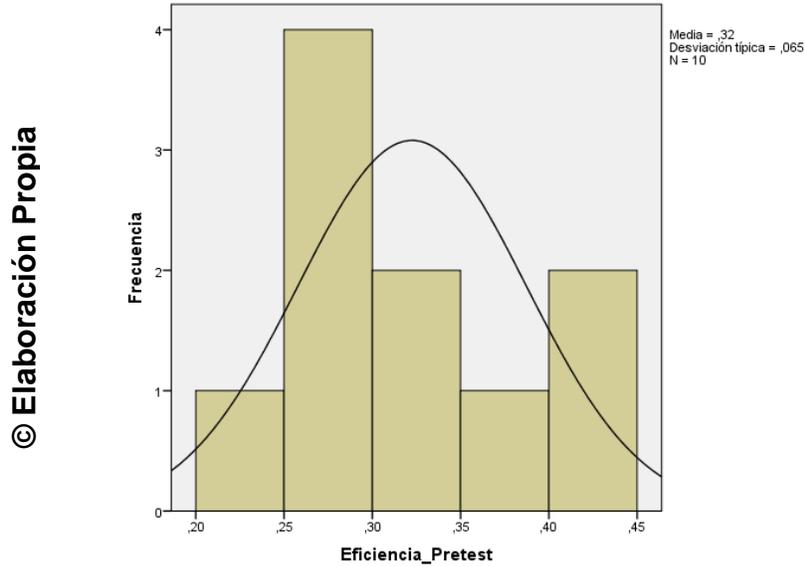
- H2: El sistema inteligente aumenta la eficiencia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

$$\mathbf{H2: EPIa < EPId}$$

El indicador con el sistema inteligente es mejor que el indicador sin el sistema inteligente.

En la Figura 21, le eficiencia (Pre Test), es de 53.90%

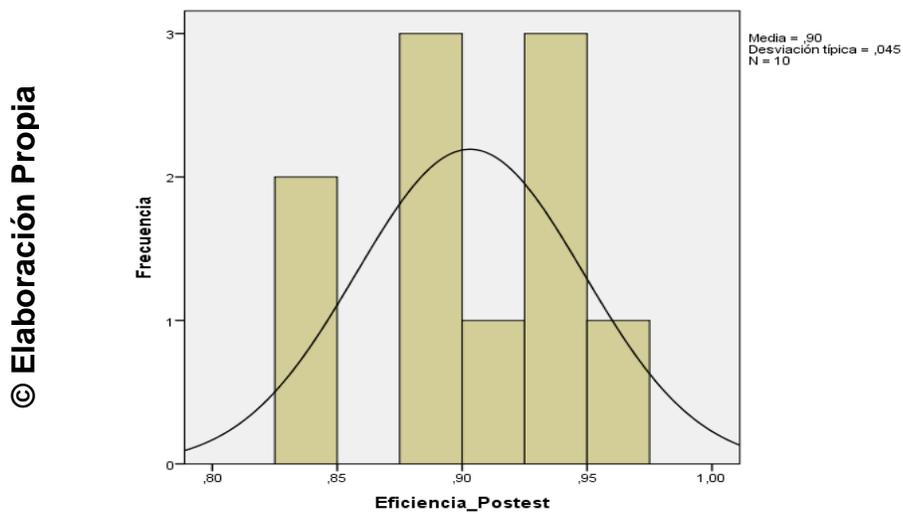
Figura 24



Prueba de normalidad de eficacia antes de implementado el sistema inteligente.

En la Figura 23, la eficiencia (PostTest), es de 90%

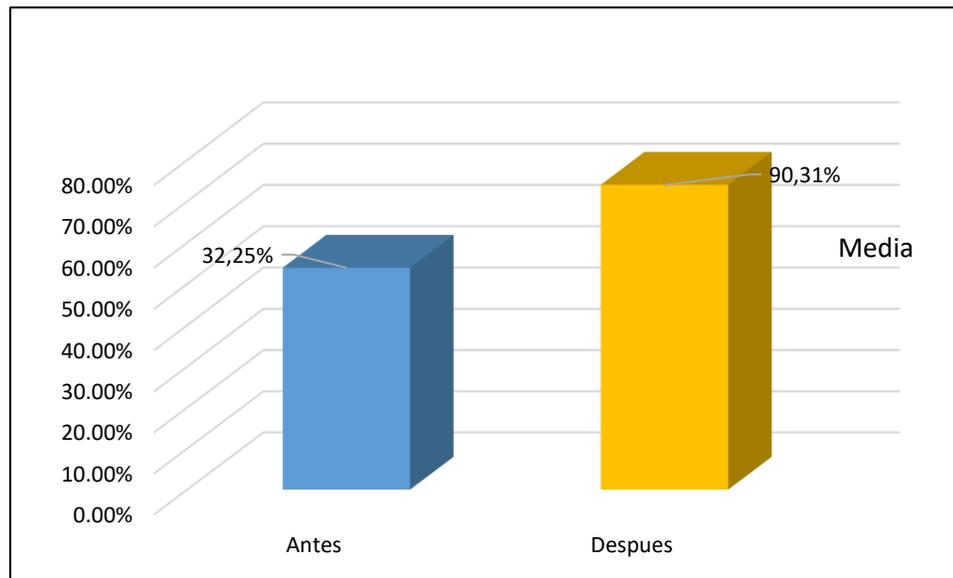
Figura 25



Prueba de normalidad de eficiencia después de implementado el sistema inteligente

Podemos notar una diferencia entre la media de la eficacia antes de implementado el sistema inteligente y después de implementado el sistema inteligente. Notamos que antes de implementado el sistema inteligente la eficacia era de 32,25% y después de implementado fue de 90,31%.

Figura 26



Eficiencia antes y después de implementado el sistema inteligente

Se concluye de la Figura 24 que existe un incremento en la Eficiencia, el cual se puede verificar al comparar las medias respectivas, que asciende de 32,25% al valor de 90,31%.

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba T-Student, debido a que los datos obtenidos durante la investigación (Pre-Test y Post-Test) se distribuyen normalmente. El valor de T contraste es de -22.796, el cual es claramente menor que -1.703. (Ver tabla 13).

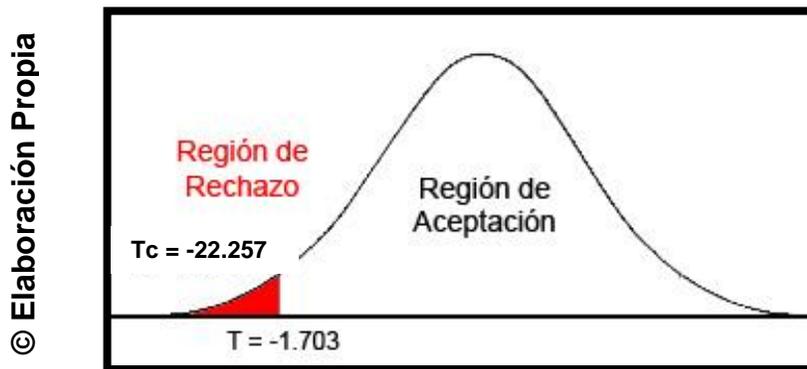
Tabla 13: Prueba T-Student de eficiencia

Prueba T - Student				
	Media	t	gl	Sig. (bilateral)
Eficacia_Pretest	0,3225	-22,257	9	0
Eficacia_Posttest	0,9031			

© **Elaboración propia**

Entonces, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Además el valor T obtenido, como se muestra en la Figura 25, se ubica en la zona de rechazo. Por lo tanto, El Sistema inteligente aumenta la eficiencia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú.

FIGURA 27



© **Elaboración Propia**

Prueba T-Student – EFICIENCIA

IV. DISCUSIÓN

DISCUSIÓN

En la presente investigación, se tuvo como resultado que con el sistema inteligente, se aumentó la Eficacia de un 48.44% a un 74.02%, lo que equivale a un crecimiento promedio de 25.58%. De la misma manera Héctor Tabares Ospina y Otros, en su investigación “Modelo de sistema experto para la selección de personal docente Universitario”, llegó a la conclusión que los sistemas que manejan áreas de inteligencia artificial, permiten aumentar la Eficacia, en su investigación aumentó eficacia en un 30%, demostrando que las tendencias son iguales.

También se tuvo como resultado que con el sistema inteligente, se aumentó la eficiencia de un 32.25% a un 90.31%, lo que equivale a un crecimiento promedio de 58,06%. De la misma manera Hilda Rey y otros, en su investigación “Sistema Experto para la selección de personal desarrollador de software”, llegó a la conclusión que los sistemas inteligentes permiten aumentar la eficiencia, en su investigación aumentó la eficiencia en un 45%, demostrando que los márgenes son altos en ambos casos, haciendo que la tendencia sea alta.

V. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Se concluye que el sistema inteligente mejora la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú, pues permitió el aumento en la Eficacia y en la eficiencia, lo que permitió alcanzar los objetivos de esta investigación.

Se concluye que el sistema inteligente aumento la Eficacia en un 25,58%. Por lo tanto se afirma que el sistema inteligente aumenta la eficacia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos.

Se concluye que el sistema inteligente aumento la eficiencia en un 58,06%. Por lo tanto se afirma que el sistema inteligente aumenta la eficiencia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos.

Se concluye que los postulantes a diversas convocatorias pudieron ser parte de una convocatoria en tiempo real, de igual manera poder participar de ella, dependiendo de sus experiencias y estudios.

VI. RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

Se recomienda la capacitación del personal para el uso del sistema tanto para el personal de recursos humanos como para el personal de ventas, validación y activación.

Con el sistema inteligente se ha podido obtener cambios respectivos al conocimiento de los indicadores, ya que muestra una visión más amplia con respecto a la eficacia, por ello se sugiere usar este indicador para otros procesos que pueden beneficiar los kpi's de la empresa como por ejemplo la selección de personal nuevo.

Siendo la eficacia un indicador muy usado para otros procesos, podríamos tenerlo en cuenta para investigaciones similares donde se desee obtener la visión de avanza en los procesos.

Para investigaciones similares se recomienda tomar como indicador la eficacia, con el propósito de obtener una perspectiva deseable de la rotación de personal.

Para investigaciones similares se recomienda tomar como indicador eficiencia, ya que son directamente proporcionales, con el propósito de obtener una perspectiva deseable que defina la calidad del puesto a rotar.

Asimismo buscar complementar o añadir en otros procesos que se pueden beneficiar con este indicador.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Referencias Bibliográficas

- AGUIRRE, Luis y SINCHE, Huber. Diseño de una aplicación móvil para la consulta académica de la FIIS-UTP. Universidad Tecnológica del Perú. Perú. 2013.
- ALVEAR, Tatiana y RONDA Carlos. Sistema de información para el control de gestión. Un apoyo a la gestión empresarial. Universidad de Chile. Chile. 2005.
- ARMIJO, Marianela. Lineamientos metodológicos para la construcción de indicadores de desempeño. Uruguay. 2010.
- BLANCO, Ingrid y QUESADA, Víctor. La gestión académica, criterio clave de la calidad de la gestión de las instituciones de educación superior. Universidad de Cartagena. Colombia.
- BOLAÑOS, Maxima y otros. Originales. Usabilidad: Concepto y aplicaciones en las Páginas Web Médicas. Papeles Médicos, 2007: Vol.16, Num.1.
- BOSCHIN, Marta y METZ, Nora. Gestión de Costos en Instituciones Educativas. Universidad del Aconcagua. Argentina. 2009.
- CALCULO DE ERRORES y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS EXPERIMENTALES.
- CAMPILLLO, Irima. Sistema de Gestión integral de documentos de archivo para empresas de la construcción del territorio de Camagüey. Granada, España. 2010.
- CASTILLO, Ximena y otros. Desarrollo del sistema de Gestión Académica de Postgrados de la universidad de Cuenca. Universidad de Cuenca. Ecuador. 2012.
- CÓRDOVA, Julio. Implementación de un sistema de matrículas y pagos para el centro de informática de la Universidad César Vallejo. Universidad San Martín de Porres. Perú. 2014.
- ESCRIBA, Henry y VILLAMIL, Daniel. Influencia de la implementación de un sistema web integrado a la gestión académica del centro educativo Liceo Santo Domingo de Comas, Universidad Cesar Vallejo, Perú. 2010.
- GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS. Ministerios de Educación, Gobierno de España.

GUALACATA, Marco. Desarrollo del sistema de Gestión académica para la escuela “Gonzalo Rubio Orbe” de Otavalo. Escuela Politécnica del ejército. Modalidad de Educación a Distancia. Ecuador. 2012.

HERNÁNDEZ, Roberto. FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación (4° edición), 2006. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.

MARTILLO, Leonor y MORA, Diego. Análisis, desarrollo e implementación de un sistema para la gestión académica y administrativa de la unidad educativa salesiana Santa María Mazzarello de Guayaquil. Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador. 2013.

MÉNDEZ, Fredy. Sistema de Gestión Académica para la unidad Educativa “Manuel Guerrero”, Universidad de Azuay, Ecuador. 2012.

MYSQL AB. Tutorial Básico MySQL. MySQLHispano

MySQL 5.0 Reference Manual. 2011.

MORALES, V. Planeamiento y Análisis de Investigaciones, 1994.

NORABUENA, Alexander. Análisis, diseño e implementación de un sistema de información para la gestión académica de un instituto superior Tecnológico. Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú. 2011.

ORTEGÓN, Giovanni. Optimización de sistemas de gestión académica. Una propuesta de gestión, medición y procesamiento de datos en un entorno virtual de aprendizaje para la toma de decisiones en instituciones educativas. Revista Escuela de Administración de negocios. Colombia. 2015. núm. 79, p. 80-97.

OSORIO, Neil. Diseño e implementación de un sistema de matrícula web usando software libre en el centro educativo “España”, Distrito-Breña. Universidad Ciencias y Humanidades. Perú. 2013.

PERALTA, Víctor. Conceptos Básicos, Cálculo de errores, Ajuste de una Recta. Sede Maipo, Chile. 2008.

PÉREZ VARGAS, Esteban Andrés, Desarrollo de un prototipo de sistema experto para el apoyo en la toma de decisiones del proceso de selección de personal. Colombia: Universidad Escuela de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico. 2011

PICO, Ángel. Análisis y diseño de un sistema de información gerencial para el control de los procesos administrativos. Caso Unidad Educativa colegio Cristo Rey. Universidad Católica Andrés Bello. Venezuela. 2002.

POSADAS, Antonio. Determinación de Errores y tratamiento de datos. Universidad de Almería. España.

RIFFO, Humberto. Gestión Educacional y resultados Académicos en escuelas municipales. Universidad Autónoma de Barcelona. España. 2014.

ROMERO, Raúl. Análisis, diseño e implementación de un sistema de información aplicado a la gestión educativa en centros de educación especial. Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú. 2012.

SÁNCHEZ, Jorge. MySQL guía rápida (Versión Windows).

SIABATO, Margarita. Gestión integral y desarrollo educativo. p. 2013. 35-48.

SILVA, Rafaela y otros. Sistema de Gestión Digital para Mejorarlos procesos administrativos de instituciones de educación superior: Caso de estudio en la Universidad Autónoma Metropolitana. Universidad Autónoma Metropolitana, México, 2013. ISSN: 0718-9729

TAMAYO, M. El proceso de la investigación científica. México: Limusa, 2004. ISBN: 9681858727

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, Ficha técnica de Indicadores, Colombia.

VERÁSTEGUI, Jaime. Modelo de Gestión Integral matricial para el crecimiento y desarrollo sostenido de la Universidad Católica de Trujillo, Perú. 2013

ANEXOS

Anexo 1 - Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
			VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	METODOLOGÍA
General	General	General	Independiente			Tipo de Investigación: Explicativa- Aplicada Diseño de la Investigación: Pre-Experimental Población: 74 evaluaciones Muestra: 62 evaluaciones Muestreo: Probabilístico aleatorio simple. Método de Investigación: Hipotético Deductivo.
Pg: ¿Cómo influye un sistema inteligente en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú?	Og: Determinar la influencia del sistema inteligente en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú	Hg: El sistema inteligente mejora la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú	Sistema Inteligente			
Específicos	Específicos	Específicos	Dependiente			
P1: ¿Cómo influye un sistema inteligente en la eficacia de rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú?	O1: Determinar la influencia de un sistema inteligente en la eficacia de rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú	H1: El sistema inteligente incrementa la eficacia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú.	Rotación de Personal	Desempeño Laboral	Eficacia	
P2: ¿Cómo influye un sistema inteligente en la eficiencia de rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú?	O2: Determinar la influencia de un sistema inteligente en la eficiencia de rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú	H2: El sistema inteligente incrementa la eficiencia en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú			Rotación de Puestos	Eficiencia

Anexo 2 – Entrevista al Gerente de Operaciones

N° de Entrevista	01
Nombre del entrevistado	Mgr. Ubillus Galarreta, Ulises
Cargo	Gerente de Operaciones
Fecha	18/08/2017

1.- ¿Cómo se encuentra actualmente la empresa?

Mantenemos un número de clientes muy satisfechos con nuestros servicios que brindamos.

2.- ¿Cómo es el almacenamiento de información?

Contamos con servidores tanto físicos como en la nube, así podemos realizar pruebas de distintas maneras para probar funcionalidades de proyectos.

3.- ¿El personal constantemente se encuentra en capacitaciones?

Si, hemos tenido cambios drásticos en distintas áreas.

4.- ¿Y eso porque?

Hubo casos de personal que decidieron irse por cuenta propia a mitad de un proyecto, muchos de ellos eran encargados de la funcionalidad de ese proyecto, tuvimos que buscar la manera de continuar los proyectos para no decepcionar al cliente.

5.- ¿Supo los motivos?

Algunos tuvieron la gentileza de decir previamente que ya no deseaban seguir con nosotros porque tenían propuestas de hacer cosas que más se adecuaban a sus experiencias, otros simplemente decidieron irse sin explicar motivos.

6.- ¿Entonces el principal problema fue que no se sentían cómodos?

Claro. Dijeron que estaban por motivos económicos, y que encontraron un lugar donde explotar sus conocimientos.

7.- ¿Cómo afecto esto a la empresa?

Tuvimos que invertir en traer profesionales que puedan seguir con lo planeado.

8.- ¿Se tuvo que invertir más de lo necesario?

Si. No solo por sus partidas, sino que estaban constantemente en capacitaciones para que puedan aprender y entregar proyectos nuevos.

9.- ¿Entregaban los proyectos a tiempo?

Muy de vez en cuando, en la semana se podía completar lo que estaba pactado, pero en el mes siempre faltaba algo que hacía que los proyectos tomaran un poco más de tiempo.

10.- ¿Y esto afectaba al cliente?

Si porque quedábamos en un tiempo determinado y tuvimos que agregar unos días más para poder cumplir con ellos.

11.- ¿Sigue habiendo personal que muestra esas características como los anteriores?

Algunos muestran que ya no están satisfechos con seguir aprendiendo cosas nuevas, y solo quieren hacer lo que saben por experiencia.

12.- ¿y se rotaran por áreas?

Podría ser una solución, a ver cómo es su evolución en una nueva área.

13.- ¿Piensa que un sistema inteligente podría apoyar en esto?

Pienso que sí, podría ser una mano derecha para lograr mejorar esto.

14.- ¿Piensa que se lograría una aceptación de parte de los encargados?

Por supuesto, la satisfacción sería mayor por parte de ellos.

15.- ¿Qué espera de este proyecto?

Que logre dar la satisfacción tanto en eficacia como en eficiencia en la rotación de personal.



FLAVIO ULISES
UBILLUS GALARRETA
INGENIERO
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Reg. CIP N° 192511

Ulises Ubillus Galarreta
Gerente de Operaciones y Proyectos

Anexo 3: Ficha técnica. Instrumento de recolección de datos

Autor	Rivera Gil, Eder Aleixo	
Nombre del instrumento	Ficha de Registro	
Lugar	Soluciones TEC Perú	
Fecha de aplicación	02 de Octubre del 2017	
Objetivo	Determinar cómo influye un Sistema Inteligente en la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú	
Tiempo de duración	20 días (de lunes a viernes)	
Elección de técnica e instrumento		
Variable	Técnica	Instrumento
Variable Dependiente Rotación de personal	Fichaje	Ficha de Registro
Variable Independiente Sistema Inteligente	-----	-----
© Elaboración propia		

Anexo 4: Instrumento de investigación en la Eficacia

Ficha de Registro			
Investigador	Rivera Gil, Eder Aleixo	Tipo de Prueba	Re - Test
Empresa Investigada	Soluciones TEC Perú		
Motivo de Investigación	Eficacia		
Fecha de Inicio	01/09/2017	Fecha Final	30/09/2017

Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Rotación de personal	Eficacia	Unidades	RA /RE

ITEM	FECHA	Resultados Alcanzado (RA)	Resultado Esperado (RE)	Eficacia
1	04/09/2017 - 08/09/2017	5	12	0,41666667
2	04/09/2017 - 08/09/2017	3	8	0,375
3	11/09/2017 - 15/09/2017	3	6	0,5
4	11/09/2017 - 15/09/2017	3	8	0,375
5	11/09/2017 - 15/09/2017	6	10	0,6
6	18/09/2017 - 22/09/2017	2	5	0,4
7	18/09/2017 - 22/09/2017	3	9	0,33333333
8	18/09/2017 - 22/09/2017	2	5	0,4
9	25/09/2017 - 29/09/2017	3	7	0,42857143
10	25/09/2017 - 29/09/2017	1	4	0,25




FLAVIO ULISES
UBILLUS GALARRETA
INGENIERO
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Reg. CIP N° 192511

Ulises Ubillus Galarreta
Gerente de Operaciones y Proyectos

Ficha de Registro			
Investigador	Rivera Gil, Eder Aleixo	Tipo de Prueba	Pre - Test
Empresa Investigada	Soluciones TEC Perú		
Motivo de Investigación	Eficacia		
Fecha de Inicio	02/10/2017	Fecha Final	31/10/2017

Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Rotación de personal	Eficacia	Unidades	RA /RE

ITEM	FECHA	Resultados Alcanzado (RA)	Resultado Esperado (RE)	Eficacia
1	02/10/2017 - 06/10/2017	4	10	0,4
2	02/10/2017 - 06/10/2017	3	5	0,6
3	02/10/2017 - 06/10/2017	4	9	0,44444444
4	09/10/2017 - 13/10/2017	3	5	0,6
5	09/10/2017 - 13/10/2017	2	5	0,4
6	09/10/2017 - 13/10/2017	1	3	0,66666667
7	16/10/2017 - 20/10/2017	3	7	0,42857143
8	16/10/2017 - 20/10/2017	2	5	0,4
9	23/10/2017 - 27/10/2017	2	6	0,33333333
10	23/10/2017 - 27/10/2017	3	7	0,57142857




PLAVIO ULISES
UBILLUS GALARRETA
INGENIERO
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Reg. CIP N° 192511

Ulises Ubillus Galarreta
Gerente de Operaciones y Proyectos

Ficha de Registro			
Investigador	Rivera Gil, Eder Aleixo	Tipo de Prueba	Post - Test
Empresa Investigada	Soluciones TEC Perú		
Motivo de Investigación	Eficacia		
Fecha de Inicio	14/05/2018	Fecha Final	08/06/2018

Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Rotación de personal	Eficacia	Unidades	RA /RE

ITEM	FECHA	Resultados Alcanzado (RA)	Resultado Esperado (RE)	Eficacia
1	14/05/2018 - 18/05/2018	8	11	0,72727273
2	14/05/2018 - 18/05/2018	3	5	0,6
3	21/05/2018 - 25/05/2018	7	9	0,77777778
4	21/05/2018 - 25/05/2018	4	6	0,66666667
5	21/05/2018 - 25/05/2018	4	5	0,8
6	28/05/2018 - 01/06/2018	2	3	0,66666667
7	28/05/2018 - 01/06/2018	5	7	0,71428571
8	04/06/2018 - 08/06/2018	3	4	0,75
9	04/06/2018 - 08/06/2018	4	5	0,8
10	04/06/2018 - 08/06/2018	6	8	0,75





FLAVIO ULISES
UBILLUS GALARRETA
INGENIERO
DE SISTEMAS E INFORMATICA
Reg. CIP N° 192511

Ulises Ubillus Galarreta
Gerente de Operaciones y Proyectos

Anexo 5: Instrumento de investigación en la Eficiencia

Ficha de Registro			
Investigador	Rivera Gil, Eder Aleixo	Tipo de Prueba	Re - Test
Empresa Investigada	Soluciones TEC Perú		
Motivo de Investigación	Eficiencia		
Fecha de Inicio	01/09/2017	Fecha Final	30/09/2017

Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Rotación de personal	Eficiencia	Unidades	$RA/(CA*TA)/RE/(CE*E)$

ITEM	FECHA	Resultado Alcanzado	Costo Alcanzado	Tiempo Alcanzado	Resultado Esperado	Costo Esperado	Tiempo Esperado	Eficiencia
1	04/09/2017 - 08/09/2017	3	12	6	12	10	5	0,33333333
2	04/09/2017 - 08/09/2017	3	12	5	8	10	5	0,42857143
3	11/09/2017 - 15/09/2017	2	15	6	6	10	5	0,30864198
4	11/09/2017 - 15/09/2017	3	12	5	8	10	5	0,42857143
5	11/09/2017 - 15/09/2017	4	14	6	10	10	5	0,23809524
6	18/09/2017 - 22/09/2017	2	12	6	5	10	5	0,27777778
7	18/09/2017 - 22/09/2017	3	12	6	9	10	5	0,35714286
8	18/09/2017 - 22/09/2017	2	10	7	5	10	5	0,27777778
9	25/09/2017 - 29/09/2017	3	15	6	7	10	5	0,27777778
10	25/09/2017 - 29/09/2017	2	12	7	4	10	5	0,29761905




FLAVIO ULISES
UBILLUS GALARRETA
INGENIERO
DE SISTEMAS E INFORMATICA
Reg. CIP N° 192511

Ulises Ubillus Galarreta
Gerente de Operaciones y Proyectos

Ficha de Registro			
Investigador	Rivera Gil, Eder Aleixo	Tipo de Prueba	Pre - Test
Empresa Investigada	Soluciones TEC Perú		
Motivo de Investigación	Eficiencia		
Fecha de Inicio	02/10/2016	Fecha Final	31/10/2016

Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Rotación de personal	Eficiencia	Unidades	$RA/(CA*TA)/RE/(CE*E)$

ITEM	FECHA	Resultado Alcanzado	Costo Alcanzado	Tiempo Alcanzado	Resultado Esperado	Costo Esperado	Tiempo Esperado	Eficiencia
1	02/10/2017 - 06/10/2017	4	12	5	10	10	5	0,33333333
2	02/10/2017 - 06/10/2017	3	14	5	5	10	5	0,42857143
3	02/10/2017 - 06/10/2017	4	12	6	9	10	5	0,30864198
4	09/10/2017 - 13/10/2017	3	14	5	5	10	5	0,42857143
5	09/10/2017 - 13/10/2017	2	14	6	5	10	5	0,23809524
6	09/10/2017 - 13/10/2017	1	12	5	3	10	5	0,27777778
7	16/10/2017 - 20/10/2017	3	12	5	7	10	5	0,35714286
8	16/10/2017 - 20/10/2017	2	12	6	5	10	5	0,27777778
9	23/10/2017 - 27/10/2017	2	10	6	6	10	5	0,27777778
10	23/10/2017 - 27/10/2017	3	12	6	7	10	5	0,29761905



 FLAVIO ULISES
 UBILLUS GALARRETA
 INGENIERO
 DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
 Reg. CIP N° 192511

Ulises Ubillus Galarreta
 Gerente de Operaciones y Proyectos

Ficha de Registro			
Investigador	Rivera Gil, Eder Aleixo	Tipo de Prueba	Post - Test
Empresa Investigada	Soluciones TEC Perú		
Motivo de Investigación	Eficiencia		
Fecha de Inicio	14/05/2018	Fecha Final	08/06/2018

Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Rotación de personal	Eficiencia	Unidades	$RA/(CA*TA)/RE/(CE*E)$

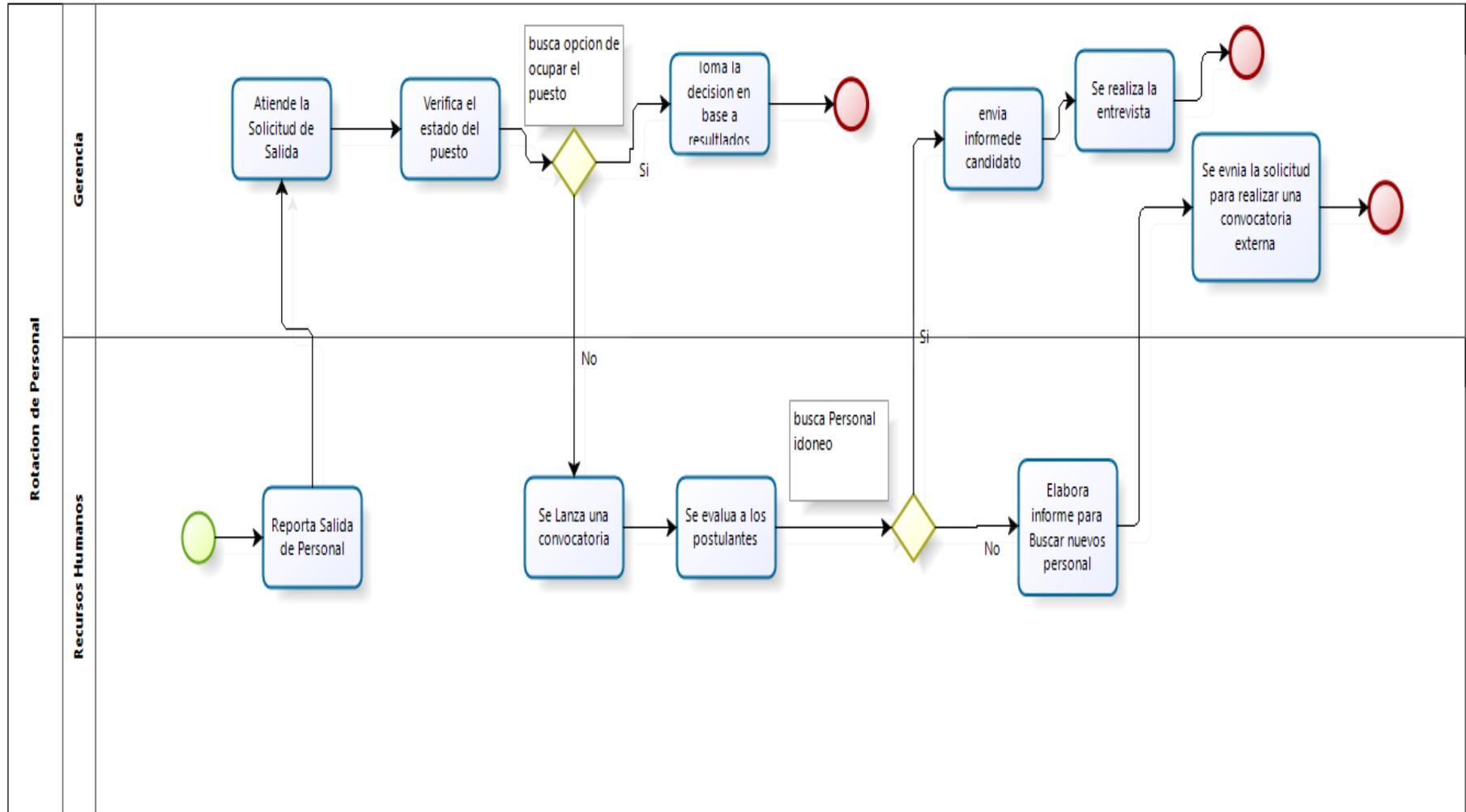
ITEM	FECHA	Resultado Alcanzado	Costo Alcanzado	Tiempo Alcanzado	Resultado Esperado	Costo Esperado	Tiempo Esperado	Eficiencia
1	14/05/2018 - 18/05/2018	8	8	5	11	10	5	0,90909091
2	14/05/2018 - 18/05/2018	3	8	5	4	10	5	0,9375
3	21/05/2018 - 25/05/2018	7	8	5	9	10	5	0,97222222
4	21/05/2018 - 25/05/2018	4	8	5	6	10	5	0,83333333
5	21/05/2018 - 25/05/2018	4	9	5	5	10	5	0,88888889
6	28/05/2018 - 01/06/2018	2	8	5	3	10	5	0,83333333
7	28/05/2018 - 01/06/2018	5	8	5	7	10	5	0,89285714
8	04/06/2018 - 08/06/2018	3	8	5	4	10	5	0,9375
9	04/06/2018 - 08/06/2018	4	9	5	5	10	5	0,88888889
10	04/06/2018 - 08/06/2018	6	8	5	8	10	5	0,9375




PLAVIO ULISES
 UBILLUS GALARRETA
 INGENIERO
 DE SISTEMAS E INFORMATICA
 Reg. CIP N° 192511

Ulises Ubillus Galarreta
 Gerente de Operaciones y Proyectos

Anexo 06 – Diagrama de Proceso



Anexo 7 – Validación de Metodología para algoritmos genéticos por expertos

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y Nombres del experto: Mg. Gálvez Tapia Orleans Moisés

Título y/o Grado:

Doctor..... ()	Magister..... (X)	Ingeniero..... ()	Otros..... especifique
-----------------	-------------------	--------------------	------------------------

Universidad que labora: Universidad Cesar Vallejo Sede Lima Norte

Fecha: / /

SISTEMA INTELIGENTE PARA SELECCIÓN DE PERSONAL BASADO EN ALGORITMOS GENÉTICOS EN LA EMPRESA SOLUCIONES TEC PERÚ

Mediante la tabla de evaluación de experto, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificada al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de ítems indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de preguntas.

Evaluar con las siguientes puntuaciones:

Muy mal.....(1)	Malo.....(2)	Regular.....(3)	Bueno.....(4)	Muy Bueno.....(5)
-----------------	--------------	-----------------	---------------	-------------------

ITEMS	PREGUNTAS	METODOLOGÍA			OBSERVACION
		Método CommonKADS	Método Jhon Durkin	Método Buchmann	
1	¿La metodología cumple con las fases del ciclo de desarrollo del sistema propuesto?	5	4	2	
2	¿La metodología es adecuada para los requerimientos del usuario del sistema propuesto?	5	4	2	
3	¿La metodología describe adecuadamente el problema del proceso de negocio?	5	4	2	
4	¿La metodología facilita la elaboración del sistema propuesto?	5	3	2	
5	¿La metodología nos ayuda a definir adecuadamente el tiempo de desarrollo?	5	3	2	
6	¿La metodología nos ayuda a construir un software de calidad?	5	4	2	
7	¿La metodología nos ayuda a realizar una amplia documentación?	5	4	2	
		35	26	14	


Firma del Experto

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y Nombres del experto: *DAVIDA SANCHEZ ROBERT ROY*

Título y/o Grado: *MAESTRO*

Doctor..... ()	Magister..... (X)	Ingeniero..... ()	Otros..... especifique
-----------------	-------------------	--------------------	------------------------

Universidad que labora: Universidad Cesar Vallejo Sede Lima Norte

Fecha: / /

SISTEMA INTELIGENTE PARA SELECCIÓN DE PERSONAL BASADO EN ALGORITMOS GENÉTICOS EN LA EMPRESA SOLUCIONES TEC PERÚ

Mediante la tabla de evaluación de experto, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificada al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de ítems indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de preguntas.

Evaluar con las siguientes puntuaciones:

Muy mal.....(1)	Malo.....(2)	Regular.....(3)	Bueno.....(4)	Muy Bueno.....(5)
-----------------	--------------	-----------------	---------------	-------------------

ITEMS	PREGUNTAS	METODOLOGÍA			OBSERVACION
		Método CommonKADS	Método Jhon Durkin	Método Buchmann	
1	¿La metodología es rápida o exacta para alcanzar la solución óptima de un problema?	5	4	3	
2	¿La metodología aplica diseños gráficos para su elaboración?	5	4	3	
3	¿La metodología describe adecuadamente los procesos de funcionalidad?	5	4	3	
4	¿La metodología facilita la elaboración del modelo de data?	5	4	3	
5	¿La metodología nos brinda apoyo para la elaboración de entidad-relación?	5	4	3	
6	¿La metodología nos apoya en la elaboración de fases?	5	4	3	
7	¿La metodología nos ayuda a realizar una documentación?	5	4	3	
		35	28	21	


Firma del EXPERTO

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y Nombres del experto: *Ormeño Rojas, Robert Eduardo.*

Título y/o Grado:

Doctor..... ()	Magister..... (X)	Ingeniero..... ()	Otros..... especifique
-----------------	-------------------	--------------------	------------------------

Universidad que labora: Universidad Cesar Vallejo Sede Lima Norte

Fecha: *18/05/14*

SISTEMA INTELIGENTE PARA SELECCIÓN DE PERSONAL BASADO EN ALGORITMOS GENÉTICOS EN LA EMPRESA SOLUCIONES TEC PERÚ

Mediante la tabla de evaluación de experto, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificada al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de items indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de preguntas.

Evaluar con las siguientes puntuaciones:

Muy mal.....(1)	Malo.....(2)	Regular.....(3)	Bueno.....(4)	Muy Bueno.....(5)
-----------------	--------------	-----------------	---------------	-------------------

ITEMS	PREGUNTAS	METODOLOGÍA			OBSERVACION
		Método CommonKADS	Método Jhon Durkin	Método Buchmann	
1	¿La metodología es rápida o exacta para alcanzar la solución óptima de un problema?	3	2	3	
2	¿La metodología aplica diseños gráficos para su elaboración?	3	2	1	
3	¿La metodología describe adecuadamente los procesos de funcionalidad?	3	2	2	
4	¿La metodología facilita la elaboración del modelo de data?	3	1	2	
5	¿La metodología nos brinda apoyo para la elaboración de entidad-relación?	3	2	2	
6	¿La metodología nos apoya en la elaboración de fases?	3	3	3	
7	¿La metodología nos ayuda a realizar una documentación?	3	2	2	
		21	14	15	

[Firma]
Firma del Experto

Anexo 8 – Validación de Instrumentos

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres del Experto: Mg. Gálvez Tapia Orleans

1.2. Cargo e Institución donde Labora:
Universidad Cesar Vallejo, Escuela Académica de Ingeniería de Sistemas

1.3. Nombre del Instrumento motivo de Evaluación:
Ficha de experto – Eficiencia

1.4. Título de la Investigación
Sistema Inteligente para la selección de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

1.5. Autor: Rivera Gil, Eder Aleixo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

ITEMS	Preguntas	SI	NO	OBSERVACIONES
1	¿El instrumento de medición cumple con el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos posee relación con el título del proyecto de investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos, facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		
4	¿El instrumento de medición esta expresado de forma clara y precisa para la obtención de los datos requeridos?	X		
5	¿El instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
6	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables y objetivos del proyecto de investigación?	X		
PROMEDIO DE VALIDACIÓN				

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD:

() El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado, antes de ser aplicado.

Considera las recomendaciones y aplicar al trabajo

.....

.....

Fecha 14 de 06 2017



 Firma del Experto

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del Experto: Mg. Galvez Tapia Orleans
- 1.2. Cargo e Institución donde Labora:
Universidad Cesar Vallejo, Escuela Académica de Ingeniería de Sistemas
- 1.3. Nombre del Instrumento motivo de Evaluación:
Ficha de experto – Eficacia
- 1.4. Título de la Investigación
Sistema Inteligente para la selección de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú
- 1.5. Autor: Rivera Gil, Eder Aleixo

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

ITEMS	Preguntas	SI	NO	OBSERVACIONES
1	¿El instrumento de medición cumple con el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos posee relación con el título del proyecto de investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos, facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		
4	¿El instrumento de medición esta expresado de forma clara y precisa para la obtención de los datos requeridos?	X		
5	¿El instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
6	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables y objetivos del proyecto de investigación?	X		
PROMEDIO DE VALIDACIÓN				

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

III. OPCIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
- El instrumento debe ser mejorado, antes de ser aplicado.

Considera las recomendaciones y aplicar al trabajo

.....
.....

Fecha 14 de 06 2017


Firma del Experto

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres del Experto: Cesya Villavicencio Juanita Cabal

1.2. Cargo e Institución donde Labora:

Universidad Cesar Vallejo, Escuela Académica de Ingeniería de Sistemas

1.3. Nombre del Instrumento motivo de Evaluación:

Ficha de experto – Eficiencia

1.4. Título de la Investigación

Sistema Inteligente para la selección de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

1.5. Autor: Rivera Gil, Eder Aleixo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

ITEMS	Preguntas	SI	NO	OBSERVACIONES
1	¿El instrumento de medición cumple con el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos posee relación con el título del proyecto de investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos, facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		
4	¿El instrumento de medición esta expresado de forma clara y precisa para la obtención de los datos requeridos?	X		
5	¿El instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
6	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables y objetivos del proyecto de investigación?	X		
PROMEDIO DE VALIDACIÓN				

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

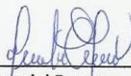
IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD:

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
- () El instrumento debe ser mejorado, antes de ser aplicado.

Considera las recomendaciones y aplicar al trabajo

.....

Fecha..... de..... 2017


 Firma del Experto

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres del Experto: Rivera Villavicencio Juanita Isabel

1.2. Cargo e Institución donde Labora:

Universidad Cesar Vallejo, Escuela Académica de Ingeniería de Sistemas

1.3. Nombre del Instrumento motivo de Evaluación:

Ficha de experto – Eficacia

1.4. Título de la Investigación

Sistema Inteligente para la selección de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

1.5. Autor: Rivera Gil, Eder Aleixo

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

ITEMS	Preguntas	SI	NO	OBSERVACIONES
1	¿El instrumento de medición cumple con el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos posee relación con el título del proyecto de investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos, facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		
4	¿El instrumento de medición esta expresado de forma clara y precisa para la obtención de los datos requeridos?	X		
5	¿El instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
6	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables y objetivos del proyecto de investigación?	X		
PROMEDIO DE VALIDACIÓN				

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

III. OPCIÓN DE APLICABILIDAD:

() El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado, antes de ser aplicado.

Considera las recomendaciones y aplicar al trabajo

.....

Fecha..... de..... 2017


 Firma del Experto

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres del Experto: EDER ALEIXO RIVERA GIL

1.2. Cargo e Institución donde Labora:
Universidad Cesar Vallejo, Escuela Académica de Ingeniería de Sistemas

1.3. Nombre del Instrumento motivo de Evaluación:
Ficha de experto – Eficiencia

1.4. Título de la Investigación
Sistema Inteligente para la selección de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

1.5. Autor: Rivera Gil, Eder Aleixo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

ITEMS	Preguntas	SI	NO	OBSERVACIONES
1	¿El instrumento de medición cumple con el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos posee relación con el título del proyecto de investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos, facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		
4	¿El instrumento de medición esta expresado de forma clara y precisa para la obtención de los datos requeridos?	X		
5	¿El instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
6	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables y objetivos del proyecto de investigación?	X		
PROMEDIO DE VALIDACIÓN				

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD:

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
- () El instrumento debe ser mejorado, antes de ser aplicado.

Considera las recomendaciones y aplicar al trabajo

.....
.....

Fecha..... de..... 2017


Firma del Experto

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres del Experto: SADVEDIA FERRER ROY

1.2. Cargo e Institución donde Labora:
Universidad Cesar Vallejo, Escuela Académica de Ingeniería de Sistemas

1.3. Nombre del Instrumento motivo de Evaluación:
Ficha de experto – Eficacia

1.4. Título de la Investigación
Sistema Inteligente para la selección de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

1.5. Autor: Rivera Gil, Eder Aleixo

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

ITEMS	Preguntas	SI	NO	OBSERVACIONES
1	¿El instrumento de medición cumple con el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos posee relación con el título del proyecto de investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos, facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		
4	¿El instrumento de medición esta expresado de forma clara y precisa para la obtención de los datos requeridos?	X		
5	¿El instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
6	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables y objetivos del proyecto de investigación?	X		
PROMEDIO DE VALIDACIÓN				

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

III. OPCIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
- El instrumento debe ser mejorado, antes de ser aplicado.

Considera las recomendaciones y aplicar al trabajo

.....
.....

Fecha..... de..... 2017


Firma del Experto

ANEXO 09 – Carta de Aceptación**Lima, 10 de setiembre del 2017****Mgtr. Edgar Alfonso Villar Chávez****Director de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas****Universidad César Vallejo**

Presente.-

De mi mayor consideración:

Mediante la presente es grato dirigirme a usted a fin de saludarle muy cordialmente a nombre de la empresa Soluciones TEC Perú, y a la vez, informar la aceptación respectiva para la realización del proyecto de investigación: "Sistema inteligente para rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú", al estudiante Rivera Gil, Eder Aleixo del IX ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, el cual servirá de Tesis.

Por último, decirle que depositamos nuestra absoluta confianza en el desarrollo del proyecto mencionado.

Agradeciendo su atención a la presente, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima.

Atentamente.



FLAVIO ULISES
UBILLUS GALARRETA
INGENIERO
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Reg. CIP N° 192511

Ulises Ubillus Galarreta
Gerente de Operaciones y Proyectos

Anexo 10 - Acta de Implementación

Lima 11 de Mayo del 2018

Soluciones TEC Perú

Av. Trinidad Moran 238, Lince (2 paralelas Av. Javier Prado Oeste, 24 Av. Arenales)

**ACTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL “SISTEMA INTELIGENTE PARA LA
ROTACIÓN DE PERSONAL BASADO EN ALGORITMOS GENÉTICOS EN LA
EMPRESA SOLUCIONES TEC PERÚ”**

El que suscribe, en representación de la empresa Soluciones TEC Perú, con RUC N° 20520652834.

CONSTA QUE:

El Sr. **Rivera Gil, Eder Aleixo**, identificado con DNI N° **76444237**, ha implementado el Sistema inteligente para la rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú según los requerimientos específicos por las áreas involucradas.

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.



**FLAVIO ULISES
UBILLUS GALARRETA
INGENIERO
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Reg. CIP N° 192511**



Ulises Ubillus Galarreta
Gerente de Operaciones y Proyectos

METODOLOGÍA

Índice de tablas

	Página
Tabla 01: Descripción de actores	101
Tabla 02: Descripción de los agentes	103
Tabla 03: Plantilla del Agente Administrador	103
Tabla 04: Plantilla de Encargado de selección	104
Tabla 05: Plantilla Textual – Modulo Personal	107
Tabla 06: Plantilla Textual – Modulo Gestión	107
Tabla 07: Plantilla Textual – Modulo Rotación	108
Tabla 08: Organización de Funciones	108
Tabla 09: Modulo Registro de Personal	112
Tabla 10: Modulo de Gestión	112
Tabla 11: Modulo de Rotación	112
Tabla 12: Modelo de comunicación	114

Índice de figuras

	Página
Figura 01: Metodología Commonkads	100
Figura 02: Casos de uso del sistema	102
Figura 03: Tarea Modulo Personal	105
Figura 04: Tarea Modulo Gestión	106
Figura 05: Tarea Modulo de Rotación	106
Figura 06: Vista esquemática del papel del modelo de conocimiento en relación con los otros modelos	110
Figura 07: Escenarios y Actividades en el Modelado de conocimiento	111
Figura 08: Diagrama de Estado Plan de Comunicación	113
Figura 09: Modelo Diseño	115
Figura 10: Diagrama Lógico de la Base de Datos	116
Figura 11: Pantalla de Inicio	117
Figura 12: Pantalla Principal	119
Figura 13: Pantalla de Perfiles	120
Figura 14: Pantalla de Áreas	122
Figura 15: Pantalla de Registro de Personal	126
Figura 16: Pantalla de Convocatoria	128
Figura 17: Pantalla de Crear Convocatoria	130
Figura 18: Pantalla de Evaluar	134

Desarrollo de la metodología Commonkads

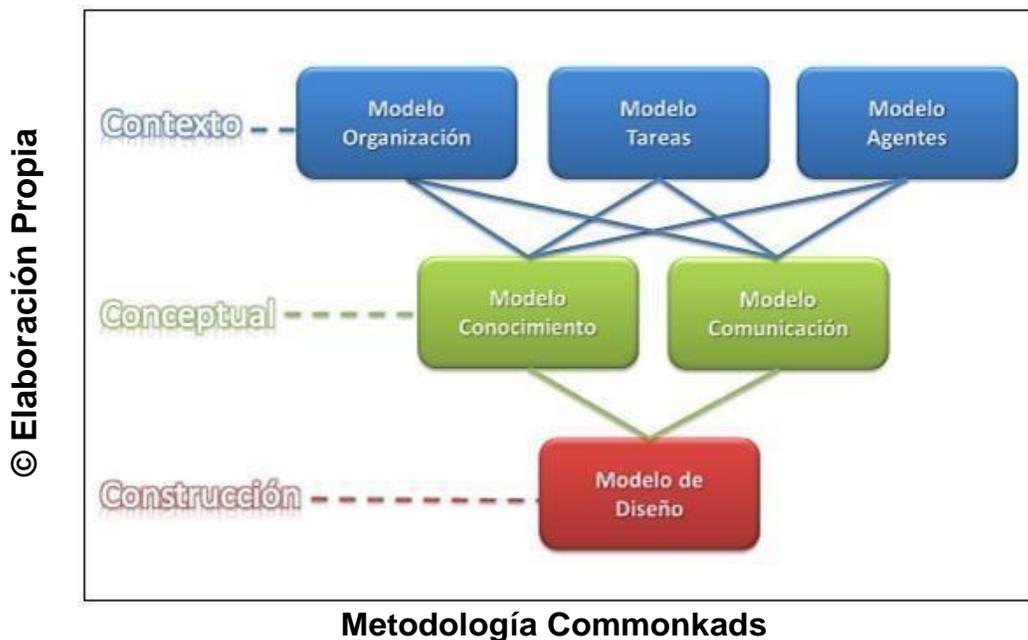
Según Dr. David Mauricio en el 2002 nos dice que: “Es una metodología de desarrollo de sistemas basados en el conocimiento, y que ha sido desarrollado en el marco del programa europeo ESPRIT. Actualmente es un estándar de factor en Europa, y es considerada la metodología más completa para el análisis, gestión y desarrollo de sistemas inteligentes”.

Para la variable independiente de acuerdo a la recomendación de los expertos, el sistema experto fue desarrollado bajo la metodología CommonKads.

En esta sección se evidencia el desarrollo de cada una de las 3 Fases de desarrollo, como son contexto, conceptual y construcción; y a la vez, se puede ver el desarrollo de los 6 modelos propuestos por la metodología.

La figura muestra tres grupos de modelos, porque hay esencialmente tres tipos de preguntas que deben ser contestadas: ¿Por qué?, ¿Qué? y ¿Cómo?

Figura 01



A continuación pasaremos a detallar cada uno de los modelos.

Metodología de desarrollo CommonKADS

Fase de Contexto

En esta fase se identificarán los actores y casos de uso.

Identificación de actores

Los actores identificados se detallarán en la tabla 1 juntamente con la descripción de cada uno.

Tabla 01: Descripción de Actores

Actores	Descripción
Administrador	Se encargara de registrar a los trabajadores que utilizaran el sistema (Encargado de Selección, Personal), Registrará los perfiles y las áreas que se manejan en la empresa, Revisar los Reportes.
Encargado de Selección	Se encarga de registrar un nuevo personal siempre y cuando no esté en la BD del sistema, Realizara el registro de una nueva convocatoria y maneja la gestión de esta podrá ver todo el personal que postulo a la Convocatoria.
Personal	Se registrara en el sistema completando su perfil y CV, podrá ingresar a revisar si hay una nueva convocatoria., Podrá postular a la convocatoria y ver su proceso y estado. Visualizara a las convocatorias que ha postulado y verificar porque motivo no paso al siguiente proceso.
Búsqueda	Es el cargado de recibir la orden de buscar todos los posibles perfiles que se mandaron en convocatoria

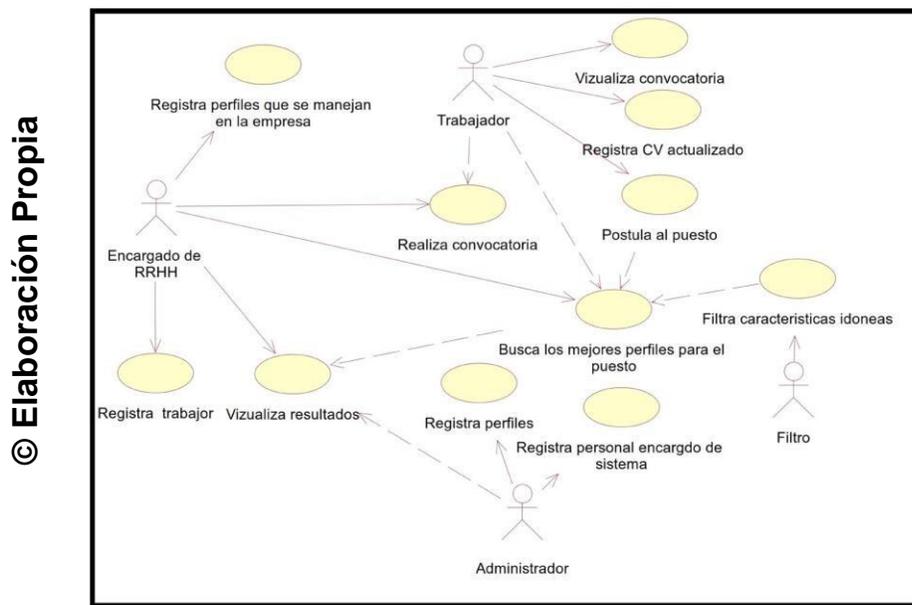
© **Elaboración Propia**

Identificación de Casos de Uso

A continuación, se detallan los casos de usos mostrados en la Figura 02.

- El actor Administrador registra trabajadores que utilizaran el sistema así como los perfiles y revisar reportes
- El actor Encargado de selección se encarga de registrar personal , registra convocatoria , y podrá ver los perfiles idóneos
- El actor Personal deberá completar su perfil, revisar posibles convocatorias, así como el estado del mismo.
- El actor Búsqueda, en base a los datos ingresados por el trabajador deberá filtrar los perfiles idóneos para el puesto a convocar.

Figura 02



Casos de uso del Sistema

© Elaboración Propia

1. Modelo de Agentes

El modelo de agente reorganiza la información para que podamos mirarla desde la perspectiva de los agentes involucrados.

Vemos para el agente "psicólogo". Este es el papel humano en la organización más afectada por la solución propuesta. Su trabajo es probable que cambie dramáticamente. La información agregada a esta hoja de trabajo se refiere principalmente a las habilidades y competencias requeridas para el agente. En este caso vemos que se requieren habilidades psicológicas, en particular para manejar los diagnósticos vocacionales. Dados los cambios organizativos propuestos, la necesidad de estas habilidades será mayor en el futuro.

El propósito del modelo de agente es entender los roles y competencias que los diversos actores de la organización traen consigo para realizar una tarea.

Tabla 02: Descripción de los Agentes

Agente	Descripción
Agente Administrador	Es un agente de Interfaz que administra los perfiles y visualiza reporte
Agente Encargado RRHH	Es un agente registra perfiles y visualiza al personal idóneo
Agente Trabajador	Registra su CV documentado.
Agente Filtro	Es un agente de software Inteligente.

© **Elaboración Propia**

Tabla 03: Plantilla del Agente Administrador

Agente: Administrador	
Tipo	Agente Administrador
Capacidades, Razonamientos	Capacidad de registrar, crear y revisar reportes. Capacidad de registrar trabajadores.

Actividades	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se encargara de registrar a los trabajadores que utilizaran el sistema (Encargado de Selección, Personal) ✓ Registrará los perfiles y las áreas que se manejan en la empresa, ✓ Revisar los Reportes.
Objetivo	Administrar, crear perfiles , revisar reportes
Comunicación	Administrador, Perfiles

© **Elaboración Propia**

Tabla 04: Plantilla de Encargado de selección

Agente: Encargado de RRHH	
Tipo	Agente de selección
Capacidades, Razonamientos	<p>Capacidad de adaptarse a las necesidades del Usuario.</p> <p>Capacidad de interactuar con otros agentes.</p>
Actividades	<p>Se encarga de registrar un nuevo personal siempre cuando no esté en la BD del sistema.</p> <p>Realizara el registro de una nueva convocatoria y maneja la gestión de está.</p> <p>Podrá ver todo el personal que postulo a la convocatoria.</p> <p>Evaluará al personal luego del filtro que realiza el sistema para seleccionar al personal idóneo que cumple los requisitos.</p>
Objetivo	Registrar, Realiza convocatoria, visualización de personal,
Comunicación	Agente Administrador y Agente software inteligente.

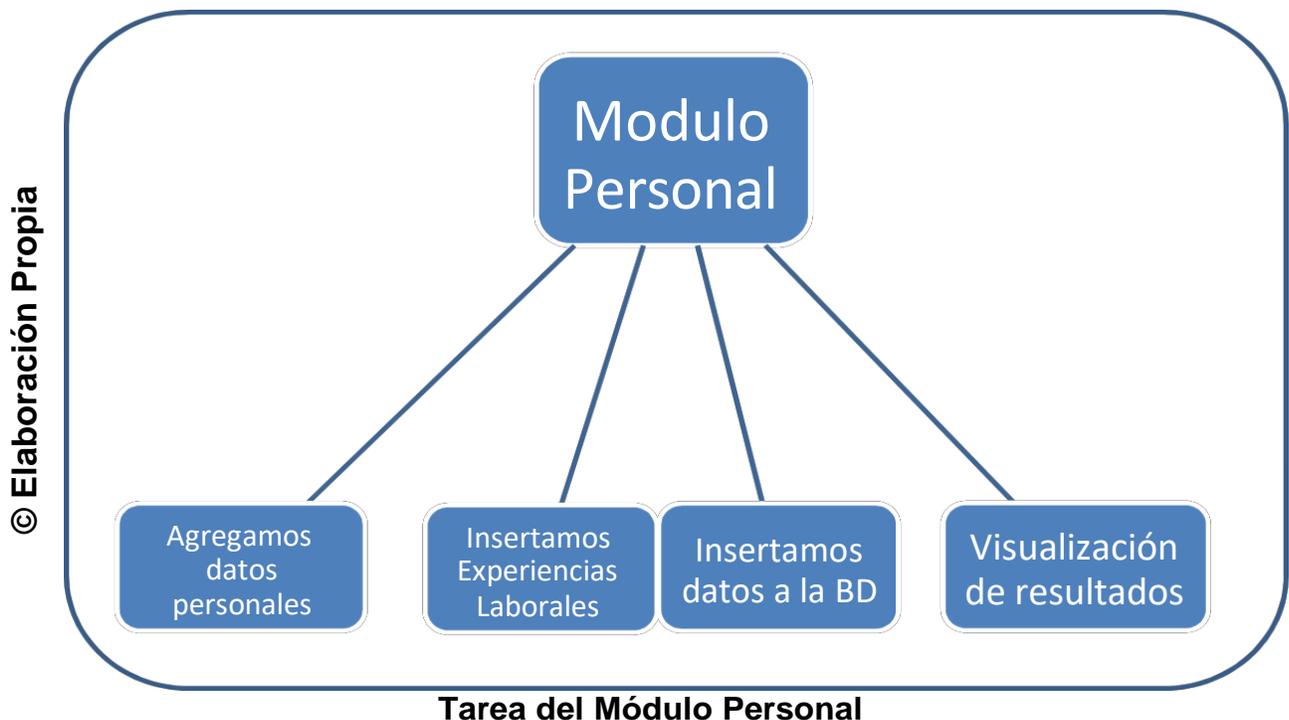
© **Elaboración Propia**

2. Modelo de tareas

Este modelo permite mostrar la descomposición funcional del Sistema. Las tareas generales que se consideran para el sistema son: Reportar personal idóneo. La tarea Buscar Perfil para buscar el perfil idóneo para la selección del puesto. Aquí es donde interactúa el agente inteligente.

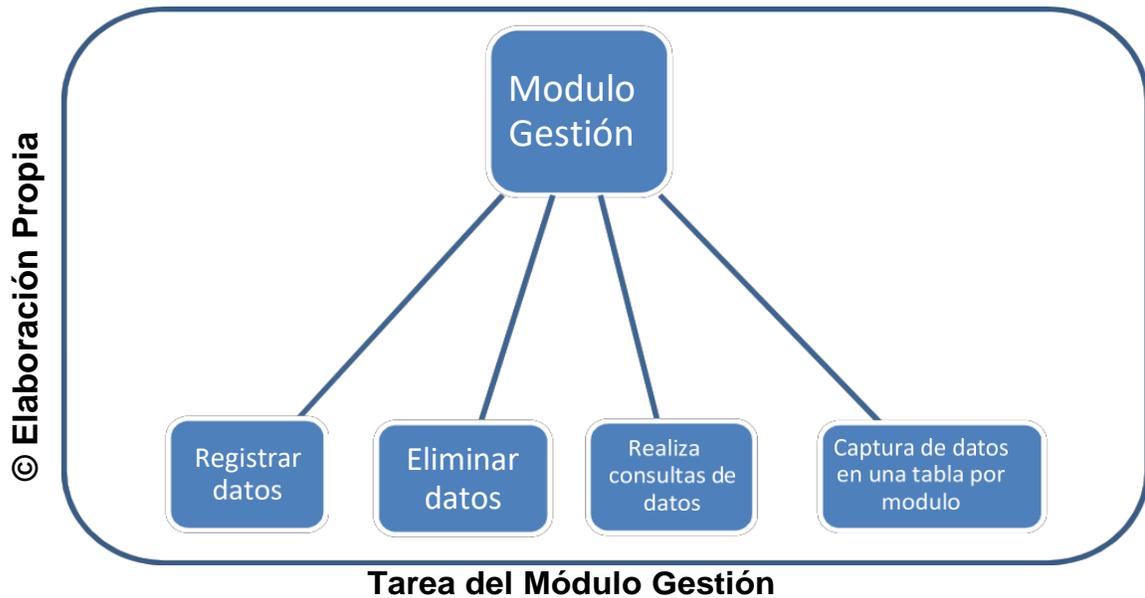
En la figura 03 se puede mostrar la descomposición de la tarea “Buscar Perfil idóneo”.

Figura 03



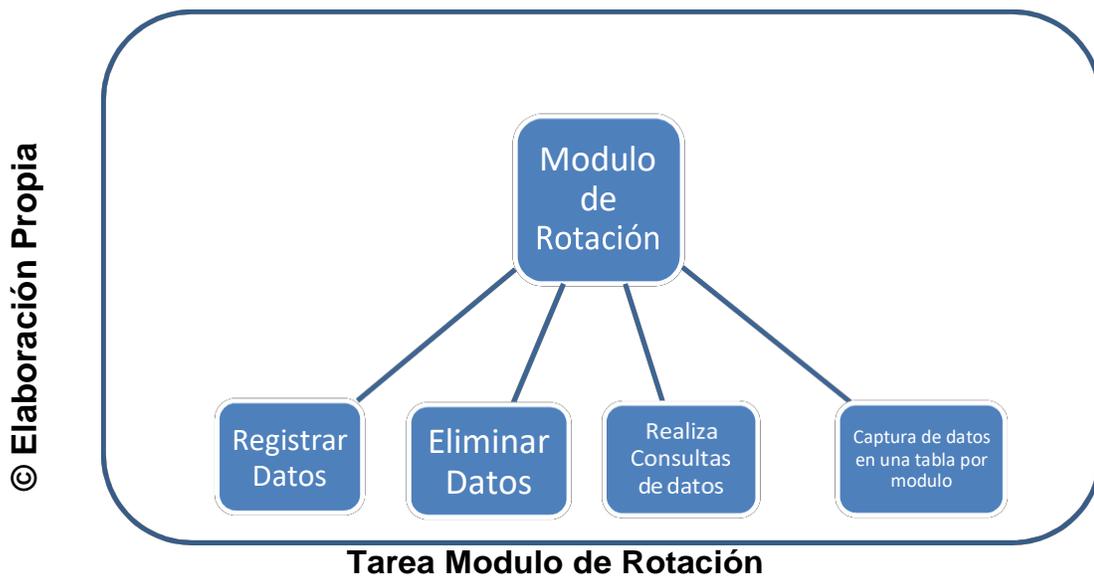
En la Figura 04, Se detalla la descomposición de la Tarea del módulo Gestión.

Figura 04



En la Figura 05 . Se detalla la descomposición de la Tarea del módulo Rotación.

Figura 05



De acuerdo a la Metodología, se detallan las pantallas textuales de las tareas en las tablas 05, 06 y 07

Tabla 05: Plantilla Textual –Modulo personal

Tarea: Modulo de Personal	
Objetivo: Agregar y Visualizar datos de resultado	
Descripción: se agrega datos ,experiencias laborales, registra datos en la Base de datos y visualizar los resultados	
Entrada: Visualización de resultados	
Precondición: Ninguna	Frecuencia: En cualquier momento

© Elaboración Propia

Tabla 06: Plantilla Textual – Modulo Gestión

Tarea: Modulo de Gestión	
Objetivo: Registrar, eliminar, realizar consultar, capturar datos	
Descripción: se agrega datos, eliminar datos, Realiza consulta, captura de datos en tablas dentro de módulos.	
Entrada: Características del módulo de Gestión	
Precondición: Ninguna	Frecuencia: En cualquier momento

© Elaboración Propia

Tabla 07: Plantilla Textual –Modulo Rotación

Tarea: Modulo de Rotación	
Objetivo: Agregar y Visualizar datos de resultado	
Descripción: Ingresa de convocatoria internas, analiza perfiles, propone posibles perfiles, solicita visualización de perfiles.	
Entrada: Visualización de resultados.	
Precondición: Ninguna	Frecuencia: En cualquier momento

© Elaboración Propia

3. Modelo de Organización

Tiene como objetivo analizar desde una perspectiva de grupo las relaciones entre agentes (tanto software como humanos) que interactúan con el sistema a continuación se detallaran en la siguiente tabla los detalles de funciones.

Tabla 08: Organización de Funciones

FUNCIONES	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
Registro de personal	Trabajador	El personal agrega datos personales, experiencias laborales, luego de ello la base de datos se guarda y luego se visualiza en la BD
Eliminación de personal	Encargado de rrhh	El encargado tiene la posibilidad de eliminar personal
Creación de Convocatorias	Encargado de RRHH	El encargado tiene la posibilidad de crear una nueva convocatoria.

Modificar la Convocatoria	Encargado de RRHH	El encargado tiene la posibilidad de modificar la fecha de término de una nueva convocatoria.
Evaluación de Personal	Encargado de RRHH	El encargado puede Evaluar al personal que ha postulado en una convocatoria.
Registro de personal	Administrador del sistema	El administrador agrega datos personales, luego de ello la base de datos se guarda y luego se visualiza en la BD
Eliminación de personal	Administrador del sistema	El encargado tiene la posibilidad de eliminar personal
Creación de Convocatorias	Administrador del sistema	El encargado tiene la posibilidad de crear una nueva convocatoria.
Modificar la Convocatoria	Administrador del sistema	El encargado tiene la posibilidad de modificar la fecha de término de una nueva convocatoria.
Evaluación de Personal	Administrador del sistema	El administrador puede Evaluar al personal que postulo en una convocatoria.
Elaboración de reportes	Administrador del sistema	El administrador puede elaborar reportes de eficacia y eficiencia después de evaluar al personal.
Ingresar Curriculum Vitae	Personal	El personal puede ingresar experiencia, estudios, Conocimientos, etc.

Postular a una convocatoria	Personal	El personal puede postular a una convocatoria cuando esté vigente.
Resultados de una convocatoria	Personal	El personal puede ver como quedo su estado en una convocatoria.

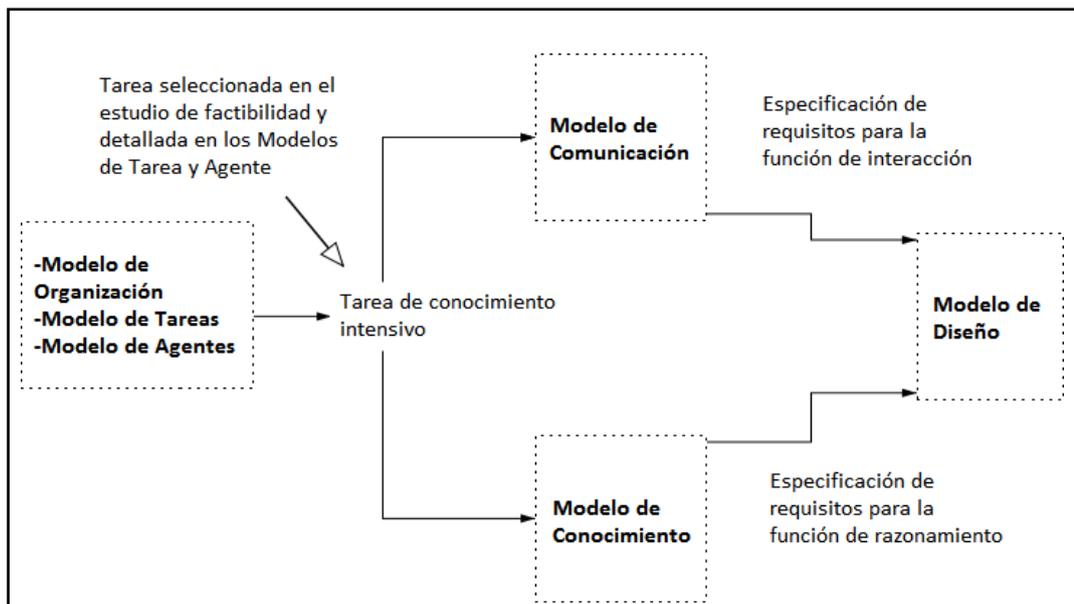
© Elaboración Propia

4. Modelo Conocimiento

El conocimiento está estrechamente relacionado con la "información" (Ver ilustración siguiente).

Figura 06

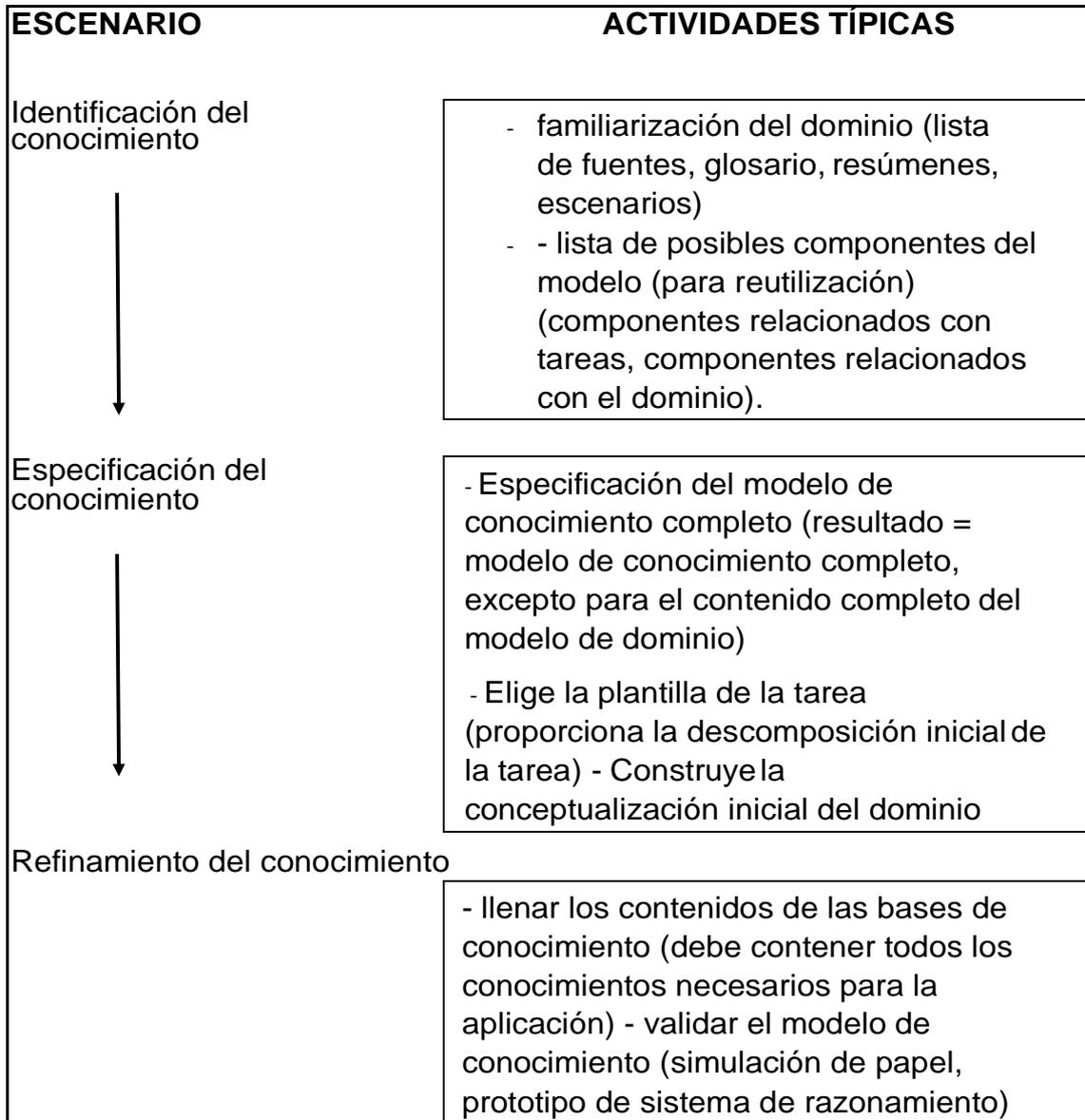
Fuente: Schreiber Guus [et al.]. Knowledge engineering and management The CommonKADSMethodology, 2000.



Vista esquemática del papel del modelo de conocimiento en relación con los otros modelos.

Figura 07

Fuente: Schreiber Guus [et al.]. Knowledge engineering and management The CommonKADS Methodology, 2000



Escenarios y Actividades en el Modelado de Conocimiento

Tabla 09: Modulo Registro de Personal

Objetivo	Registro de personal
Iniciador	Personal
Descripción	El personal agrega datos personales , experiencias laborales, luego de ello la base de datos se guarda y luego se visualiza en la BD
Precondición	Personal debe de registrarse
Condición de terminación	El personal confirma lo registrado

© **Elaboración Propia**

Tabla 10: Modulo de Gestión

Objetivo	Módulo de Gestión
Iniciador	Personal Especializado
Descripción	Registra, eliminas datos y realiza consulta de los datos ya ingresados para luego captúralos en una tabla por modulo.
Precondición	
Condición de terminación	El personal confirma lo registrado

© **Elaboración Propia**

Tabla 11: Modulo de Rotación

Objetivo	Módulo de rotación
Iniciador	sistema
Descripción	Mediante algoritmo genético, se va a identificar que personal es idóneo para el Puesto.
Precondición	Personal debe de registrarse
Condición de terminación	Sistema nos da un reporte del personal idóneo

© **Elaboración Propia**

5. Modelo Comunicación

El modelo de comunicación para esta aplicación es bastante simple. El plan general de comunicación se puede describir en un solo diagrama. La figura 6 muestra los principales estados y transiciones involucrados en esta tarea.

Una vez que se reciba una nueva aplicación, se activará una transacción SOLICITUD RECIBIDA DE EVALUACIÓN. Esto lleva al sistema a "evaluar" el estado. Para llevar a cabo una evaluación, el sistema necesitará información sobre los datos del Test desarrollado por el estudiante que solicita. Esto da lugar a una segunda transacción que consiste en un patrón de petición / respuesta: se envía una solicitud de datos a la base de datos y el sistema entra en un estado de "espera de datos". Cuando se reciben los datos del caso, el sistema regresa al estado de "evaluación". Cuando la evaluación ha finalizado, el sistema hace una transición a su estado final. Durante esta transición se lleva a cabo la transacción "decisión de informe". Esta transacción asegura que, por ejemplo, se inserte el nuevo caso a la Base de Conocimientos, en la base de datos utilizada.

Figura 08

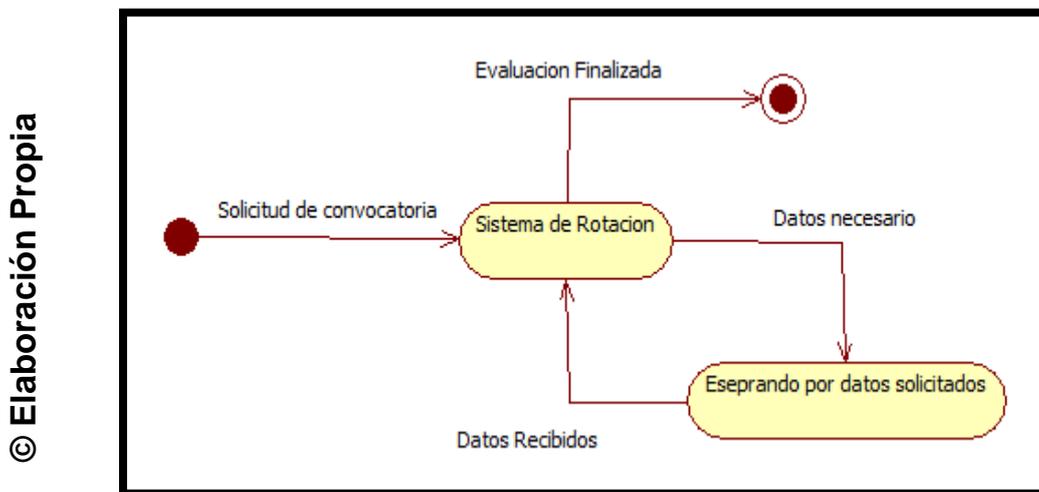


Diagrama de Estado plan de comunicación

Así, la figura anterior, contiene tres transacciones:

1. Evaluación de solicitud de pedido
2. Obtener datos del Sistema (Base de Conocimientos)
3. Decisión del informe

Tabla 12: Modelo de Comunicación

Modelo de Comunicación	Lista de Verificación Documento de Documentación del Modelo de Conocimiento
TRANSACCIÓN	EVALUACIÓN DE LA SOLICITUD DE CONVOCATORIA
OBJETO DE INFORMACIÓN	Una solicitud de evaluación.
FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS	Listado de todas las fuentes de información sobre el puesto que se solicita.
AGENTES INVOLUCRADOS	Entrada de datos + sistema de conocimiento (+ evaluador).
PLAN DE COMUNICACIÓN	Véase la figura anterior. La transacción puede activarse tan pronto como llegue un nuevo caso.
CONSTRUCCIONES	En la fase de prototipo, las interfaces de convocatoria interactuaron con el evaluador (agente Encargado de Evaluar). Tiempo después, el sistema es totalmente Automatizado e interactuará con el personal, mediante un mecanismo de entrada de datos.
ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Esta información es del tipo petición / respuesta.

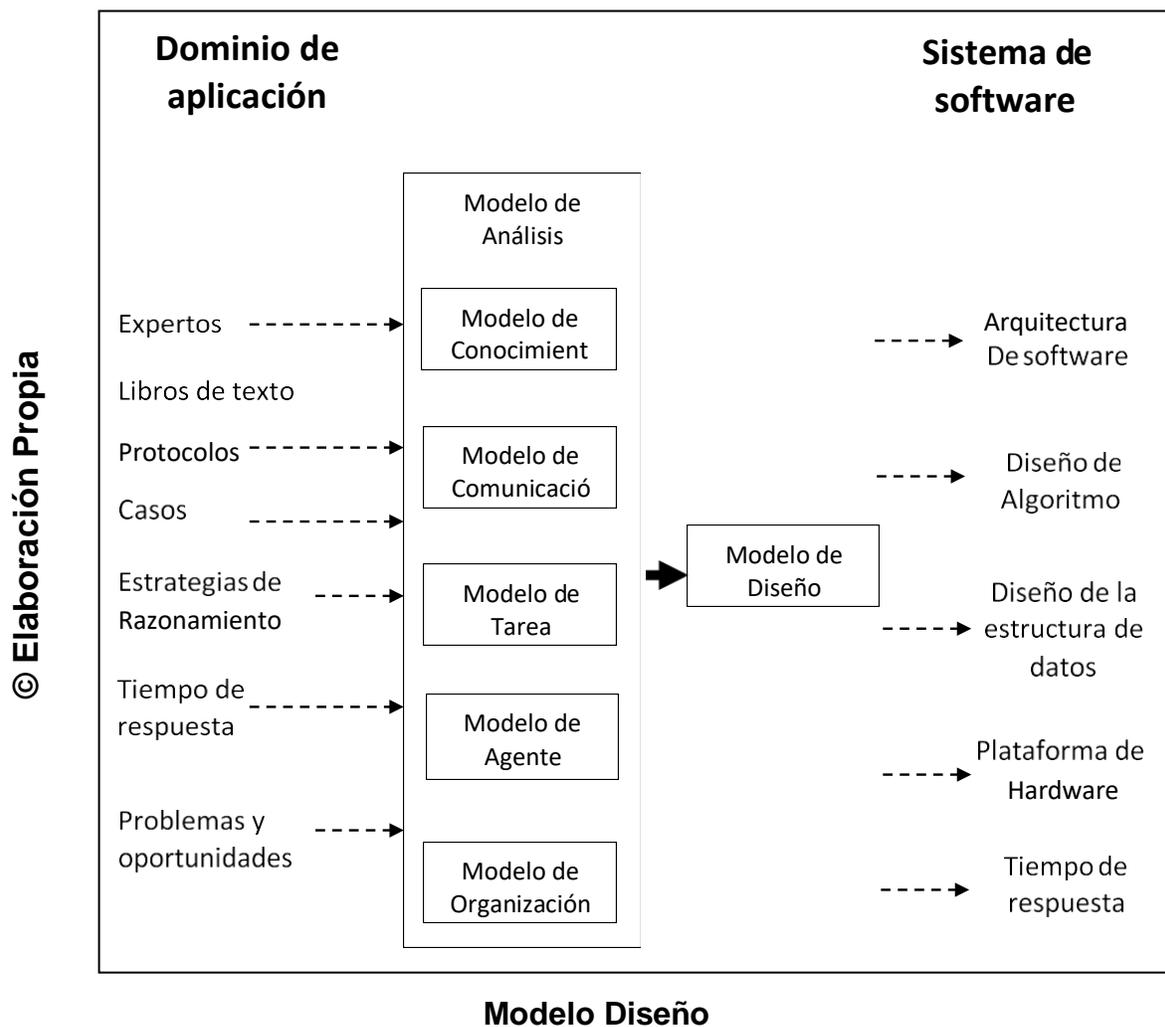
Fuente: Elaboración propia

6. Modelo Diseño

Este modelo involucra toda la parte del sistema que a continuación mostraremos.

Implementación: las pantallas de visualización se desarrollaron en un entorno web bajo lenguaje PHP, javascript, framework, también se muestra las tablas fundamentales y la relación de cada una de ellas.

Figura 09



A continuación, pasamos a mostrar el diagrama lógico de la base de datos de la presente investigación:

Figura 10

© Elaboración Propia

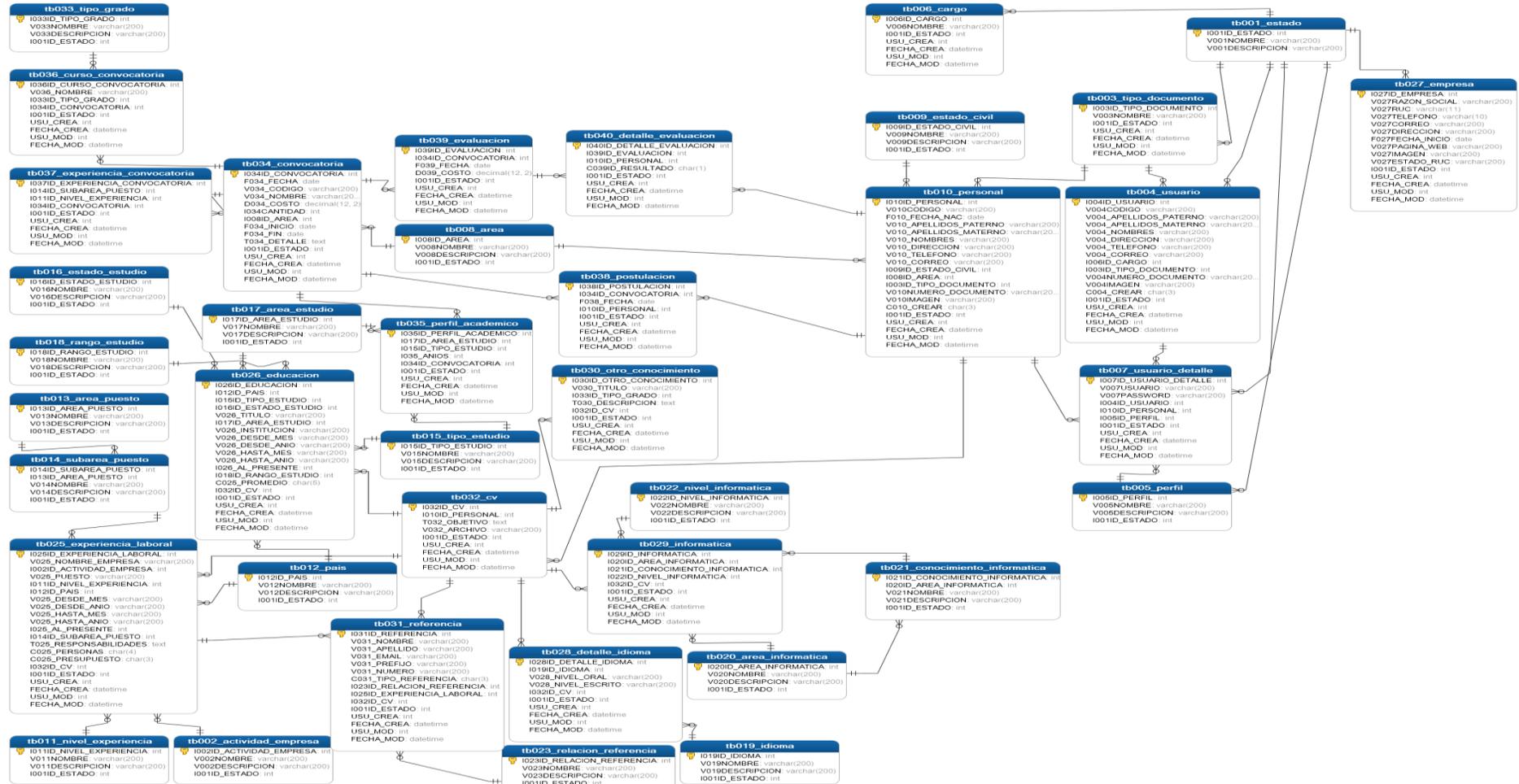
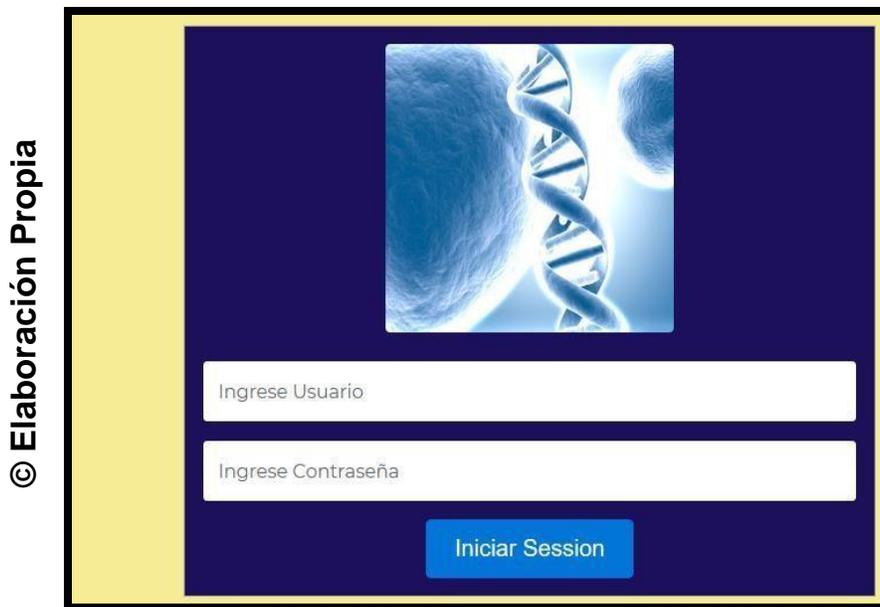


Diagrama Lógico de la Base de datos

A continuación, pasamos a mostrar las respectivas pantallas con sus códigos de elaboración:

Figura 11



Pantalla Inicio

```
<body>
  <div id="" class="intro animated fadeIn">
    <div class="inner">
      <div class="contenido">
        <div class="panel-login">
          <div class="panel-body-login">
            <img src="" class="rounded mx-auto d-block
logo_sbcc" alt="SBCC" id="img_logo_empresa" width="250"
height="250">
            <!---->
            <br>
            <form method="post" action="">
              <div class="grupo-input">
```

```
        <input type="text" id="login_username"
class="form-control" placeholder="Ingrese Usuario">

</div>

<div class="grupo-input">

        <input type="password" id="login_userpass"
class="form-control" placeholder="Ingrese Contraseña">

</div>

<button class="btn btn-primary btn-lg" id="login_userbttn">Iniciar
Session</button>
<div id="timer" class="alert alert-warning" role="alert">Espere un
Momento!</div>
<div class="alert alert-danger" style="display:none;"
id="div_error"></div>

<div class="alert alert-success"
id="div_sucesive" style="display:none;"></div>

</form>

</div>

</div>

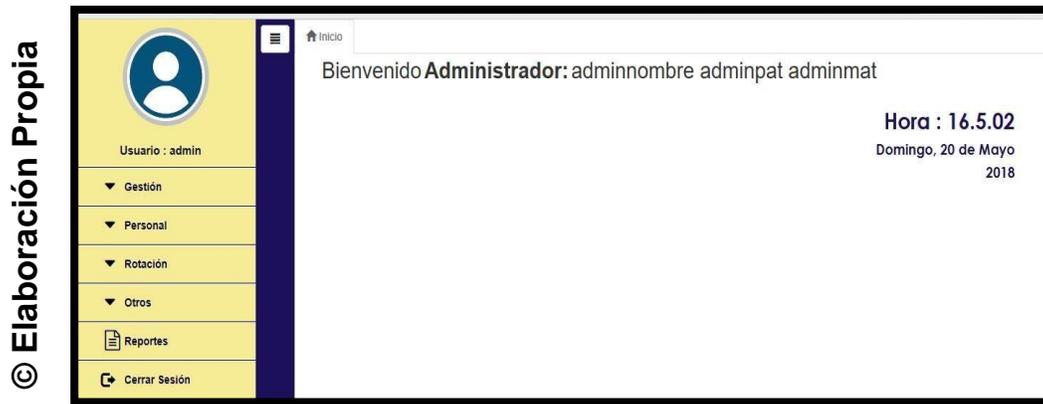
</div>
```

</div>

</div>

</body>

Figura 12



Pantalla Principal

```
<body class="valign-wrapper" onLoad="sacarDate()">
```

```
<div class="container sizeheight">
```

```
<div class="row"> <div class="pull-left">
```

```
<form name="datos" class="">
```

```
<span style="font-size: 2em;">Bienvenido</span> <strong><span style="font-size: 2em;"><?php echo $_SESSION["nom_perfil"] ?></span></strong> <span style="font-size: 2em;"><?php echo $_SESSION["nombre_completo_user"] ?></span>
```

```
</form>
```

```
</div>
```

```
<div class="pull-right">
```

```
<form name="tiempo" class="tiempo">
```

```
<input class="time pull-right" type="button" name="reloj"><br>
```

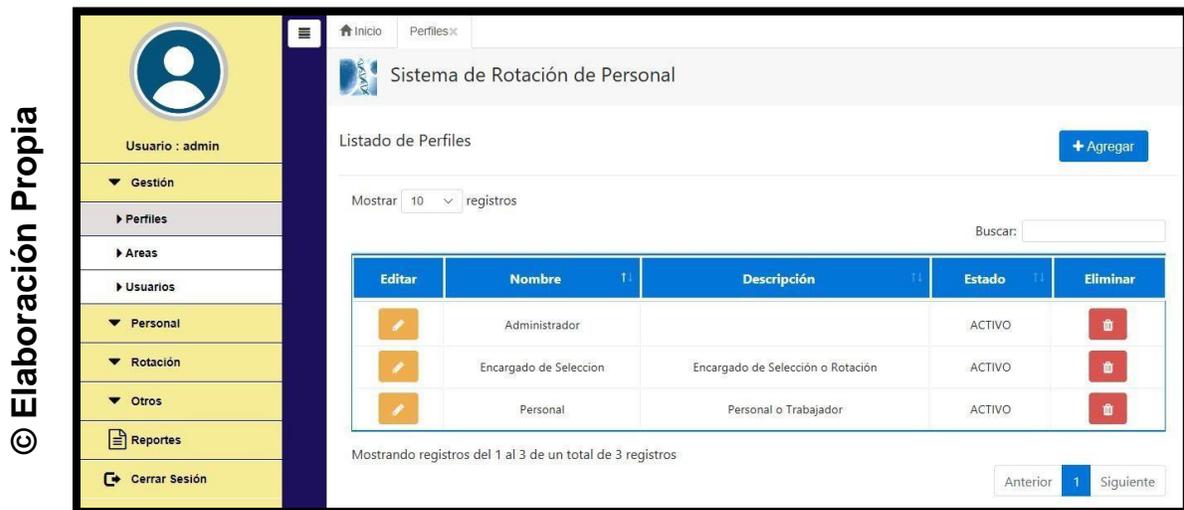
```
<input class="fecha" type="button" name="fecha"><br>
```

```

<input class="año pull-right" type="button" name="año">
</form>
</div>
</div>
<div class="" style="margin-top:25px;">
<!---->
</div>
</div>
<script type="text/javascript" src="../../paquetes/js/jquery-1.11.3.js"></script>
<script src="../../paquetes/bootstrap/js/bootstrap.min.js"></script>
</body>

```

Figura 13



Pantalla de Perfiles

```

<body>
<nav class="navbar navbar-toggleable-md navbar-light bg-faded g-mrg-bt">
<a class="navbar-brand" href="#">
<img id="img_logo_empresa" src="" alt="" width="45" height="45"/>
</a>

```

```

<div class="g-navbar-center">
<div class="title"><h4>Sistema de Rotación de Personal</h4></div>
</div>
</nav>
<div class="container-fluid">
<div class="row">
<div class="col-sm-12 col-md-12 col-xl-12">
<div class="form-group row">
<div class="col-10">
<h5>Listado de Perfiles</h5>
</div>
<div class="col-2">
<button class="btn btn-primary" type="button" data-toggle="modal" data-
target="#modalregempre" id="btn_nuevo"><i class="fa fa-plus"></i>
Agregar</button>
</div>
</div>
</div>
<hr>
<table class="table table-bordered g-table-barbero animated fadeIn"
id="myTable" style="width: 100%;">
<thead>
<tr>
<th class="text-
center">Editar</th>
<th class="text-
center">Nombre</th>
<th class="text-
center">Descripción</th>
>

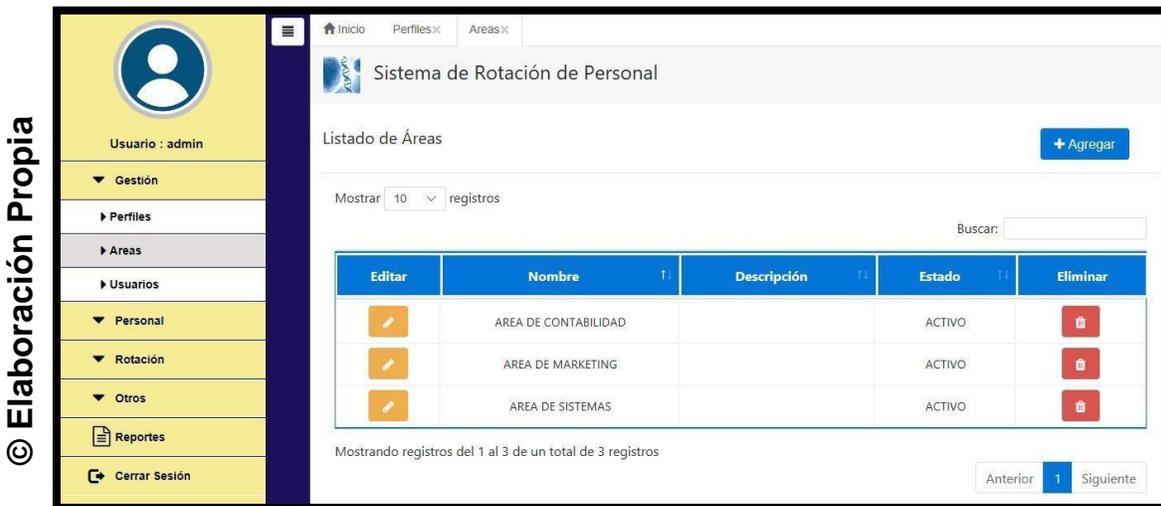
```

```

<th class="text-center">Estado</th>
<th class="text-center">Eliminar</th>

</tr>
</thead>
<tbody>
</tbody>
</table>
</div>
</div>
</div>
    
```

Figura 14



Pantalla de Áreas

```
<body>
<nav class="navbar navbar-toggleable-md navbar-light bg-faded g-mrg-bt">
<a class="navbar-brand" href="#">
<img id="img_logo_empresa" src="" alt="" width="45" height="45"/>
</a>
<div class="g-navbar-center">
<div class="title"><h4>Sistema de Rotación de Personal</h4></div>
</div>
</nav>
<div class="container-fluid">
<div class="row">
<div class="col-sm-12 col-md-12 col-xl-12">
<div class="form-group row">
<div class="col-10">
<h5>Listado de Áreas</h5>
</div>
<div class="col-2">
<button class="btn btn-primary" type="button" data-toggle="modal" data-
target="#modalregempre" id="btn_nuevo"><i class="fa fa-plus"></i>
Agregar</button>
</div>
</div>
</div>
<hr>
<table class="table table-bordered g-table-barbero animated fadeIn"
id="myTable" style="width: 100%;">
<thead>
<tr>
<th class="text-
center">Editar</th>
<th class="text-
```

```

center">Nombre</th>
<th      class="text-
center">Descripción</th
>
<th      class="text-
center">Estado</th>
<th      class="text-
center">Eliminar</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
</tbody>
</table>
</div>
</div>
</div>
<!--modal Registrar-->
<div class="modal fade"
id="modalregempre"      tabindex="-1"      role="dialog"      aria-
labelledby="myModalLabel">
<div class="modal-dialog modal-lg" role="document">
<div class="modal-content">

    <div class="modal-header card-primary text-white">

        <h4 class="modal-title text-center" id="myModalLabel">REGISTRAR
        ÁREA</h4>

    </div>

    <div class="modal-body">

```

```
<form>

  <div class="form-group row">

    <div class="col-8">

      <label      class="col-form-
        label"> Nombre :
    </label>

    <input type="text" id="i_nombre" class="form-
      control registro" placeholder=" Ingrese
      nombre">
    </div>
  </div>

  <div class="form-group row">
    <div class="col-12">
      <label class="col-form-label"> Descripción
    </label>
    <input type="text" id="i_desc" class="form-
      control registro" placeholder=" Ingrese
      descripción" maxlength="200">
    </div>
  </div>

</form>

</div>

<div class="modal-foot
```

Figura 15



Pantalla de Registro de Personal

```

<body>
<nav class="navbar navbar-toggleable-md navbar-light bg-faded g-mrg-bt">
<a class="navbar-brand" href="#">
<img id="img_logo_empresa" src="" alt="" width="45" height="45"/>
</a>
<div class="g-navbar-center">
<div class="title"><h4>Sistema de Rotación de Personal</h4></div>
</div>
</nav>
<div class="container-fluid">
<div class="row">
<div class="col-sm-12 col-md-12 col-xl-12">
<div class="form-group row">
<div class="col-10">
<h5>Datos Personales</h5>
</div>
<div class="col-2">
<!--<button class="btn btn-primary" type="button" data-toggle="modal" data-
target="#modalRegistro" id="btn_nuevo"><i class="fa fa-plus"></i>
Agregar</button-->

```

```
</div>
</div>
<!--<button id="btn_generar_pdf" type="button" class="btn btn-primary g-
boxshadow" style="float: right !important; margin-right: 1.5%;"><i class="fa fa-
print"></i> Exportar PDF</button>-->
<hr>
<!--          <table class="table table-bordered g-table-barbero
animated fadeIn" id="tbl_lista" style="width: 100%;">
<thead>
<tr>
<th><center>Editar</center></th>
<th><center>Codigo</center></th>
<th><center>Cargo</center></th>
<th><center>Nombre Completo</center></th>
<th><center>DNI</center></th>
<th><center>Telefono</center></th>
<th><center>Correo</center></th>
<th><center>Usuario</center></th>
<th><center>Estado</center></th>
<th><center>Eliminar</center></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
</tbody>
</table>-->
</div>
</div>
</div>
```

Figura 16



Pantalla de Convocatoria

```

<?php
class convocatoria {
private $array;
public function _construct() {
$this->array = array();}
public function seleccion_validar_cv($id_personal) {
$sql = "call sp_tb032_cv_validacion_registrar('$id_personal')";
$getResults = Conectar::con()->prepare($sql);
$getResults->execute();
$results = $getResults->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC); foreach ($results as $row)
{
$this->array[] = $row; }
return $this->array;
}
public function get_seleccion_experiencia($id_cv) {
$sql = "CALL sp_tb025_experiencia_laboral_seleccion($id_cv)";
$getResults = Conectar::con()->prepare($sql);
$getResults->execute();

```

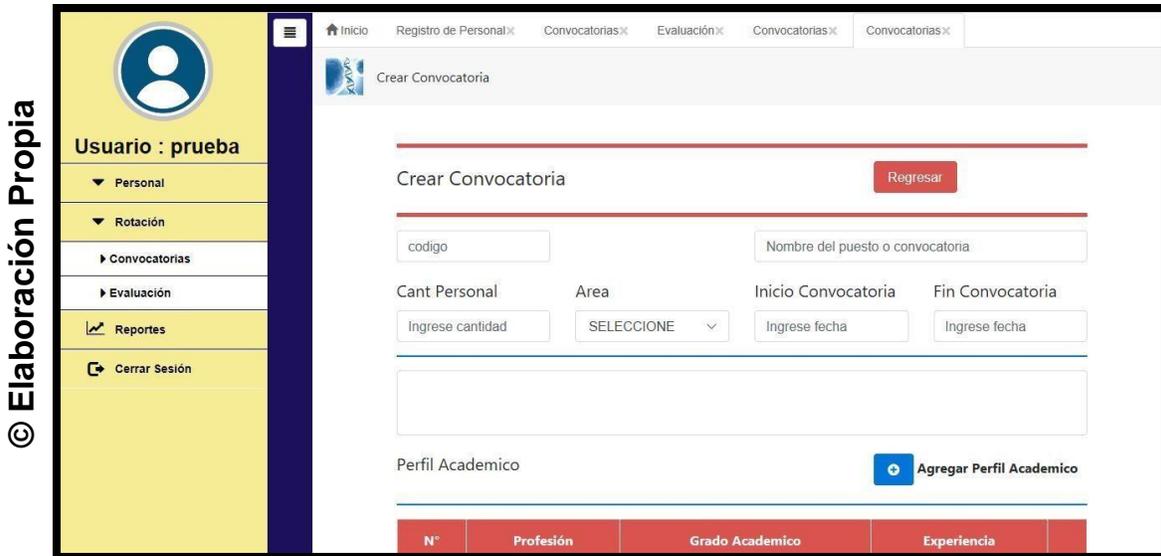
```
$results = $getResults->fetchAll(PDO::FETCH_BOTH); foreach ($results as $row) {
    $this->array[] = $row;
}
return $this->array;
}

Public function get_seleccion_educacion($id_cv) {
    $sql = "CALL sp_tb026_educacion_seleccion($id_cv)";
    $getResults = Conectar::con()->prepare($sql);
    $getResults->execute();
    $results = $getResults->fetchAll(PDO::FETCH_BOTH); foreach ($results
as $row) {
    $this->array[] = $row;
}
return $this->array;
}

}

public function get_seleccion_referencia($id_cv) {
    $sql = "CALL sp_tb031_referencia_seleccion($id_cv)";
    $getResults = Conectar::con()->prepare($sql);
    $getResults->execute();
    $results = $getResults->fetchAll(PDO::FETCH_BOTH); foreach ($results as $row) {
    $this->array[] = $row;
}
```

Figura 17



Pantalla de Crear Convocatoria

```

<body>
<nav class="navbar navbar-toggleable-md navbar-light bg-faded g-mrg-bt">
<a class="navbar-brand" href="#">

    <img id="img_logo_empresa" src="" alt="" width="45" height="45"/>

</a>

<div class="g-navbar-center">

    <div class="title">Listado de Convocatorias</div>

</div>
</nav>
<div class="container-fluid">
    
```

```
<div class="row">

<div class="col-sm-12 col-md-12 col-xl-12">

    <div class="form-group row">

        <div class="col-2">

            <button class="btn btn-success" type="button"
onclick="funcion_nuevo_convoca()"><i class="fa fa-plus"></i> Nueva
Convocatoria</button>

        </div>

        <div class="col-9 text-center">

            <h5>LISTADO DE CONVOCATORIAS</h5>

        </div>

        <div class="col-1">

        </div>

    </div>

<!-- <div class="form-group row">

        <div class="col-1">

        </div>
```

```
<div class="col-7">

  <label class="col-form-label">

    <strong>Ingrese el dato del documento a buscar :</strong>

  </label>

  <input type="text" id="i_documento" class="form-control
registro vacio" placeholder="Ingrese el dato">

  <button type="button" class="btn btn-primary"
id="btn_registrar_documento"><span class="glyphicon glyphicon-floppy-
saved"></span> GUARDAR DATOS</button>

  <span id="msj_registrar_documento_mover"
class="mover glyphicon glyphicon-refresh" style="color:
#337ab7; display: none"></span>

  <span id="mensj_registrar_documento" style="color: #337ab7;
display: none">GUARDANDO..</span>
```

```
</div>

<div class="col-2">

  <label class="col-form-label">

    <strong>Año :</strong>

  </label>

  <select id="i_ano" class="form-control registro vacio">

    <option value="2018">2018</option>

    <option value="2019">2019</option>

    <option value="2020">2020</option>

    <option value="2021">2021</option>

    <option value="2022">2022</option>

    <option value="2023">2023</option>

    <option value="2024">2024</option>

    <option value="2025">2025</option>

    <option value="2026">2026</option>

    <option value="2027">2027</option>
```

<option value="2028">2028</option>

<option value="2029">2029</option>

<option value="2030">2030</option>

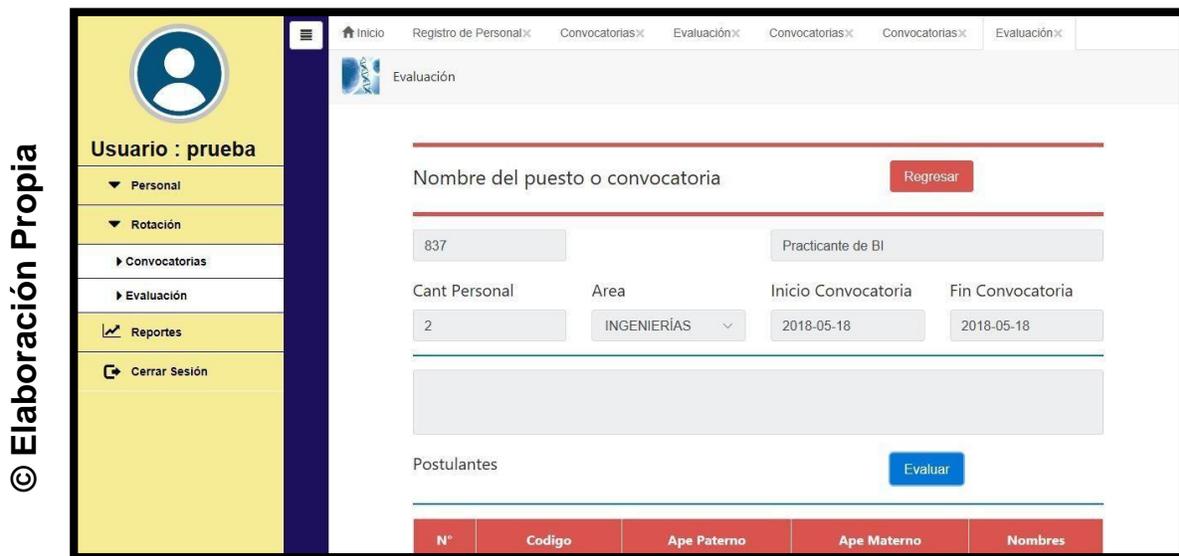
<option value="2031">2031</option>

<option value="2032">2032</option>

<option value="2033">2033</option>

<option value="2034">2034</option>

Figura 18



Pantalla de evaluar

<body>

<nav class="navbar navbar-toggleable-md navbar-light bg-faded g-mrg-bt">


```
<img id="img_logo_empresa" src="" alt="" width="45" height="45"/>

</a>

<div class="g-navbar-center">

  <div class="title">Listado de Convocatorias</div>

</div>

</nav>

<div class="container-fluid">

  <div class="row">

    <div class="col-sm-12 col-md-12 col-xl-12">

      <div class="form-group row">

        <div class="col-2">

          <!--<button class="btn btn-success" type="button"
onclick="funcion_nuevo_convoca()"><i class="fa fa-plus"></i> Nueva
Convocatoria</button>--
        >

        </div>

        <div class="col-9 text-center">

          <h5>LISTADO DE CONVOCATORIAS</h5>

        </div>

        <div class="col-1">
```

```
</div>
</div>

<!--<div class="form-group row">
<div class="col-1">
</div>
<div class="col-7">

<label class="col-form-label">

<strong>Ingrese el dato del documento a buscar :</strong>

</label>

<input type="text" id="i_documento" class="form-control
registro vacio" placeholder="Ingrese el dato">

<button type="button" class="btn btn-primary"
id="btn_registrar_documento"><span class="glyphicon glyphicon-floppy-
saved"></span> GUARDAR DATOS</button>

<span id="msj_registrar_documento_mover"
class="mover glyphicon glyphicon-refresh" style="color:
#337ab7; display: none"></span>

<span id="mensj_registrar_documento" style="color: #337ab7;
display: none">GUARDANDO..</span>

</div>

<div class="col-2">
```

```
<label class="col-form-label">
  <strong>Año :</strong>
</label>
<select id="i_anio" class="form-control registro vacio">
  <option value="2018">2018</option>
  <option value="2019">2019</option>
  <option value="2020">2020</option>
  <option value="2021">2021</option>
  <option value="2022">2022</option>
  <option value="2023">2023</option>
  <option value="2024">2024</option>
  <option value="2025">2025</option>
  <option value="2026">2026</option>
  <option value="2027">2027</option>
  <option value="2028">2028</option>
  <option value="2029">2029</option>
  <option value="2030">2030</option>
  <option value="2031">2031</option>
  <option value="2032">2032</option>
  <option value="2033">2033</option>
  <option value="2034">2034</option>
```


Yo, EDWARD JOSE FLORES MASIAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, Lima Norte, verifico que la tesis Titulada:

“SISTEMA INTELIGENTE PARA ROTACIÓN DE PERSONAL BASADO EN ALGORITMOS GENETICOS EN LA EMPRESA SOLUCIONES TEC PERÚ, LIMA, 2018” del estudiante RIVERA GIL, EDER ALEIXO; tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó 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.

Los Olivos, 22 de Abril del 2019



Ed
Dr. Edward Flores M.



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: Rivera Gil, Eder Aleixo
D.N.I. : 76444237
Domicilio : Ciudadela Chalaca Manzana P Lote 5 Callao
Teléfono : Fijo : 469-0706 Móvil : 949773152
E-mail : edrivera23@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

[x] Tesis de Pregrado
Facultad : INGENIERÍA
Escuela : INGENIERÍA DE SISTEMAS
Carrera : INGENIERÍA DE SISTEMAS
Título : INGENIERO DE SISTEMAS

[] Tesis de Post Grado

[] Maestría

Grado :
Mención :

[] Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es):

Rivera Gil Eder Aleixo



Handwritten signature in blue ink

Título de la tesis:

Sistema Inteligente para rotación de personal basado en algoritmos genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

Año de publicación: 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo mi tesis.

Firma : [Handwritten Signature] Fecha : 22/04/2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP de Ingeniería de Sistemas

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Rivera Gil Eder Alexis

INFORME TITULADO:

Sistema Inteligente para rotación de Personal basada en
Algoritmos Genéticos en la empresa Soluciones TEC Perú

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniería de Sistemas

SUSTENTADO EN FECHA: 20/06/2018

NOTA O MENCIÓN: 92



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN