



CTSCAFE PARA CIUDADANOS.....

<http://www.ctscafe.pe>

ISSN 2521-8093



Volumen VI- N° 17 Julio 2022

<http://www.ctscafe.pe>

Lima - Perú

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen VI- N° 17 Julio 2022

ISSN 2521-8093



Consejo Editorial

Director

Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas

Editor, diseño y traducción

Bach. Carlos Alberto Vega Vidal

Diagramador de texto y asistencia de diseño

Bach. Carlos Alberto Vega Vidal

Corrector de Textos

Bibl. Anatolia Elva Vidal Taco

2

Comité Científico

Dr. Elena Rafaela Benavides Rivera

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dr. Wilfredo Edgar More Seminario

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Peru

Instituto de Cerámica y Vidrio-CSIC. Madrid-España

Dr. Oscar Rafael Tinoco Gómez

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima-Perú

Dr. Manuel Alberto Hidalgo Tupia

Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima-Perú

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dr. Oscar Eugenio Pujay Cristobal

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco-Perú

Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco-Perú

3

ÍNDICE

Pág.

Introducción.....07

CIENCIAS BÁSICAS

Modelo de optimización de asignación de recursos individual y entera “Modelo del menor incremento” de “3” orígenes a “3” destinos

Individual and integer resource allocation optimization model “Model of the least increase” from “3” origins to “3” destinations

Modèle d'optimisation de l'allocation des ressources individuelles et entières "Modèle du moindre incrément" des origines "3" vers les destinations "3".....13

Karita Flor Ramos Tarazona
 Universidad Privada del Norte
 Paulo Cesar Olivares Taipe
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Zoraida Judith Huamán Gutiérrez
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Miky Gerónimo Ortiz Ramírez
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Víctor Hilario Tarazona Miranda
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Organización: seis clases de solución a casos bidimensionales resueltos por la programación lineal

Organization: six classes of solutions to two-dimensional cases solved by linear programming

Organisation : six types de solutions à des cas bidimensionnels résolus par programmation linéaire26

Miky Gerónimo Ortiz Ramírez
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Zoraida Judith Huamán Gutiérrez
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Erick Dante Inche Villegas
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Paulo Cesar Olivares Taipe
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Hilario Tarazona Miranda
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos

INGENIERÍAS

Análisis de confiabilidad del procedimiento de cálculo de perfiles de velocidad en camiones mineros

Reliability analysis of the procedure for calculating speed profiles in mining trucks

Analyse de fiabilité de la procédure de calcul des profils de vitesse dans les camions miniers44

Anthony Enrique Arrasco Napa
Universidad Nacional de Ingeniería
Luis Fernando Flores Ponte
Universidad Nacional de Ingeniería
Emanuel Piero Poma Huamán
Universidad Nacional de Ingeniería

Uso de la API de Telegram para reducir el tiempo de solución de errores en un sistema de información web

Using the Telegram API to reduce error resolution time in a web information system

Utilisation de l'API Telegram pour réduire le temps de résolution des erreurs dans un système d'information Web70

Felix Joel Gutiérrez Uriol
Universidad Nacional de Trujillo
Alberto Carlos Mendoza de los Santos
Universidad Nacional de Trujillo
Estefany Maricielo Rodríguez Paredes
Universidad Nacional de Trujillo
Diego Ernesto Vigo Briones
Universidad Nacional de Trujillo

ECONOMIA Y GESTIÓN

Sistema de autenticación de doble factor en un sistema web de facturación

Two-factor authentication system in a billing web system

Système d'authentification à deux facteurs dans un système Web de facturation81

Isaac Daniel, Ataucuri Ynfante
Universidad Nacional de Trujillo
Roberto José, Valdivia Ramos
Universidad Nacional de Trujillo
Richard Robert Braúl Porras
Universidad Nacional de Trujillo
Alberto Mendoza De Los Santos
Universidad Nacional de Trujillo

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Archivos: documentos, organización y servicio

Archives: documents, organization and service

Archives : documents, organisation et service92

Anatolia Elva Vidal Taco

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Consultar para conservar, conservar para consultar: los valores como elemento de convergencia en la relación interdisciplinaria entre Archivística y Conservación

Consult to conserve, conserve to consult: values as an element of convergence in the interdisciplinary relationship between Archives and Conservation

Consulter pour conserver, conserver pour consulter : les valeurs comme élément de convergence dans la relation interdisciplinaire entre Archives et Conservation.....107

Isaac Rodríguez Taboada

Universidad Nacional Autónoma de México

Técnicas de la ingeniería social más usadas que amenazan tu privacidad digital

6

Most used social engineering techniques that threaten your digital privacy

Les techniques d'ingénierie sociale les plus utilisées qui menacent votre vie privée numérique.....120

Geraldine Adela Roncal Sánchez

Universidad Nacional de Trujillo

Ericka Paola Salvador Llaro

Universidad Nacional de Trujillo

Alberto Carlos Mendoza De Los Santos

Universidad Nacional de Trujillo

La educación en el distrito de Juan Espinoza Medrano en el contexto actual

Education in the district of Juan Espinoza Medrano in the current context

L'éducation dans le district de Juan Espinoza Medrano dans le contexte actuel ...132

Francisco Javier Wong Cabanillas

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Introducción

¡Felices Fiestas Patrias!

Es nuestro sentido de Patria, lo que impulsa a resaltar los saludos a todos los conciudadanos. Los nacidos en este hermoso territorio, con matices culturales y diversas tradiciones. Fenómeno que nos hace más ricos en el amplio sentido. Idiomas diversos, costumbres diversas, matices de fusiones étnicas infinitas.

Para algunos esta diversidad nos “divide”, nos “separa” los unos con los otros. Este criterio hemos de aislarlo y dejarlo para unos pocos. Estos pocos son aquellos que van en contra de la historia y persiguen un afán destructivo.

Cuando uno revisa la historia universal, constatamos que desde nuestro origen civilizatorio no existe lo homogéneo o lo “único”, siempre ha existido los matices y variantes étnicos. Es por ello que nuestro esfuerzo es aprender y convivir unos con otros. Es por ello, que los que no desean este objetivo de la unidad patria, persiguen nuestra destrucción, como país e incluso como la suma de todas nuestras variantes étnicas y culturales.

Nuestra unidad ha de fundarse en reconocernos por igual. Unos tendrán mayor fortaleza en algún aspecto de la vida. Todos de larga vida hemos aprendido a convivir con nuestra geografía. Por ejemplo, un ciudadano no podría sobrevivir en medio de nuestra hermosa Amazonía. Otro ejemplo es que vastos sectores de nuestra población aún no se integran a la globalización y a las tecnologías modernas. Al vertiginoso movimiento de intercambio de bienes y servicios. Nuestros ancestros, ¿desarrollaron intercambios comerciales? Por supuesto que sí. Pero en condiciones diferentes. Estamos en ese proceso de integrarnos.

No se puede discriminar al que está integrándose a las tecnologías modernas. Ellos, los que trabajan nuestra tierra, los que dominan la geografía, los que han podido crear miles de variedades de papa (Según el Centro internacional de la papa, se cuenta con más de

cuatro mil variedades comestibles de papa la mayoría encontradas en los Andes de Sudamérica. <https://cipotato.org/es/potato/>).

Estos resultados, y muchos otros logros tecnológicos ¿se hubieran logrado, dividiéndonos o integrándonos?

¡Unamos la academia y las políticas públicas, integremos propuestas y fundamentemos los necesarios para lograr nuestra integración!

Nuestros artículos

En este número se presenta:

En el área de ciencias básicas los autores Karita Flor Ramos Tarazona, Miky Gerónimo Ortiz Ramírez, Paulo Cesar Olivares Taipe. Víctor Hilario Tarazona Miranda y Zoraida Judith Huamán Gutiérrez en su artículo “Modelo de optimización de asignación de recursos individual y entera “Modelo del menor incremento” de “3” orígenes a “3” destinos” presentan un nuevo modelo determinístico de proceso heurístico y solución óptima, para la solución a problemas de asignación de recursos individual y entera, mediante soluciones aplicadas a casos prácticos, bajo el método inductivo, con el que logran obtener resultados iguales a los modelos convencionales de optimización para este tipo de problemas, logrando crear nuevos métodos para los problemas propuestos

8

En el artículo “Organización: seis clases de solución a casos bidimensionales resueltos por la programación lineal” los autores Miky Gerónimo Ortiz Ramírez, Paulo Cesar Olivares Taipe, Zoraida Judith Huamán Gutiérrez, Hilario Tarazona Miranda y Erick Dante Inche Villegas nos presentan una nueva clasificación para las soluciones a problemas resueltos mediante la programación lineal, organizadas por elementos, en el marco de la aplicación para casos bidimensionales donde nos definen los elementos fundamentales en estas soluciones, analizando todas las posibilidades de solución y evaluando la lógica de los mismos; para así conceptualizar todas las clases a obtenerse por la programación lineal, con este trabajo los investigadores contribuyen con una nueva y precisa clasificación a soluciones de la programación lineal, brindando precisión en el trabajo científico, aplicativo y académico de la investigación de operaciones, un aporte importante.

En el área de Ingeniería: Anthony Enrique Arrasco Napa, Luis Fernando Flores Ponte y Emanuel Piero Poma Huamán, representantes de la Universidad Nacional de Ingeniería presentan a nuestros lectores e investigadores los resultados de su análisis en el artículo “Análisis de confiabilidad del procedimiento de cálculo de perfiles de velocidad en camiones mineros” donde realizan un análisis de sensibilidad al trabajar con distintas muestras de una base de datos proporcionada por el sistema de despacho de una mina y determinar los casos en los cuales se obtiene un grado de confiabilidad del 95%, todo esto en función de la gradiente, desarrollado en el lenguaje de programación Python, reportará distintos resultados para intervalos de cada 10% del total de datos, hasta

completar el 100% de la data. Este análisis se realiza tanto para un mes de temporada de lluvias (enero) como para un mes de temporada seca (mayo), destacando la importancia de considerar la variabilidad que se tiene al trabajar con parte de una base de datos y la sobrestimación o subestimación que ésta pueda producir en cálculos posteriores que están relacionados directamente al procedimiento del cálculo de perfil de velocidades. Un artículo a tener en cuenta para los ingenieros de minas nacionales e internacionales.

Desde Trujillo los autores Felix Joel Gutiérrez Uriol, Alberto Carlos Mendoza de los Santos, Estefany Maricelo Rodríguez Paredes y Diego Ernesto Vigo Briones en su artículo titulado “Uso de la API de Telegram para reducir el tiempo de solución de errores en un sistema de información web” nos explican la importancia de los sistemas de información web que son herramientas poderosas de gestión dentro de una organización, sin embargo, cuando estos sistemas informáticos presentan errores, pueden acarrear una serie de consecuencias graves incluyendo pérdida de información y de dinero, para lo cual los autores tiene como objetivo reducir el tiempo de solución de estos errores mediante la implementación de la API de Telegram, lo que les permitió construir un sistema de alertas instantáneas para los desarrolladores. Para medir los resultados, se extrajo los datos muestra de la base de datos del sistema de gestión de errores. Teniendo una muestra de 18 datos en PRE-TEST y POST-TEST, se logró reducir el tiempo de solución de errores en un 54,44%. Un tema y una solución de actualidad en este mundo unido por las redes sociales, y que podrá ser utilizado como herramienta para los programadores jóvenes y sénior.

9

En el área de economía y gestión, continuando con los temas relacionados a la digitalización de nuestras actividades cotidianas los autores Isaac Daniel Ataucuri Ynfante, Roberto José Valdivia Ramos, Richard Robert Braúl Porras y Alberto Mendoza De Los Santos de la Universidad Nacional de Trujillo en el artículo “Sistema de autenticación de doble factor en un sistema web de facturación” explican como la tecnología digital crece a una velocidad exponencial presentando nuevos escenarios que nos benefician, pero también nos exponen a uno de los peligros más comunes en este mundo digital: la suplantación de identidad. Con el propósito de combatir los probables ataques digitales a los que una compañía está expuesta y evadir la suplantación de identidad, los investigadores buscan exponer un instrumento que refuerce la estabilidad informática Para poder cumplir este objetivo, realizaron una secuencia de estudios, colección de data y luego postulando diferentes fines y aspectos específicos, lograron llevar a cabo una solución. La seguridad informática puesta en evidencia.

El área de ciencias sociales y humanidades nos presenta:

La autora Anatolia Elva Vidal Taco en el artículo “Archivos: documentos, organización y servicio” nos da una visión global de qué es un archivo y de los elementos que lo conforman, desarrollando la importancia del archivo, sus elementos fundamentales siendo estos los documentos, la organización y el servicio, contribuyendo en forma breve y didáctica con la difusión de lo que son los archivos y la importancia que tienen

en nuestra vida cotidiana y en el desarrollo de nuestra sociedad, porque una nación sin memoria documental no alcanzará el desarrollo económico, político y social. Un documento bien archivado nos ayuda al reconocimiento de nuestros derechos y para los investigadores los documentos son la materia prima de la historia y constituyen su fundamento principal para conocer el pasado, darle la importancia en el presente y mejorar el futuro. Una herramienta de trabajo para la Archivística.

Siguiendo la ruta de los archivos el autor Isaac Rodríguez Taboada de la Universidad Nacional Autónoma de México en su artículo “Consultar para conservar, conservar para consultar: los valores como elemento de convergencia en la relación interdisciplinaria entre Archivística y Conservación” analiza y evidencia la relación simbiótica existente entre ambas disciplinas, materializado en la valoración o identificación de valores- atributos como parte sustancial del componente metodológico utilizado por las dos especialidades al momento de establecer la relevancia de los objetos propios de su campo de estudio para decidir respecto al destino final de los mismos. Es decir el documento y el archivo como patrimonio cultural material. Una nueva visión de lo que son los archivos, los documentos y su tratamiento material.

Nuestras relaciones sociales en la actualidad se desenvuelven en el ámbito digital y ello trae también como hemos resumido líneas arriba riesgos en nuestros datos personales, los autores Geraldine Adela Roncal Sánchez, Ericka Paola Salvador Llaro y Alberto Carlos Mendoza De Los Santos en su artículo “Técnicas de la ingeniería social más usadas que amenazan tu privacidad digital” se hacen la pregunta ¿Cuáles son las técnicas más usadas de la ingeniería social que amenazan la privacidad digital de las personas? Identificando las técnicas más usadas de la ingeniería social que amenazan la privacidad digital de las personas, tomando como base a la metodología PRISMA a partir de la revisión de publicaciones académicas en diferentes bases de datos de los últimos cinco años para mostrar los problemas y acciones que traen estas técnicas usadas por los hackers (piratas informáticos), y poder mitigar los riesgos de un ciberataque. Otro tema de actualidad.

En el artículo “La educación en el distrito de Juan Espinoza Medrano en el contexto actual” el autor Francisco Javier Wong Cabanillas rescata la historia y relevancia del personaje ilustre don Juan de Espinosa Medrano (del cual, en la zona de Apurímac, toma por nombre el distrito). A la vez, da una perspectiva del contexto actual de la educación vista desde las ciencias sociales, así como en el tema educativo en el distrito de Juan Espinoza Medrano, analizando la data en cuadros estadísticos que nos informan que la educación básica regular en la zona rural, debe ser un referente para poder formular políticas educativas de acuerdo al contexto social y político, así como económico de los distritos de Apurímac. Un análisis de la realidad en el país.

Finalmente les deseamos a nuestros lectores e investigadores unas felices fiestas patrias, viendo con optimismo al futuro y pensando que nuestras diferencias no nos separan, al contrario nos unen, y que juntos, academia, sociedad, y ciudadanos podemos construir las bases de un país que necesita refundarse. ¡Felices fiestas patrias!

Lima, 28 Julio 2022

Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas
Director

Bach. Carlos Alberto Vega Vidal
Editor

CIENCIAS BÁSICAS

12

Modelo de optimización de asignación de recursos individual y entera

“Modelo del menor incremento” de “3” orígenes a “3” destinos



Lic. Karita Flor Ramos Tarazona
 Universidad Privada del Norte
 Correo Electrónico: flor.ramostarazona@gmail.com



Mg. Miky Gerónimo Ortiz Ramírez
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Correo Electrónico: miky.ortiz@gmail.com



Dr. Paulo Cesar Olivares Taipe
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Correo Electrónico: paulo.olivares@unmsm.edu.pe



Dr. Víctor Hilario Tarazona Miranda
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Correo Electrónico: vtarazonam@unmsm.edu.pe



Dra Zoraida Judith Huamán Gutiérrez
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Correo Electrónico: zhuamang@unmsm.edu.pe

Resumen: El presente artículo presenta un nuevo modelo determinístico de proceso heurístico y solución óptima, para la solución a problemas de asignación de recursos individual y entera, mediante soluciones aplicadas a casos prácticos, bajo el método inductivo, obteniéndose resultados iguales a los modelos convencionales de optimización para este tipo de problemas. El presente hace una introducción a las bases y conceptos, el planteamiento del problema, y la presentación del modelo del menor incremento, la metodología basada en el proceso y conceptos requeridos, la solución aplicada que nos muestra la validez del modelo, y las conclusiones.

Palabras claves: Menor incremento/ Origen/ Destino/ Costo/ Optimización.

Abstrac: This article presents a new deterministic model of heuristic process and optimal solution, for the solution to individual and integer resource allocation problems, through solutions applied to practical cases, under the inductive method, obtaining results equal to conventional optimization models for this kind of problems. The present makes an introduction to the bases and concepts, the statement of the problem, and the

presentation of the model of the Minor Increment, the methodology based on the process and concepts required, the applied solution that shows us the validity of the model, and the conclusions.

Keywords: Lower increase/ Origin/ Destination/ Cost/ Optimization.

Resumé: Cet article présente un nouveau modèle déterministe de processus heuristique et de solution optimale, pour la résolution de problèmes d'allocation de ressources individuelles et entières, par des solutions appliquées à des cas pratiques, sous la méthode inductive, obtenant des résultats égaux aux modèles d'optimisation conventionnels pour ces genres. de problèmes. Le présent fait une introduction aux bases et concepts, l'énoncé du problème, et la présentation du modèle de l'Incrément Mineur, la méthodologie basée sur le processus et les concepts requis, la solution appliquée qui nous montre la validité du modèle, et les conclusions.

Mots-clés: Augmentation inférieure/ Origine/ Destination/ Coût/ Optimisation.

1. Introducción

Las innumerables formas de optimizar una situación o sistema determinado, requieren infaliblemente del manejo de modelos matemáticos, conocemos que estos se clasifican en modelos probabilísticos y modelos determinísticos; los primeros, altamente desarrollados mediante los procesos estocásticos, mientras que los determinísticos han ido desarrollándose bajo la apacible suposición de la certeza de la información y su consecuente modelamiento.

En estos últimos, la clasificación tendrá un matiz de rigurosidad en las soluciones, luego encontramos dos tipos: los modelos determinísticos de solución óptima, como aquellos que, mediante su efectivo uso obtendremos el mejor resultado; y los modelos determinísticos de solución heurística, como aquellos que encontraron en la lógica, organización y creatividad de la empírica y de investigaciones matemáticas aplicadas al campo, resultados interesantes, que si bien no todos obtienen mejores resultados que los primeros, todos se ajustan a la realidad, se adaptan a requerimientos eficaces y tienen procesos comúnmente comprensibles.

Uno de estos sistemas con el que nos encontramos, es el sistema de asignación de recursos, de "n" orígenes a "n" destinos, de uno a uno. Con los modelos ya diseñados, intentamos minimizar el costo de envíos de servicios o productos de un origen a un destino, sin fraccionar las cantidades a asignar.

De allí que, si bien, está diseñado el modelo de asignación individual y entera de recursos, mediante la programación lineal o modelo determinístico de solución óptima; por las razones mencionadas en párrafos anteriores, también se tiene en la Investigación de Operaciones, un (único) modelo heurístico para la solución de este tipo de sistemas, al que se le denomina el método húngaro.

Taha (2012:200-201) considera que la meta en los problemas de asignación es determinar la asignación de costo mínimo de los trabajadores a los trabajos. No se

pierde la generalidad al suponer que la cantidad de trabajadores y la de los trabajos son iguales, porque siempre podemos agregar trabajadores o trabajos ficticios para satisfacer esta suposición. El modelo de asignación es un caso especial del modelo de transporte, donde los trabajadores representan los orígenes y los trabajos representan los destinos. La oferta (demanda) en cada origen (destino) es igual a 1. El costo de “transportar” al trabajador i al trabajo j es c_{ij} .

Hillier y Lieberman (2010:309-320) representan al problema de asignación mediante un modelo matemático usando variables de decisión binarias como $X_{ij} = 0; 1$. El valor de “1” si se asigna i para realizar la tarea j , y “0” si no es así; para $i = 1, 2, \dots, n$ y $j = 1, 2, \dots, n$. A partir de tales definiciones explica la generalización del problema de asignación mediante el modelamiento de la programación lineal y finaliza mencionando el uso común de una tabla de costos, en la que denota sus desventajas. El desarrollo heurístico lo conceptualiza y ejemplifica mediante el método húngaro en función a dos subprocesos: Las tablas de costos equivalentes y creación de elementos ceros adicionales; adicional a ellos, culmina con un resumen de seis (6) pasos estandarizados para n orígenes y m destinos.

Prawda (2004:289) Presenta a los problemas de asignación con elementos como los orígenes, destinos y costos de asignación, la condición necesaria y suficiente: Que se encuentre “Balanceado” ($m=n$), y el origen del método húngaro (Konig y Egervary de López, 2016). Define términos importantes en el proceso del método húngaro como: El índice de disseminación y concatenamiento máximo; para luego estandarizar el método en tres (3) pasos, mostrando las pruebas numéricas con dos (2) ejemplos, que incluyen cantidades infinitas (M), agregados ficticios y tiempos muertos.

Epen, Gould, Schmidt, Moore, Weatherford (2000:232) Considera a los agentes u objetos por asignar como indivisibles, especificando que, para cada agente, la restricción importante es que sólo puede ser asignado a una tarea. Presentan dos métodos para resolver los problemas de asignación, el primero la “Resolución por enumeración exhaustiva”, para un caso particular; y de forma general el segundo método la “Formulación y solución en programación lineal”. En este último, hace relación con el modelo de transporte, así como, considera desigualdades, maximización o asignaciones inaceptables.

Winston (2006:393) Enfatiza en el uso del método simplex, catalogándolo de eficiente, para los problemas de transportes, pero no para los problemas de asignación, para los que considera al método húngaro como uno de mayor eficacia. Presenta el proceso del método en tres (3) pasos y tres (3) observaciones, verificando posibilidades inherentes a los problemas, la justificación intuitiva del método y la solución por computadora.

Render, Stair, Hanna (2012:344) refieren a los problemas de asignación como una clase de programación lineal que implica determinar la asignación individual y entera más eficiente entre dos tipos de magnitudes, con el objetivo de minimizar el costo o tiempo total. Presenta aplicaciones que resuelve mediante la programación lineal, apoyándose en el Microsoft Excel.

Anderson, Sweeney, Williams, Camm y Martin (2011:427) Enfatizan como característica distintiva del “Problema de asignación” a la asignación de un agente a una

sola tarea, con el objetivo de minimizar el costo o tiempo, o maximizar las utilidades; además, lo tipifica como un caso especial del problema de transporte, argumento por el cual procede a formularlo y resolverlo mediante la programación lineal.

Ortiz y Olivares (2018:76) consideran a estos problemas como de asignación única que se le da a un origen con un destino en la búsqueda de una optimización de resultados, resolviendo los casos presentados mediante el método heurístico húngaro y verificando los mismos mediante aplicaciones informáticas que hacen uso del método.

Como se puede observar la mayoría de autores prefieren el método de la programación lineal, pero en investigaciones recientes la preferencia tiende hacia la heurística (Lavanya y Santh, 2020; Laha y Gupta, 2016) y meta-heurística (Maldonado, 2016) para la solución de problemas de asignación, esto fundamentado en la rigidez de la programación lineal como método formal y determinístico de solución, y las posibilidades de precisión e inferencias plausibles (no demostrativas) de la heurística y meta-heurística. (Fonseca, 2016).

Por lo mencionado, es necesario dinamizar, flexibilizar y optimizar el estudio de la investigación de operaciones, mediante nuevos modelos heurísticos consistentes y matemáticamente demostrables, para la optimización de soluciones a situaciones o sistemas de asignación individual.

16

Considerando los diversos factores como el empresarial, laboral, académico y social, el objetivo de los modelos es la representación y entendimiento de la realidad, mediante un lenguaje acertado.

Si los modelos nos brindaran mejores soluciones, entonces se estará obteniendo la optimización para el tipo de problema; mientras que, si brindaran soluciones similares, solo se estarán enfocando en la importante tarea de dinamizar y flexibilizar, como es el presente caso.

El aporte del presente artículo es presentar un nuevo modelo determinístico de proceso heurístico y solución óptima para los problemas de asignación individual y entera de recursos.

2. Material y métodos

El estudio se trató de una investigación de enfoque cuantitativo, tipo básico, diseño no experimental, de nivel descriptivo.

En relación a las técnicas e instrumentos de recolección de datos se utilizó la técnica de análisis documental usando como instrumento fichas bibliográficas y análisis de contenido.

Proceso

El proceso está basado en cinco pasos estandarizados:

1. La selección de los costos menores por origen
2. Asignación por destino
3. Determinación y selección del incremento menor
4. Asignación del monto máximo a incrementar
5. Suma de los costos de la asignación

Conceptos requeridos

- Valor de cada origen
- Determinación de base
- Menor incremento del costo
- Monto máximo a incrementar en el costo

A este modelo a partir de ahora se le denominará:

Modelo del menor incremento o Modelo Ramos

3. Resultados

El desarrollo del presente modelo se realizó en base a considerar el menor incremento del costo, de no ser posible la asignación inmediata de los menores costos de cada origen a cada uno de los destinos.

El modelo se desarrolla a partir de la forma matricial:

Tabla N°1

	D-1	D-2	D-3
O-1	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃
O-2	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃
O-3	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃

Fuente; Elaboración propia

Procedimiento estándar

Para la solución de un problema de asignación

Evento 1. Selección del menor valor por cada origen o fila.

$$M_i = \min_{j=1,2,3} C_{ij}, \quad i = 1,2,3$$

Si cada valor corresponde a un destino, entonces esa es la asignación. En caso contrario se procede con el siguiente paso.

Evento 2. Obtención de la columna del menor incremento:

Restamos los valores menores encontrados, con los valores de la columna o destino no asignado; obteniendo el **menor incremento** de cada origen, de decidir cambiar de destino.

$$MI_i = N_i - M_i$$

Evento 3. Evaluación según la ubicación del menor incremento.

Aquí consideraremos dos posibles casos:

- El menor incremento es uno de los dos orígenes que coinciden en un mismo destino.

Evento 3.1. Asignamos este origen al destino libre; ya que este nos dará el costo mínimo.

- El menor incremento no es uno de los dos orígenes que coinciden en un mismo destino.

Evento 3.2. Evaluar la asignación de este origen al destino libre, comparándolo con la menor asignación de los orígenes coincidentes a este destino que quedará libre. Se asignará el menor de los valores.

Evento 4. Determinar el costo de la asignación. Sumando los costos de cada origen a su respectivo destino.

Aplicación numérica

Caso 1

La Empresa XYZ S.A. necesita determinar la asignación menos costosa para enviar un conferencista a cada una de tres ciudades, los costos se presentan a continuación.

Tabla N°2

	D-1	D-2	D-3
O-1	500	450	420
O-2	480	530	620
O-3	660	600	500

Fuente; Elaboración propia

SOLUCIÓN:

EVENTO 1.- Selección del menor valor por cada origen o fila.

Tabla N°3

	D-1	D-2	D-3
O-1	500	450	420
O-2	480	530	620
O-3	660	600	500

Fuente; Elaboración propia

No existe un valor para cada destino, por lo tanto, pasamos al siguiente evento.

EVENTO 2.- Obtención de la columna del menor incremento

Tabla N°4

	D-1	D-2	D-3	MI
O-1	500	450	420	$450 - 420 = 30$
O-2	480	530	620	$530 - 480 = 50$
O-3	660	600	500	$600 - 500 = 100$

Fuente; Elaboración propia

Restamos los valores de la columna no asignada con los menores valores obtenidos en cada origen, con lo que obtenemos la columna del MI.

EVENTO 3. Observamos que el menor incremento (30) es uno de los dos orígenes para el Destino 3 (O-1), entonces queda sólo asignar al destino 2.

Tabla N°5

	D-1	D-2	D-3
O-1	500	450	420
O-2	480	530	620
O-3	660	600	500

Fuente; Elaboración propia

EVENTO 4. Al tener la asignación de los orígenes a cada uno de los destinos obtenemos el menor costo para este caso.

$$450 + 480 + 500 = 1430.$$

CASO 2

Determinar la asignación menos costosa para la siguiente información:

Tabla N°6

	D-1	D-2	D-3
O-1	105	205	475
O-2	500	350	230
O-3	400	451	325

Fuente; Elaboración propia

SOLUCIÓN:

EVENTO 1.- Selección del menor valor por cada origen o fila.

Tabla N°7


	D-1	D-2	D-3
O-1	105	205	475
O-2	500	350	230
O-3	400	451	325

Fuente; Elaboración propia

No existe un valor para cada destino, por lo tanto, pasamos al siguiente evento.

EVENTO 2.- Obtención de la columna del menor incremento

Tabla N°8



	D-1	D-2	D-3	MI
O-1	105	205	475	100
O-2	500	350	230	120
O-3	400	451	325	126

Fuente; Elaboración propia

EVENTO 3. Observamos que el menor incremento (100) no es uno de los dos orígenes para el destino 3 (O-1), entonces se debe evaluar:

Tabla N°9

	D-1	D-2	D-3	MI	Evaluación
O-1	105	205	475	100	---
O-2	500	350	230	120	$(500-230) + 100 = 370$
O-3	400	451	325	126	$(400-325) + 100 = 175$

Fuente; Elaboración propia

Evaluación: Al asignar O-1 a D-2 seleccionamos al menor incremento, pero D-2 quedará libre, entonces evaluamos los incrementos de O-2 y O-3 en D-1, obteniéndose 270 y 75. Estos valores son adicionales a 100 iniciales, entonces los costos respectivos son 370 y 175, ambos mayores al menor de los incrementos de los orígenes coincidentes inicialmente que es 120. Por lo tanto, la asignación se dará con O-2 a D-2.

Tabla N°10

	D-1	D-2	D-3
O-1	105	205	475
O-2	500	350	230
O-3	400	451	325

Fuente; Elaboración propia

EVENTO 4. Obtenemos el menor costo para este caso.

$$105 + 350 + 325 = 780$$

CASO 3

Determinar la asignación menos costosa para la siguiente información:

Tabla N°11

	D-1	D-2	D-3
O-1	185	205	475
O-2	500	350	230
O-3	400	451	325

Fuente; Elaboración propia

SOLUCIÓN:

EVENTO 1.- Selección del menor valor por cada origen o fila.

Tabla N°12

	D-1	D-2	D-3
O-1	185	205	475
O-2	500	350	230
O-3	400	451	325

Fuente; Elaboración propia


22

No existe un valor para cada destino, por lo tanto, pasamos al siguiente evento.

EVENTO 2.- Obtención de la columna del menor incremento

Tabla N°13

	D-1	D-2	D-3	MI
O-1	185	205	475	20
O-2	500	350	230	120
O-3	400	451	325	126



Fuente; Elaboración propia

EVENTO 3. Observamos que el menor incremento (20) no es uno de los dos orígenes para el destino 3 (O-1), entonces se debe evaluar:

Tabla N°14

	D-1	D-2	D-3	MI	Evaluación
O-1	185	205	475	20	---
O-2	500	350	230	120	$(500-230) + 20 = 290$
O-3	400	451	325	126	$(400-325) + 20 = 95$

Fuente; Elaboración propia

Evaluación: Al asignar O-1 a D-2 seleccionamos al menor incremento, pero D-2 quedará libre, entonces evaluamos los incrementos de O-2 y O-3 en D-1, obteniéndose 270 y 75. Estos valores son adicionales a 100 iniciales, entonces los costos respectivos son 290 y 95, uno de ellos (O-3) menor a los incrementos de los orígenes coincidentes. Luego, las asignaciones son:

- De O-3 a D-1,
- De O-1 a D-2

Tabla N°15

	D-1	D-2	D-3
O-1	185	205	475
O-2	500	350	230
O-3	400	451	325

Fuente; Elaboración propia

EVENTO 4. Obtenemos el menor costo para este caso.

$$205 + 230 + 400 = 835$$

4. Discusión

Así como Taha (2012:200-201), Hillier y Lieberman (2010:309-320) mencionan los problemas de asignación deben realizarse en matrices cuadradas y si no fuera el caso debería completarse con ficticio según sea necesario, aunque también puede realizarse por modelo de programación lineal entera; este algoritmo heurístico para casos de matrices 3 x 3 también nos muestra el resultado óptimo; de igual manera como Prawda (2004:289), Epen, Gould, Schmidt, Moore, Weatherford (2000:232), Ortiz y Olivares (2018:76) estos problemas de asignación son de 1 a 1 al igual que la presente heurística de menor incremento.

5. Conclusiones

- a. Se prueba la validez del modelo del menor incremento para tres (3) orígenes y tres (3) destinos, mediante las soluciones general y aplicada, para la solución de problemas de asignación individual y entera de recursos, de acuerdo a los resultados obtenidos iguales a los que se obtienen con el modelo húngaro.
- b. Se define al modelo del menor incremento como un modelo determinístico de proceso heurístico, de acuerdo al desarrollo del proceso presentado.
- c. Se define al modelo del menor incremento como un modelo de solución óptima, de acuerdo a los resultados obtenidos iguales a los que se obtienen con el modelo húngaro.

24

6. Agradecimientos

Un agradecimiento especial a la Facultad de Ciencias Matemáticas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y a nuestras familias por su apoyo incondicional.

7. Literatura Citada

- Anderson, D.; Sweeney, D.; Williams, T.; Camm, J. y Martin, K.** (2011) Métodos cuantitativos para los negocios. 11ma Ed. México: Editorial Cengage Learning.
- Epen, G.; Gould, F.; Schmidt, C.; Moore, J. y Weatherford, L.** (2000) Investigación de operaciones en la Ciencia Administrativa. 5ta. Ed. México: Editorial Prentice Hall.
- Fonseca, A.** (2016) El debate sobre las heurísticas. Una disputa sobre los criterios de buen razonamiento entre la tradición de heurística y sesgo y la racionalidad ecológica. *Rev. Valenciana*. Vol. 9 Nro. 17. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-25382016000100087&lng=es&nrm=iso
- Hillier, F. y Lieberman, G.** (2010) Introducción a la investigación de operaciones. 9na Ed. México: Editorial McGraw-Hill.

- Winston, W.** (2006) Investigación de operaciones. 5ta. Ed. México. Editorial Thomson.
- Laha, D. y Gupta, J.** (2016) Un algoritmo de construcción húngaro basado en penalizaciones para minimizar los tiempos de producción y de flujo total en tiendas de flujo sin espera. Rev. Computers & Industrial Engineering. Vol. 98 Pág. 373-383.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S036083521630198X>
- Lavanya, M. y Shanti, B.** (2020) La técnica de optimización húngara basada en la asignación eficiente de recursos utilizando la matriz de costos estimados desequilibrada de agrupamiento. Vol. 12. pp. 5525-5540. Revista de inteligencia ambiental y computación humanizada.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s12652-020-02063-2>
- López, D.** (2016) El método húngaro de asignación: Aplicaciones. Universidad de Sevilla, Fac. Matemáticas, Dpto. de Estadística e Investigación Operativa.
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/43823/L%C3%B3pez%20Reyes%20Danae.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Maldonado, C.** (2016) Metaheurísticas y resolución de problemas complejos. Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia, vol. 16, núm. 33, julio-diciembre, 2016, pp. 169-185. <https://www.redalyc.org/pdf/414/41449298008.pdf>
- Ortiz, M. y Olivares, P.** (2018) Investigación de operaciones – Modelos heurísticos y simulación. 1ra Ed. Perú: Editorial Macro.
- Prawda, J.** (1980) Métodos y modelos de investigación de operaciones. Vol I. México: Editorial Limusa
- Render, B.; Stair, R y Hanna, M.** (2012) Métodos cuantitativos para los negocios. 11ma Ed. México: Editorial Pearson Educación.
- Taha, H.** (2012) Investigación de operaciones. 9na Ed. México: Editorial Pearson.

Organización: seis clases de solución a casos bidimensionales resueltos por la programación lineal



Mg. Miky Gerónimo Ortiz Ramírez
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Correo Electrónico: miky.ortiz@gmail.com Víctor



Dr. Paulo Cesar Olivares Taipe
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Correo Electrónico: paulo.olivares@unmsm.edu.pe



Dra. Zoraida Judith Huamán Gutiérrez
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Correo Electrónico: zhuamang@unmsm.edu.pe



Dr. Hilario Tarazona Miranda
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Correo Electrónico: vtarazonam@unmsm.edu.pe

26



Mg. Erick Dante Inche Villegas
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos Correo
 Electrónico: edivill1006@gmail.com

Resumen: Las soluciones a problemas resueltos mediante la programación lineal de la Investigación de operaciones, han sido organizadas y presentadas bajo ciertos términos, algunos como “tipos”, “casos especiales”, “clases” o simplemente “definiciones”, por los diversos especialistas a nivel global. Aunque estos no han podido ser estandarizados, y esto debido a la falta de criterios fundamentales y conceptuales sobre los cuales se debe basar. El objetivo de este estudio es, presentar una nueva clasificación para las soluciones a problemas resueltos mediante la programación lineal, organizadas por elementos, en el marco de la aplicación para casos bidimensionales. Se definen elementos fundamentales en estas soluciones, analizando todas las posibilidades de solución y evaluando la lógica de los mismos; para así conceptualizar todas las clases a obtenerse por la programación lineal. Además, se presenta aplicaciones gráficas como prueba de las precisiones, así como las discusiones. Concluyéndose con la fundamentación de la existencia de seis clases de solución a casos bidimensionales resueltos por la programación lineal, y el establecimiento de elementos fundamentales. Este trabajo contribuye con una nueva y precisa clasificación a soluciones de la programación lineal, brindando precisión en el trabajo científico, aplicativo y académico de la Investigación de operaciones.

Palabras claves: Función objetivo/ Variables/ Región factible/ Organización/ Clasificación..

Abstrac: The solutions to resolved problems by means of the lineal programming of the Investigation of Operations, they have been organized and presented under certain terms, some eat " types ", special cases", " classes " or simply " definitions ", for the diverse specialists at global level. Although these they have not been able to be standardized, and this due to the lack of fundamental and conceptual approaches on which it should be based. The objective of this study is, to present a new classification for the solutions to resolved problems by means of the lineal programming, organized by elements, in the mark of the application for two-dimensional cases. They are defined fundamental elements in these solutions, analyzing all the solution possibilities and evaluating the logic of the same ones; for this way to conceptualize all the classes to be obtained by the lineal programming. Also, it is presented graphic applications as test of the precisions, as well as the discussions. Being finished with the foundation the existence of six solution classes to two-dimensional cases solved by the lineal programming, and the establishment of fundamental elements. This work contributes with a new and precise classification to solutions of the lineal programming, offering precision in the scientific work, aplicativo and academic of the Investigation of Operations.

Keywords: Function objective/ Variables/ Feasible region/ Organization/ Classification.

Resumé: Des solutions aux problèmes résolus par la programmation linéaire de la Recherche Opérationnelle ont été organisées et présentées sous certains termes, certains tels que "types", "cas particuliers", "classes" ou simplement "définitions", par divers spécialistes au niveau mondial. Bien que ceux-ci n'aient pas pu être standardisés, cela est dû au manque de critères fondamentaux et conceptuels sur lesquels ils devraient se baser. L'objectif de cette étude est de présenter une nouvelle classification des solutions aux problèmes résolus par programmation linéaire, organisée par éléments, dans le cadre de l'application aux cas bidimensionnels. Les éléments fondamentaux de ces solutions sont définis, en analysant toutes les solutions possibles et en évaluant leur logique ; afin de conceptualiser toutes les classes à obtenir par programmation linéaire. De plus, des applications graphiques sont présentées comme preuve de précision, ainsi que des discussions. Concluant avec la justification de l'existence de six classes de solution à des cas bidimensionnels résolus par programmation linéaire, et l'établissement d'éléments fondamentaux. Ce travail contribue à une classification nouvelle et précise des solutions de programmation linéaire, apportant une précision dans le travail scientifique, applicatif et académique de la Recherche Opérationnelle.

Mots-clés: Fonction objective/ Variables/ Région realizable/ Organization/ Classification.

1. Introducción

La programación lineal como herramienta cuantitativa de optimización tiene aplicaciones versátiles en los diferentes aspectos de la humanidad y de la ciencia, mediante un ajuste preciso de factores, limitaciones, entidades, incógnitas y objetivo sobre un problema, con funciones e inecuaciones lineales, en busca de la optimización del objetivo.

La clasificación de los resultados obtenidos por sus dos conocidos métodos: El método gráfico - geométrico para dos variables y el método simplex para “n” variables; es uno de los más importantes pasos del desarrollo de la programación lineal, por su naturaleza concluyente para su uso en la toma de decisiones.

Sin embargo, bajo los permanentes, importantes y efectivos descubrimientos en la programación lineal, se trasluce la falta de organización de los resultados de la solución óptima, ya sea que esta, exista o no, entonces el objetivo del presente trabajo es *“presentar una nueva clasificación para las soluciones de la programación lineal organizándolas por elementos”*.

Entre las tipificaciones consideradas para las soluciones a casos resueltos mediante la programación lineal, encontramos a:

28

Prawda (1977:73) en su libro Investigación de operaciones presenta las siguientes definiciones: Solución factible, solución factible básica, solución factible básica no degenerada y solución factible básica degenerada. Además, clasifica los resultados bajo las siguientes definiciones: Soluciones óptimas no acotadas, Problemas no solubles y el ciclaje. Observamos cuatro clases de soluciones, una en función de la optimalidad y las otras tres basadas en la factibilidad.

Mathur – Solow (1996:122) en el libro Investigación de operaciones: el arte de la toma de decisiones considera a: Solución única, Programa lineal infactible, Programa lineal ilimitado, Programas lineales con restricciones redundantes y Programas lineales con soluciones óptimas alternativas. Vemos que las tres primeras clases se enfocan en la solución de la variable dependiente, la última en las variables dependientes, mientras que la cuarta se enfoca en las variables independientes y en la dependiente.

Winston (2005:63) en su libro Investigación de operaciones. Aplicaciones y algoritmos, conceptualiza al caso de solución única en la optimización, tratando a los programas lineales que no tienen solución óptima única, como casos especiales, y separándolos en tres tipos: El PL tiene soluciones óptimas alternativas, El PL no es factible y El PL no es acotada. También menciona a la “Degeneración” como una convergencia del algoritmo simplex.

Hillier y Lieberman (2010:30) definen a la región factible mediante valores permisibles, luego conceptualiza gráficamente algunos tipos de soluciones partiendo de la existencia de soluciones óptimas, estableciendo como causas de la no existencia a ausencia de soluciones factibles o un objetivo no acotado. Finalmente presenta a la “Solución factible en un vértice”.

Taha (2012:99) conceptualiza a solución factible a todo valor que satisface las restricciones y no factible en caso contrario y define su optimalidad en la esquina del espacio de soluciones. Luego, tipifica como “CASOS ESPECIALES EN EL MÉTODO SIMPLEX” a los siguientes cuatro casos: Degeneración, Óptimos alternativos, Solución no acotada y Solución no factible.

Investigaciones realizadas como las de Hidalgo (2017:1), quien en su publicación Investigación de operaciones, proyecto sustentado en el arte y la ciencia de las matemáticas aplicadas, define y tipifica a los resultados de la programación lineal mediante sus soluciones óptimas y regiones factibles: Solución óptima finita única, Soluciones óptimas finitas alternativas, Solución óptima no acotada y región factible vacía. Enfatiza la posibilidad de regiones acotadas o no, en las dos primeras.

Coello (1980:3) en Optimización evolutiva con objetivos múltiples: Estado del arte y tendencias futuras, describe la optimización con objetivos múltiples, refiriéndose a valores para todos los objetivos, con lo que precisa la existencia de varios objetivos, presentado conceptos, formas simplistas y técnicas más sofisticadas de lidiar con ellos, y rutas futuras de investigación para el caso.

Bermúdez (2018:88) en Aplicaciones de programación lineal, entera y mixta, presenta una adaptación de la clasificación de los problemas de optimización, la que considera como elemento inicial a las variables y luego el tipo de programación, mostrando las diversas aplicaciones (publicadas en artículos) para la optimización, que se ajustan a esta clasificación.

29

En relación a las referencias científicas sobre programación lineal, se ha revisado en las distintas bibliotecas científicas, encontrándose variaciones y ajustes en las variables (Urrutia et al, 2007:19), definición de nuevos tipos de funciones objetivo o restricciones (López y Restrepo, 2008:7), desarrollo tecnológico de la optimización (Ponsot y Márquez, 2000:16), mutaciones (González y Centeno, 2001:3), aplicaciones formales (Santiago et al, 2004:1); en los que se concluye con algunos tipos de soluciones conocidos y difundidos por los autores ya mencionados en el presente trabajo. Pero, en cuanto a la clasificación de soluciones obtenidas por la programación lineal para dos variables no se ha encontrado investigación alguna.

El modelamiento de casos de las soluciones obtenidas por la programación lineal requiere la definición cualitativa, consecuente e íntimamente relacionada del problema y el objetivo a perseguir mediante una función, seguida de la definición acertada y explícita de las variables; sujetos a, la determinación y conceptualización de factores influyentes, la formulación precisa de las restricciones para cada factor y el conjunto numérico al cual pertenece cada una de las variables.

Los resultados a estos problemas, que la investigación de operaciones presenta son: Solución única, múltiple, infinitos y no acotada; luego, pasamos a conceptualización de cada uno de ellos. Esta clasificación provee información discriminada y objetiva, pero no específica y jerárquica de los elementos que la componen.

Tomando como ejemplo a un concepto coincidente en todos los autores, se tiene las soluciones óptimas alternativas, ilimitadas o múltiples, ¿se refieren a los valores de las variables estructurales del modelo o a la función objetivo? (antes debemos aclarar que no se observa el concepto sino el nombre de la clase y los elementos que lo componen).

El problema para resolver se presenta mediante la siguiente pregunta consecuente a lo mencionado: ¿Cuál es la clasificación precisa de las soluciones de un problema resuelto con la programación lineal? Llevándonos a interrogantes específicas:

- ¿La solución es única, múltiple, infinita o inexistente para el objetivo o para las variables?
- ¿Es clara la definición de los elementos que comprenden la solución a problemas resueltos por la programación lineal?

El trabajo se centra en la organización y jerarquización de los tipos de soluciones obtenidas en la programación lineal, que permita un mejor análisis e interpretación.

2. Material y métodos

2.1. Tipo, enfoque y diseño

La presente investigación es de tipo básica, de enfoque cuantitativo y diseño no experimental con alcance exploratoria

2.2. Notación y definición de términos

- FO: Función Objetivo
- RF: Región Factible
- Puntos: Puntos n-dimensionales con valores para las variables estructurales
- Múltiple: Solución con valores infinitos acotados para las variables
- Optimizar: Determinar la mejor solución bajo restricciones.

2.3. Procedimientos

- a. Definición de elementos de la solución de casos en la programación lineal
- b. Esquematización de las relaciones entre los tipos de los elementos
- c. Conceptualización de cada clase de solución a casos bidimensionales resueltos por la programación lineal
- d. Aplicaciones gráfico – numéricas para cada clase de solución

3. Resultados

3.1. Fundamentación de la organización y clasificación

La función objetivo es la cantidad para optimizar, siendo esta, el primer elemento de la solución. Esta función está compuesta por una sumatoria de los productos de cada variable estructural del modelo por su coeficiente correspondiente, el valor de estas variables que logren optimizar la función objetivo comprenderá, el segundo elemento de la solución. Por último, la región en la que se encuentran todas las soluciones que cumplen con las restricciones del problema y modelo, será el tercer elemento.

Entonces se tiene tres elementos importantes en toda solución de programación lineal

- Valor óptimo de la función objetivo (FO): Resultado optimizada obtenido de la asignación de valores a cada una de las variables en la función objetivo.

Sus posibles resultados son:

- Único
- Infinito
- Inexistente

- Región Factible (RF): Espacio que contiene un conjunto de valores de las variables, soluciones factibles al problema.

Sus posibles resultados son:

- Acotada
- No acotada
- Inexistente

- Valores de las variables de optimización (puntos): Los que permitirán encontrar el valor óptimo de la función objetivo.

Sus posibles resultados son:

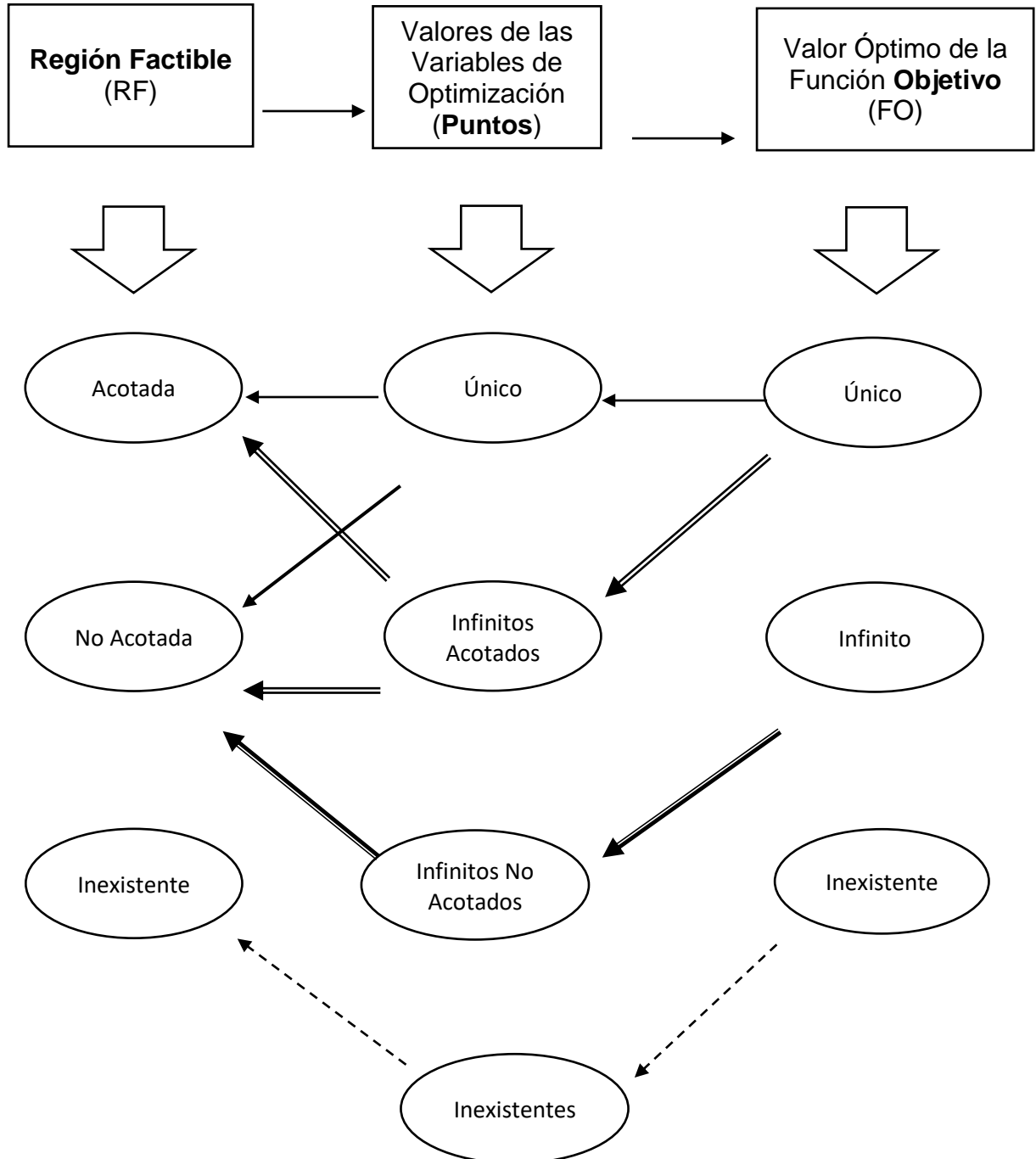
- Única
- Infinitos acotados (Múltiple)
- Infinitos No acotados (Múltiple)
- Inexistente

Dentro de la región factible se encuentran los valores de las variables que le darán una solución óptima.

3.2. Desarrollo y esquema

A continuación, presentamos una organización, mediante un gráfico de nodos, en la cual se muestra todas las relaciones entre los posibles resultados tipo de los elementos y con ello todas las posibles soluciones a problemas resueltos mediante la programación lineal.

Figura N°1



Fuente: Elaboración propia

Esta organización nos permite definir una nueva clasificación para las soluciones a problemas resueltos por la programación lineal.

1. Objetivo Óptimo Único con punto único en región factible acotada
2. Objetivo Óptimo Único con punto único en región factible no acotada
3. Objetivo Óptimo Único con puntos infinitos acotados en región factible acotada
4. Objetivo Óptimo Único con puntos infinitos acotados en región factible no acotada
5. Objetivo Óptimo Infinito con puntos infinitos no acotados en región factible no acotada
6. Objetivo Óptimo Inexistente sin puntos existentes y sin región factible

3.3. Conceptualización de las clases

Todos los conceptos tendrán como factor inicial a la región factible:

1. Objetivo Óptimo Único con punto único en región factible acotada
Se tiene una región factible acotada en el que se ubica un punto óptimo único con valores únicos para cada variable, los que permitirán obtener el valor óptimo único para la función objetivo.
2. Objetivo Óptimo Único con punto único en región factible no acotada
Se tiene una región factible no acotada en el que se ubica un punto óptimo único con valores únicos para cada variable, los que permitirán obtener el valor óptimo único para la función objetivo.
3. Objetivo Óptimo Único con puntos infinitos acotados en región factible acotada
Se tiene una región factible acotada en el que se ubica un conjunto de puntos con valores múltiples para cada variable, de comportamiento lineal y paralelo a una de las restricciones; todos estos permitirán obtener un valor óptimo único para la función objetivo.
4. Objetivo Óptimo Único con puntos infinitos acotados en región factible no acotada
Se tiene una región factible no acotada en el que se ubica un conjunto de puntos con valores múltiples para cada variable, de comportamiento lineal y paralelo a una de las restricciones; todos estos permitirán obtener un valor óptimo único para la función objetivo.
5. Objetivo Óptimo Infinito con puntos infinitos no acotados en región factible no acotada
Se tiene una región factible no acotada en cual no se podrá ubicar un punto o conjunto de puntos de optimización, porque su optimización tiende hacia el extremo no acotado de la región, evitando la existencia del valor óptimo.

6. Objetivo Óptimo Inexistente sin puntos existentes y sin región factible

No se tiene una región factible, por lo tanto, no se ubica un punto o conjunto de puntos de optimización y consecuente a ello, no se tendrá la existencia del valor óptimo de la función objetivo.

3.4. Aplicación de cada clase:

Es posible la visualización de estos resultados mediante la práctica de cada clase de solución, esto se logrará, mediante la aplicación gráfica geométrica de modelos bidimensionales, generados para cada clase.

1. Objetivo Óptimo Único con punto único en región factible acotada

Caso numérico:

$$\text{Max } Z = 5x + 4y$$

s. a.

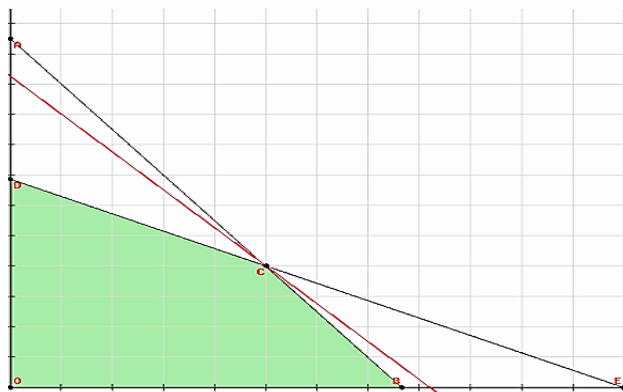
$$4x + 5y \leq 20$$

$$3x + 7y \leq 21$$

$$x, y \geq 0$$

Maximizar en la RF presentada en el gráfico (sombreada de color verde)

Figura N°2



Fuente: Elaboración propia

2. Objetivo Óptimo Único con punto único en región factible no acotada

Caso numérico:

$$\text{Min } Z = 5x + 4y$$

s. a.

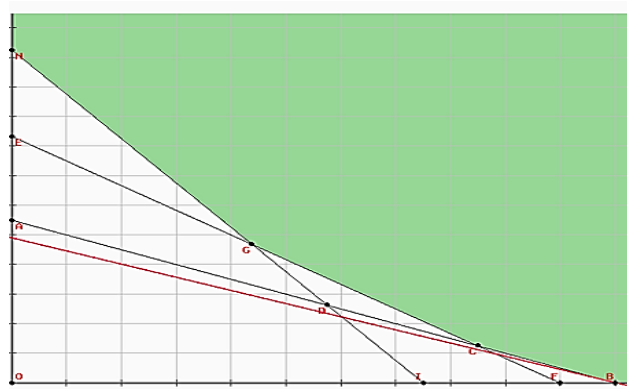
$$7x + 5y \geq 35$$

$$3x + 7y \geq 21$$

$$5x + 6y \geq 30$$

$$x, y \geq 0$$

Minimizar en la RF presentada en el gráfico (sombreada de color verde).

Figura N°3

Fuente: Elaboración propia

3. Objetivo Óptimo Único con puntos infinitos acotados en región factible acotada

Caso numérico:

$$\text{Max } Z = 10x + 8y$$

s. a.

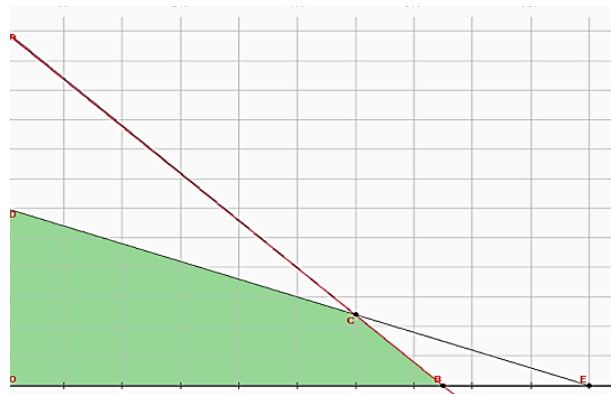
$$5x + 4y \leq 20$$

$$3x + 7y \leq 21$$

$$x, y \geq 0$$

La línea de la FO es paralela a una de las restricciones (sombreada de color verde).

Figura N°4



Fuente: Elaboración propia

4. Objetivo Óptimo Único con puntos infinitos acotados en región factible no acotada.

Caso numérico:

$$\text{Min } Z = 6x + 21y$$

s. a.

$$7x + 5y \geq 35$$

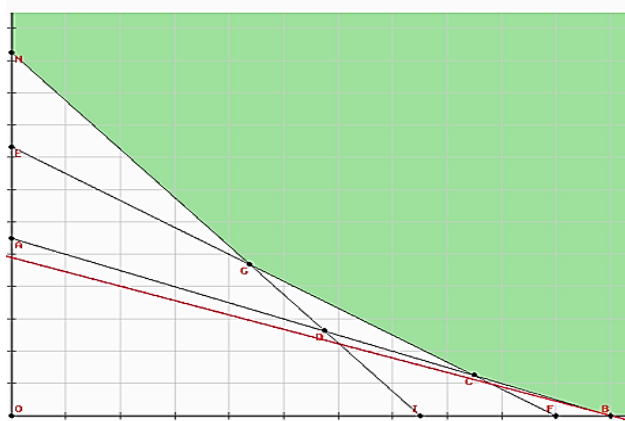
$$3x + 7y \geq 21$$

$$5x + 6y \geq 30$$

$$x, y \geq 0$$

Minimizar en la RF presentada en la clasificación anterior (clase 3), con la línea de la FO paralela a una de las restricciones

Figura N°5



Fuente: Elaboración propia

5. Objetivo Óptimo Infinito con puntos infinitos no acotados en región factible no acotada.

Caso numérico:

$$\text{Max } Z = 5x + 4y$$

s. a.

$$7x + 5y \geq 35$$

$$3x + 7y \geq 21$$

$$5x + 6y \geq 30$$

$$x, y \geq 0$$

Maximizar en la RF presentada en la clase 3

Figura N°6



Fuente: Elaboración propia

6. Objetivo Óptimo Inexistente sin puntos existentes y sin región factible.

Caso numérico:

$$\text{Max } Z = 5x + 4y$$

s. a.

$$7x + 5y \geq 35$$

$$3x + 7y \geq 21$$

$$5x + 6y \geq 30$$

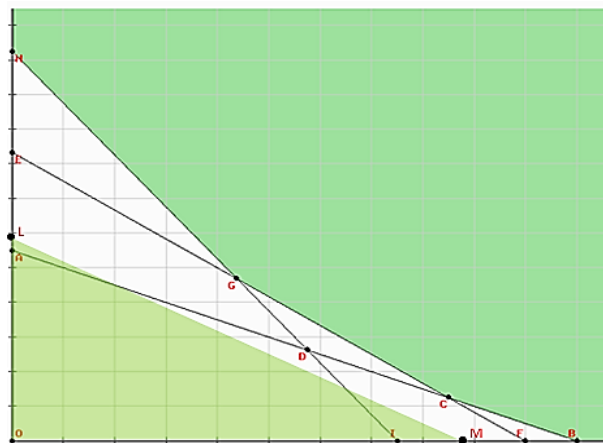
$$2x + 3y \leq 6$$

$$x, y \geq 0$$

En esta clase no se tiene RF, ya que las condiciones y restricciones no convergen en un espacio común; por lo tanto, no existe punto ni valor alguno para la FO que cumpla con todas las restricciones.

(No existe intersección de ambas regiones sombreadas de color verde).

Figura N°7



Fuente: Elaboración propia

4. Discusión

Prawda define a la solución básica única, soluciones óptimas no acotadas y problemas no solubles. La degeneración de problemas no es, si no, una situación generada, por la arbitrariedad en una selección, y ésta se encuentra dentro del procedimiento simplex; entonces, no existen problemas degenerados sino procedimientos degenerados.

Mathur y Solow consideran a la solución óptima única, y luego tipifica a los programas lineales como: infactibles, ilimitados y con soluciones óptimas alternativas. Los programas lineales con restricciones redundantes son casos de inclusión de restricciones, que los procedimientos considerarán, pero no afecta a las características de una solución.

Winston separa a los PL (como él los denomina) en aquellos que tienen solución óptima única y los que no tienen, tratando a estos últimos en tres casos: PL con soluciones óptimas alternativas, PL no factible y PL no acotada. La degeneración la conceptualiza en función al procedimiento simplex, dejando en claro que no se trata de una solución, sino parte del procedimiento simplex.

Hillier y Lieberman conceptualizan a una solución óptima única en una esquina de la región factible, soluciones óptimas múltiples, sin soluciones factibles y objetivo no acotado

40

Taha, nuevamente confirma que la degeneración es característica y producto del procedimiento simplex, dejando como clases a: la solución óptima única, los óptimos alternativos, la solución no acotada y la solución múltiple.

Hidalgo muestra una tipificación bajo una relación entre la solución y la región factible, con la que muestra una mayor caracterización de grupos de soluciones: solución óptima única, soluciones óptimas finitas alternativas, solución óptima no acotada y región factible vacía.

Coello define la existencia de objetivos múltiples, describiendo los valores de las variables estructurales bajo vectores, asignando de forma precisa el adjetivo “múltiples” a los objetivos, independiente de las variables estructurales de decisión.

Bermúdez es un ejemplo de la necesidad de mejora continua en la organización de la información científica, necesidad que consideramos indispensable en las soluciones obtenidas por la programación lineal en la investigación de operaciones.

Bajo estos conceptos, definiciones y consideraciones, nos encontramos ante clasificaciones de las soluciones resueltas por programación lineal, de precisión implícita y concepto ambiguo, además de que la conceptualización es diversa: gráfica, en función al comportamiento del modelo o en función del análisis de las soluciones; lo que no ha permitido hasta hoy estandarizarlos.

Esto nos permite presentar una clasificación bajo la consideración de todos los elementos que incurren en la solución obtenida por la programación lineal, tal como se muestra en la presente investigación.

5. Conclusiones y recomendaciones

1. Se establece como elementos de toda solución a problemas resueltos con la programación lineal al:
 - a. Valor óptimo de la función objetivo.
 - b. Valores de las variables de optimización
 - c. Región factible
2. Se demuestra y fundamenta la existencia de seis clases de soluciones a casos bidimensionales resueltos con la programación lineal:
 - a. Objetivo Óptimo Único con punto único en región factible acotada
 - b. Objetivo Óptimo Único con punto único en región factible no acotada
 - c. Objetivo Óptimo Único con puntos infinitos acotados en región factible acotada
 - d. Objetivo Óptimo Único con puntos infinitos acotados en región factible no acotada
 - e. Objetivo Óptimo Infinito con puntos infinitos no acotados en región factible no acotada
 - f. Objetivo Óptimo Inexistente sin puntos existentes y sin región factible
3. Se fundamenta la nueva organización y clasificación para las soluciones a problemas resueltos con la programación lineal, en base a sus elementos.
4. Se recomienda el tratamiento objetivo en la interpretación de las soluciones de la función objetivo.

5. Literatura Citada

- Bermúdez, Y.** (2011). Aplicaciones de programación lineal, entera y mixta. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, Vol II (7), pp 85-104.
- Coello, C.** (1980). Optimización evolutiva con objetivos múltiples: Estado del arte y tendencias futuras. Recuperado 15 de julio del 2019 de <http://delta.cs.cinvestav.mx/~ccoello/conferences/taina98.pdf.gz>
- González, J., y Centeno, V.** (2001). Desarrollo de un programa para resolver el problema de asignación 3-dimencional a través de un algoritmo genético. Saber, Vol 13 (2), pp 123-126.
- Hidalgo, S.** (2017) Investigación de operaciones. Un proyecto sustentado en el arte y la ciencia de las matemáticas aplicadas. México: editorial emeestudio.com. <https://issuu.com/carmelagcianunz/docs/libro-investigacion-de-operaciones->
- Hillier, F. y Lieberman, G.** (2010) Introducción a la investigación de operaciones. 9na Ed. México: Editorial McGraw-Hill.
- López, H. y Restrepo, M.** (2008). Programación lineal flexible con restricciones difusas. Ingeniería e investigación. Vol. 28 (1), pp 162-168

Mathur, K., y Solow, D.(1996) Investigación de operaciones. El arte de la toma de decisiones.1ª Ed. México: Editorial Prentice Hall.

Ponsot, E., y Márquez, V. (2000). Modelo de programación lineal de la producción, integrado en un sistema computarizado de producción, inventario y ventas industrial. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Vol 16, pp 71-88.

Prawda, J. (1980) Métodos y modelos de investigación de operaciones. Vol I. México: Editorial Limusa.

Santiago, A., Vázquez, S., Nivón, R. , y Castañeda, C. (2004). Uso de programación lineal para conocer los parámetros geométricos de superficies cónicas convexas. Mexicana de física. Vol 50 (4), pp 358-365.

Taha, H. (2012) Investigación de operaciones. 9ª Ed. México: Editorial Pearson.

Urrutia, J., Alcérreca, J., y Ordaz , M. (2007). Programación lineal con espacios covariante y contravariante. Una perspectiva física y matemática. Ingeniería Investigación y Tecnología. Vol. IX (3), pp 185-204.

Winston, W. (2005) Investigación de operaciones. 4ta. Ed. México. Editorial Thomson.

INGENIERÍAS

43

Análisis de confiabilidad del procedimiento de cálculo de perfiles de velocidad en camiones mineros



Anthony Enrique Arrasco Napa
Universidad Nacional de Ingeniería
Correo Electrónico: anthony.arrasco.n@uni.pe



Luis Fernando Flores Ponte
Universidad Nacional de Ingeniería
Correo Electrónico: luis.flores.p@uni.pe



Emanuel Piero Poma Huamán
Universidad Nacional de Ingeniería
Correo Electrónico: epomah@uni.pe

44

Resumen: El objetivo de este artículo es realizar un análisis de sensibilidad al trabajar con distintas muestras de una base de datos proporcionada por el sistema de despacho de una mina y determinar los casos en los cuales se obtiene un grado de confiabilidad del 95%. El procedimiento de cálculo del perfil de velocidades de la flota de camiones de acarreo en función de la gradiente, desarrollado en el lenguaje de programación Python, reportará distintos resultados para intervalos de cada 10% del total de datos, hasta completar el 100% de la data. Este análisis se realiza tanto para un mes de temporada de lluvias (e.g. enero) como para un mes de temporada seca (e.g. mayo).

Palabras claves: Sensibilizar/ Confiabilidad/ Perfil de velocidades/ Estado de camión/ Programación.

Abstract: The objective of this article is to carry out a sensitivity analysis by working with different samples of a database provided by the dispatch system of a mine and to determine the cases in which a degree of reliability of 95% is obtained. The procedure for calculating the speed profile of the haul truck fleet as a function of the gradient, developed in the Python programming language, will report different results for intervals of each 10% of the total data, until completing 100% of the data. This analysis is performed for both a rainy season month (e.g. January) and a dry season month (e.g. May).

Keywords: Sensitize / Reliability / Speed profile / Truck status / Programming.

Résumé : L'objectif de cet article est de réaliser une analyse de sensibilité en travaillant avec différents échantillons d'une base de données fournie par le dispatching d'une mine et de déterminer les cas dans lesquels un degré de fiabilité de 95% est obtenu. La procédure de calcul du profil de vitesse de la flotte de camions de transport en fonction du gradient, développée dans le langage de programmation Python, rapportera des résultats différents pour des intervalles de chaque 10 % des données totales, jusqu'à compléter 100 % des données. Cette analyse est effectuée à la fois pour un mois de saison des pluies (par exemple janvier) et un mois de saison sèche (par exemple mai).

Mots-clés: Sensibiliser / Fiabilité / Profil de vitesse / Etat du camion / Programmation.

1. Introducción

La operación de acarreo es uno de los principales factores críticos en el ciclo del proceso productivo de una mina debido a los costos asociados que involucra, así como la influencia que posee frente a la productividad global de la operación minera. Por tales razones, es imprescindible conocer cómo se comporta la flota de camiones mineros a lo largo de las rutas de acarreo a través de distintas pendientes, diferenciando el estado de estos; es decir, si el camión está cargado o descargado; y tomando en consideración la temporada sobre la cual se realiza el estudio, si esta es en temporada seca o bajo una temporada de lluvias.

El presente trabajo muestra el cálculo de velocidades respecto a gradientes, a partir de la data cruda entregada por el sistema de despacho de camiones, tomando en consideración variables, como coordenadas UTM, pendiente del terreno y el tonelaje para discriminar el estado de los camiones en cargados y vacíos. Esta investigación muestra el perfil de velocidades de los camiones en función de la gradiente de -12% a 12% para 2 meses de distintas temporadas, una temporada seca como enero y otra de lluvias como mayo. A partir de los resultados obtenidos para estos meses, se procedió a sensibilizar el cálculo de velocidades para distintos rangos de valores de la base de datos, esto a fin de estimar las velocidades de los camiones mineros a una pendiente de 0%. Se escogieron muestras cada 10%, 20%, y así sucesivamente hasta realizar el cálculo con el 100 % de la base de datos del sistema de despacho, mediante un algoritmo desarrollado en el lenguaje de programación Python.

2. Material y métodos

El algoritmo presentado en el informe fue desarrollado en el lenguaje de programación Python, por la facilidad que representa trabajar en este lenguaje. Los entornos de ejecución fueron JupyterLab y Google Colaboratory. Las principales librerías usadas fueron Pandas, Matplotlib, Pyplot, Math y Numpy. Las características del equipo sobre el cual se ejecutó el algoritmo son las siguientes: procesador Intel Core I7-10700F @ 2.90 GHz y una memoria RAM de 16 GB.

El algoritmo diseñado en el lenguaje de programación Python para obtener las velocidades y los resultados deseados resultó muy eficiente para trabajar con grandes cantidades de datos; sin embargo, cabe mencionar que la capacidad de memoria RAM es una limitante para poder analizar el 100% de la data. A continuación, se detallará la metodología desarrollada en la presente investigación.

PASO 1:

El primer paso fue cargar la data a Python, previamente los archivos en formato .csv fueron guardados en una carpeta local de nuestro ordenador con el nombre de perfil de velocidades, en este ejemplo escogeremos el mes de mayo (archivo de nombre 2019-05.csv). El código usado fue el siguiente:

Figura N° 1: Importación de archivo

```
1 import pandas as pd
2 archivo=pd.read_csv("C:/Users/Anthony/Desktop/perfil_velocidades/2019-05.csv",header=0)
```

Fuente: Elaboración propia

Al imprimir en pantalla la data cargada, se obtuvo un DataFrame de Pandas con las columnas (id, id_equipo, id_flota, nombre_equipo, id_dcamión, xcoorint, ycoorint, xcoor, ycoor, velocidad, tonelaje, incl_roll, incl_pitch, tramosids, tiem_creac, id_data_ca)

Figura N° 2: Cinco primeros registros de la base de datos

```
1 archivo.head()
```

	id	id_equipo	id_flota	nombre_equipo	id_dcamiion	xcoorint	ycoorint	xcoor
0	39	39	22	CM12	345051	20086401.0	20086401.0	{20008792,20008792,20008793,20008793,20008793,... (839877841,839877820,8398777
1	38	38	22	CM11	345050	20134201.0	20134201.0	{20115084,20115084,20115002,20115003,20115003,... (839862687,839862687,8398626
2	35	35	22	CM08	345049	20151663.0	20151663.0	{20115940,20115940,20115940,20115940,20115940,... (839866774,839866774,8398667
3	31	31	22	CM04	345048	20181064.0	20181064.0	{20019362,20017136,20015814,20013915,20013337,... (839875150,839875397,839875
4	42	42	22	CM15	345047	20046605.0	20046605.0	{20190857,20190857,20190857,20190857,20190857,... (839941176,839941187,839941

Fuente: Elaboración propia

PASO 2:

De la data cargada del paso 1, solo seleccionamos las columnas con las cuales trabajaremos, para el caso son xcoor, ycoor, incl_pitch y tonelaje, mediante el siguiente código:

Figura N° 3: Selección de las columnas a usar

```
1 xcoor=pd.DataFrame(archivo['xcoor'],columns=['xcoor'])
2 ycoor=pd.DataFrame(archivo['ycoor'],columns=['ycoor'])
3 incl_pitch=pd.DataFrame(archivo['incl_pitch'],columns=['incl_pitch'])
4 tonelaje=pd.DataFrame(archivo['tonelaje'],columns=['tonelaje'])
```

Fuente: Elaboración propia

PASO 3:

Al seleccionar las columnas indicadas del paso anterior, se observó un problema al presentar llaves iniciales y finales en cada una de estas; para ejemplificar esto, al imprimir xcoor en pantalla se obtiene:

Figura N° 4: Cinco primeros registros de la columna xcoor

	xcoor
0	{20008792,20008792,20008793,20008793,20008793,...
1	{20115084,20115084,20115002,20115003,20115003,...
2	{20115940,20115940,20115940,20115940,20115940,...
3	{20019362,20017136,20015814,20013915,20013337,...
4	{20190857,20190857,20190857,20190857,20190857,...

Fuente: Elaboración propia

Por ende, se procedió a eliminar las llaves de las cuatro columnas (xcoor, ycoor, incl_pitch y tonelaje) con el siguiente código:

Figura N° 5: Código para limpieza de los registros

```

1  for i in range(0,xcoor.shape[0]):
2      elemento=xcoor.values[i][0]
3      elemento=elemento.replace('{','')
4      elemento=elemento.replace}','')
5      #elemento=elemento.replace("","")
6      xcoor.values[i][0]=elemento
7  for i in range(0,ycoor.shape[0]):
8      elemento=ycoor.values[i][0]
9      elemento=elemento.replace('{','')
10     elemento=elemento.replace}','')
11     #elemento=elemento.replace("","")
12     ycoor.values[i][0]=elemento

13  for i in range(0,tonelaje.shape[0]):
14     elemento=tonelaje.values[i][0]
15     elemento=elemento.replace('{','')
16     elemento=elemento.replace}','')
17     #elemento=elemento.replace("","")
18     tonelaje.values[i][0]=elemento
19  for i in range(0,incl_pitch.shape[0]):
20     elemento=incl_pitch.values[i][0]
21     elemento=elemento.replace('{','')
22     elemento=elemento.replace}','')
23     #elemento=elemento.replace("","")
24     incl_pitch.values[i][0]=elemento
25  elemento=0

```

Fuente: Elaboración propia

PASO 4:

Ya eliminadas las llaves con el script anterior, se realizó un procedimiento que permitió variar el porcentaje de la data a analizar. Tal y como se enunció en la introducción, se fue aumentando el valor de la muestra progresivamente mediante un incremento de 10% de la base de datos total.

Figura N° 6: Selección del porcentaje de la data a utilizar

```

1 import math
2 porc=0.5 ←
3 total=xcoor.shape[0]*porc
4 total=math.ceil(total)
5 print(total)

```

En este ejemplo se tomó el 50% de la data

7316

```

1 xcoor=xcoor.loc[0:total,:]
2 ycoor=ycoor.loc[0:total,:]
3 tonelaje=tonelaje.loc[0:total,:]
4 incl_pitch=incl_pitch.loc[0:total,:]

```

Fuente: Elaboración propia

48

PASO 5:

En este paso se muestra el script usado para poder expandir los datos de los DataFrame: xcoor, ycoor, incl_pitch en columnas usando como criterio de separación, las comas (,).

Figura N° 7: Expansión si de las variables en filas

```

1 xcoor=xcoor['xcoor'].str.split(",", expand=True)
2 ycoor=ycoor['ycoor'].str.split(",", expand=True)
3 tonelaje=tonelaje['tonelaje'].str.split(",", expand=True)
4 incl_pitch=incl_pitch['incl_pitch'].str.split(",", expand=True)

```

Fuente: Elaboración propia

Se obtendrá cada columna previa ya expandida, por ejemplo xcoor será de la forma:

Figura N° 8: Cinco primeros registros de la columna xcoor expandida

1	xcoor														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9 ...	1790	1791	1792	1793	
0	20117344	20116178	20115675	20115249	20115327	20115648	20116383	20116629	20117041	20117123	...	None	None	None	None
1	20166452	20166452	20166451	20166451	20166451	20166451	20166451	20166369	20166368	20166368	...	20179091	20179091	20179009	20179009
2	20124678	20124761	20124761	20124761	20124761	20124761	20124761	20124761	20124761	20124760	...	20066883	20066888	20070329	20072052
3	20185110	20185110	20185110	20185110	20185110	20185110	20185110	20185110	20185110	20185110	...	20005781	20003392	19999602	19998284
4	20137100	20137839	20139978	20141542	20143270	20146641	20146641	20147956	20152313	20155434	...	19925470	19923336	19921203	19919155

Fuente: Elaboración propia

PASO 6:

Luego de haber expandido las columnas, se procedió a convertir los valores string a valores float con el siguiente script, para poder realizar los cálculos correspondientes.

Figura N° 9: Conversión de columnas y tipo de datos de las variables

```

1 #convertimos a dataframe los xcoor en una sola columna:
2 xcoor=pd.DataFrame(xcoor.values.reshape(xcoor.values.shape[0]*xcoor.values.shape[1],1),columns=['xcoor'])
3 ycoor=pd.DataFrame(ycoor.values.reshape(ycoor.values.shape[0]*ycoor.values.shape[1],1),columns=['ycoor'])
4 tonelaje=pd.DataFrame(tonelaje.values.reshape(tonelaje.values.shape[0]*tonelaje.values.shape[1],1),columns=['tonelaje'])
5 incl_pitch=pd.DataFrame(incl_pitch.values.reshape(incl_pitch.values.shape[0]*incl_pitch.values.shape[1],1),
6                       columns=['incl_pitch'])
7 #convertimos a valores float los valores con los que haremos cálculos
8 xcoor=pd.to_numeric(xcoor['xcoor'],errors='coerce')
9 ycoor=pd.to_numeric(ycoor['ycoor'],errors='coerce')
10 incl_pitch=pd.to_numeric(incl_pitch['incl_pitch'],errors='coerce')
11 #volvemos a convertir en DataFrame xcoor,ycoor,incl_pitch y tonelaje ya previamente está convertido en DataFrame
12 xcoor=pd.DataFrame(xcoor,columns=['xcoor'])
13 ycoor=pd.DataFrame(ycoor,columns=['ycoor'])
14 incl_pitch=pd.DataFrame(incl_pitch,columns=['incl_pitch'])

```

Fuente: Elaboración propia

PASO 7:

En este paso se procedió al cambio de unidades correctas para el cálculo, cabe resaltar que la data proporcionada tenía las coordenadas X y Y multiplicadas por 100, el ángulo de inclinación multiplicado por 100 y el tonelaje multiplicado por 10.

- Se dividió entre 100 a xcoor, ycoor, incl_pitch, el tonelaje se obvió debido a que no involucra cálculo alguno, sino una discriminación cuando es cero o no.

Figura N° 10: Cambio de unidades de las columnas

```

1 xcoor['xcoor']=xcoor['xcoor']/100
2 ycoor['ycoor']=ycoor['ycoor']/100
3 incl_pitch['incl_pitch']=incl_pitch['incl_pitch']/100

```

Fuente: Elaboración propia

- Para controlar valores nulos, se optó por reemplazarlos con un valor aleatoriamente elegido (-80 en este caso), esto no traerá ningún problema, ya que al filtrar los valores obtenidos estos serán ignorados porque arrojarán valores no válidos y fuera del rango del análisis (valores outliers).

Figura N° 11: Reemplazo de valores faltantes por valores outliers

```

1 xcoor=xcoor.fillna(-80)
2 ycoor=ycoor.fillna(-80)
3 incl_pitch=incl_pitch.fillna(-80)

```

Fuente: Elaboración propia

- Para poder agrupar las velocidades por gradientes, se necesita que el `incl_pitch` expresado en grados sexagesimales ($^{\circ}$) se transforme a porcentaje (%), mediante el siguiente script se obtiene lo requerido en un DataFrame.

Figura N° 12: Conversión del ángulo de inclinación de grados sexagesimales a porcentaje (%)

```

1 import math
2 import numpy as np
3 valores=incl_pitch['incl_pitch'].values*(math.pi/180) # convirtiendo a radianes
4 valores=np.tan(valores)*100 # convirtiendo a %
    
```

```

1 data2=pd.DataFrame(valores,columns=['incl_pitch_%'])
2 data2
    
```

Fuente: Elaboración propia

- Obteniéndose los siguientes resultados:

	incl_pitch_%
0	-5.433311
1	-4.943302
2	-3.771698
3	-6.501763
4	-5.800987
...	...
13170595	18.461703
13170596	17.326926
13170597	17.578715
13170598	16.985553
13170599	11.146111

13170600 rows × 1 columns

Fuente: Elaboración propia

PASO 8:

Para poder hacer el cálculo de forma eficiente y ahorrar costo computacional, se convirtieron las columnas del DataFrame xcoor, ycoor, incl_pitch y tonelaje a matrices de la librería Numpy de Python, asignando el número de filas y columnas iniciales obtenidas al expandir los DataFrame en el paso 5, mediante el siguiente script:

Figura N° 13: Remodelamiento de matrices

```
#convertimos los dataframes separados a matrices
xcoor_matriz=xcoor['xcoor'].to_numpy()
ycoor_matriz=ycoor['ycoor'].to_numpy()
tonelaje_matriz=tonelaje['tonelaje'].to_numpy()
incl_pitch_matriz=incl_pitch['incl_pitch'].to_numpy()
incl_pitch_por_matriz=data2['incl_pitch_%'].to_numpy()
#remodelamos las matrices
xcoor_matriz=xcoor_matriz.reshape(xcoor.shape[0]//1800,1800)
ycoor_matriz=ycoor_matriz.reshape(ycoor.shape[0]//1800,1800)
tonelaje_matriz=tonelaje_matriz.reshape(tonelaje_matriz.shape[0]//1800,1800)
incl_pitch_matriz=incl_pitch_matriz.reshape(incl_pitch.shape[0]//1800,1800)
incl_pitch_por_matriz=incl_pitch_por_matriz.reshape(incl_pitch.shape[0]//1800,1800)
```

Fuente: Elaboración propia

PASO 9:

En este paso, se procedió a calcular las velocidades y agruparlas en base a los valores de la columna incl_pitch_% (gradientes desde -12% a 12%), mediante el siguiente script:

Figura N° 14: Agrupamiento según gradiente y estado del camión (cargado o vacío)

```
1 long=(xcoor_matriz.shape[1]-1)*xcoor_matriz.shape[0]
2 velocidades=np.zeros(long)
3 velocidades=velocidades.reshape(1799,long//1799)
4 gradientes=np.zeros(long)
5 gradientes=gradientes.reshape(1799,long//1799)
6 estado=np.zeros(long)
7 estado=estado.reshape(1799,long//1799)
8 m=0
9 n=xcoor_matriz.shape[1]-1 #1799
10 k=xcoor_matriz.shape[0] #10000
11
12 for i in range(m,n):
13     d=((xcoor_matriz.T[i]-xcoor_matriz.T[i+1])**2+(ycoor_matriz.T[i]-ycoor_matriz.T[i+1])**2)**(0.5)
14     v=(d/np.cos(incl_pitch_matriz.T[i]*math.pi/180))*0.5*3.6
15     velocidades[i]=v
16     ton_bool=tonelaje_matriz.T[i]=="0"
17     estado[i]=ton_bool
18     #####
19     incl=np.zeros(k)
20     x=incl_pitch_por_matriz.T[i]
21     incl_bool=np.ceil(x)-x>=x-np.floor(x)
22     for j in range(0,k):
23         if incl_bool[j]==True:
24             incl[j]=np.floor(x[j])
25         else:
26             incl[j]=np.ceil(x[j])
27     gradientes[i]=incl
28 #remodelamos las matrices
29 velocidades=velocidades.T.reshape(long,1)
30 gradientes=gradientes.T.reshape(long,1)
31 estado=estado.T.reshape(long,1)
32 df_v=pd.DataFrame(velocidades,columns=['velocidad'])
33 df_g=pd.DataFrame(gradientes,columns=['gradiente'])
34 df_e=pd.DataFrame(estado,columns=['estado'])
35 data=pd.concat([df_v,df_g,df_e],axis=1)
36 data
```

Fuente: Elaboración propia

- Obteniéndose los siguientes resultados:

Figura N° 15: Resultados agrupamiento por gradiente y estado

	velocidad	gradiente	estado
0	28.309489	-5.0	1.0
1	16.349760	-5.0	1.0
2	22.903045	-4.0	1.0
3	7.404222	-7.0	1.0
4	13.200380	-6.0	1.0
...
13163278	12.200064	19.0	0.0
13163279	36.449613	18.0	0.0
13163280	0.000000	17.0	0.0
13163281	22.781927	18.0	0.0
13163282	25.611383	17.0	0.0

13163283 rows × 3 columns

Fuente: Elaboración propia

PASO 10:

El DataFrame que se obtuvo en el paso anterior ya está listo para filtrarse y obtener el perfil de velocidades:

52

- Separación del DataFrame en 2 categorías, empty y loaded, a través del siguiente script:

Figura N° 16: Separación según estado del camión.

```

1 data_vacio=data.loc[(data['estado']==True)]
2 data_cargado=data.loc[(data['estado']==False)]
    
```

Fuente: Elaboración propia

- El siguiente script permite crear una lista previa de las gradientes (desde -12% a 12%).

Figura N° 17: Creación de las listas para los valores de gradientes

```

1 lista_gradientes=[]
2 for i in range(-12,13):
3     lista_gradientes.append(i)
    
```

Fuente: Elaboración propia

- Por último, se realiza el cálculo de las medias, medianas y modas de cada gradiente y lo almacenamos en una hoja de Excel en la dirección local que se elija, con el siguiente script, tanto para empty como para loaded.

Figura N° 18: Cálculo de la media, mediana y moda para las velocidades

```

1
2 v_media=[]
3 v_moda=[]
4 v_mediana=[]
5 for i in lista_gradientes:
6     df_g=data_cargado.loc[(data_cargado['gradiente']==i)]
7     df_g=df_g.loc[(df_g['velocidad']>=10)]
8     df_g=df_g.loc[(df_g['velocidad']<=65)]
9     v_media_g=round(df_g['velocidad'].mean(),2)
10    v_mediana_g=round(df_g['velocidad'].median(),2)
11    v_moda_g=round(df_g['velocidad'].mode()[0],2)
12    v_media.append(v_media_g)
13    v_mediana.append(v_mediana_g)
14    v_moda.append(v_moda_g)
15
16 dicc = {
17     "gradientes": lista_gradientes,
18     "v_media": v_media,
19     "v_moda":v_moda,
20     "v_mediana":v_mediana
21
22 }
23
24 df = pd.DataFrame(dicc)
    
```

Para obtener resultados de camiones vacíos, solo modificamos el script con el nombre data_vacio creado y filtrado previamente en la primera instrucción de este paso.

Fuente: Elaboración propia

PASO 11:

Se elige la dirección donde se guardará el resultado obtenido, como ya se mencionó estos resultados representan los cálculos para mayo, trabajando con un 50% de la data y considerando los camiones cargados, el mismo procedimiento se repitió para los demás casos.

Este script almacenará los resultados en una hoja de Excel en la dirección que elijamos de la forma:

Figura N° 19: Dirección de salida del archivo a generar con el reporte de velocidades

```
1 df.to_excel('C:/Users/Anthony/Desktop/perfil_velocidades/pv_05_c_porcentajes.xlsx')
```

	A	B	C	D	E	F
1		gradientes	v_media	v_moda	v_mediana	
2	0	-12	22,42	22,2	22,58	
3	1	-11	22,92	22,2	22,64	
4	2	-10	23,42	22,17	22,77	
5	3	-9	24,59	11,54	23	
6	4	-8	26,11	11,55	23,64	
7	5	-7	26,62	11,34	23,76	
8	6	-6	26,5	22,29	23,55	
9	7	-5	26,47	22,08	23,52	
10	8	-4	26,32	10,5	23,22	
11	9	-3	26,18	11,89	22,74	
12	10	-2	26,48	11,87	23	
13	11	-1	26,42	11,85	23,1	
14	12	0	24,23	22,05	22,37	
15	13	1	26,56	11,86	23,75	
16	14	2	25,84	12,52	23,42	
17	15	3	25,06	11,61	22,88	
18	16	4	23,91	12,05	22,12	
19	17	5	22,6	11,86	20,86	
20	18	6	21,59	12,06	19,3	
21	19	7	20,41	11,9	17,47	
22	20	8	19,6	10,53	16,42	
23	21	9	20,12	10,53	17,16	
24	22	10	20,54	11,95	17,69	
25	23	11	19,79	10,56	16,24	
26	24	12	19,58	11,31	15,37	

Nombre del archivo Excel :

pv → perfil de velocidades

05 → número de mes (mayo en este caso)

c → Cargado , v si fueran camiones vacíos

Porcentajes → Representa el porcentaje de la data con la que trabaja en cada ejecución (para identificación)

Fuente: Elaboración propia

3. Resultados

El análisis para la temporada de lluvias, en este caso representada por el mes de enero, se muestra a continuación en las siguientes tablas.

Tabla N° 1: Estimación de velocidades para **camiones vacíos** en el mes de enero para distintas muestras

GRADIENT	SPEED EMPTY TRUCKS (km/h) - JANUARY									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
-12%	25.0	25.5	26.0	26.4	27.0	27.2	27.1	27.4	27.9	28.3
-11%	25.4	26.0	26.4	26.9	27.3	27.6	27.5	28.0	28.3	28.5
-10%	25.3	26.5	26.9	27.2	27.6	27.9	27.9	28.4	28.6	28.8
-9%	25.4	26.7	27.2	27.5	27.8	28.1	28.2	28.8	29.1	29.4
-8%	25.7	26.9	27.6	28.0	28.2	28.4	28.5	29.1	29.4	29.7
-7%	25.0	26.5	27.4	27.9	28.2	28.4	28.4	28.8	29.1	29.5
-6%	24.1	25.5	26.7	27.2	27.5	27.9	27.8	28.3	28.6	29.0
-5%	23.7	25.4	26.5	27.2	27.4	27.7	27.6	28.2	28.4	28.7
-4%	23.5	25.2	26.3	27.1	27.4	27.7	27.6	28.2	28.4	28.7
-3%	23.8	25.3	26.5	27.1	27.4	27.8	27.7	28.2	28.5	28.7
-2%	24.6	25.8	26.8	27.3	27.6	28.0	27.9	28.3	28.5	28.7
-1%	25.5	26.4	27.1	27.7	28.1	28.2	28.2	28.5	28.7	28.9
0%	26.4	27.2	28.0	28.2	28.5	28.6	28.7	29.0	29.2	29.3
1%	26.1	27.0	27.8	28.1	28.3	28.5	28.4	28.7	28.9	29.0
2%	26.3	27.2	27.7	27.9	28.1	28.2	28.2	28.4	28.5	28.6
3%	26.2	27.0	27.4	27.8	28.0	28.2	28.2	28.5	28.7	28.8
4%	26.7	27.5	28.0	28.4	28.7	28.9	28.9	29.3	29.5	29.7
5%	27.0	27.7	28.2	28.6	28.9	29.1	29.2	29.5	29.8	29.8
6%	27.1	27.6	28.0	28.3	28.6	28.8	29.0	29.2	29.5	29.6
7%	26.7	27.2	27.5	27.8	28.1	28.3	28.3	28.6	28.8	29.0
8%	26.2	26.7	26.9	27.2	27.5	27.8	27.8	28.2	28.4	28.6
9%	25.5	26.0	26.4	26.8	27.1	27.4	27.4	27.8	28.3	28.4
10%	25.5	26.0	26.7	27.1	27.4	27.6	27.7	28.2	28.6	28.8
11%	26.9	27.5	28.3	28.8	29.1	29.2	29.3	29.8	30.0	30.2
12%	28.4	29.0	29.6	29.8	29.9	30.0	30.3	30.5	30.7	30.8

Fuente: Elaboración propia

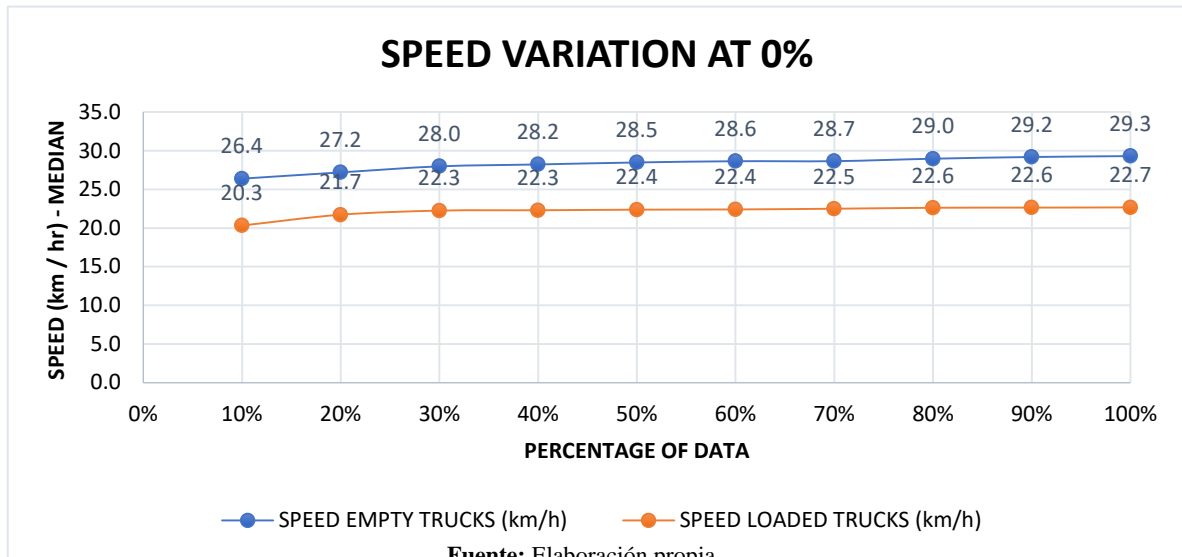
Tabla N° 2: Estimación de velocidades para **camiones cargados** en el mes de enero para distintas muestras

SPEED LOADED TRUCKS (km/h) - JANUARY										
GRADIENT	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
-12%	22.4	22.6	22.8	22.8	22.8	22.8	22.9	22.9	22.9	22.8
-11%	22.4	22.6	22.9	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
-10%	22.6	22.8	23.1	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.3
-9%	22.8	23.0	23.2	23.3	23.3	23.4	23.4	23.5	23.5	23.5
-8%	22.9	23.1	23.3	23.3	23.5	23.5	23.5	23.5	23.6	23.6
-7%	22.9	23.1	23.2	23.3	23.4	23.5	23.5	23.6	23.6	23.6
-6%	22.9	23.0	23.1	23.3	23.5	23.5	23.6	23.6	23.7	23.6
-5%	22.7	22.9	23.1	23.3	23.5	23.6	23.7	23.7	23.8	23.8
-4%	21.9	22.3	22.6	22.9	23.2	23.4	23.5	23.6	23.7	23.8
-3%	19.9	20.8	21.6	22.1	22.4	22.5	22.7	22.9	23.0	23.1
-2%	18.8	19.7	20.8	21.1	21.5	21.6	21.8	22.2	22.3	22.3
-1%	19.0	19.8	20.8	21.0	21.3	21.4	21.7	22.1	22.2	22.2
0%	20.3	21.7	22.3	22.3	22.4	22.4	22.5	22.6	22.6	22.7
1%	19.9	21.1	22.1	22.3	22.4	22.5	22.5	22.9	22.9	23.1
2%	20.5	21.7	22.4	22.6	22.5	22.6	22.7	23.0	22.9	23.1
3%	20.0	21.9	22.4	22.4	22.2	22.2	22.3	22.5	22.4	22.5
4%	18.9	21.1	22.2	22.2	21.8	21.9	21.9	22.3	22.3	22.3
5%	17.9	20.8	21.8	21.8	21.7	21.7	21.9	22.3	22.3	22.4
6%	16.8	19.5	21.2	21.1	21.0	21.2	21.4	22.0	22.1	22.3
7%	15.8	17.9	19.6	19.3	19.0	19.3	19.7	20.9	21.0	21.2
8%	15.1	16.6	17.6	17.5	17.4	17.7	17.9	18.5	18.5	19.0
9%	14.1	16.4	16.7	16.7	16.7	16.9	17.2	17.7	17.7	17.9
10%	14.0	16.5	17.0	17.4	17.6	17.9	18.0	18.3	18.2	18.4
11%	14.9	16.5	16.9	17.8	18.0	18.2	18.6	18.8	18.7	18.9
12%	15.8	16.8	17.4	18.3	18.5	19.4	19.6	19.8	19.8	19.8

Fuente: Elaboración propia

Para este primer mes, se obtuvo la siguiente relación para distintas proporciones de muestra, donde se observa que, tanto para los camiones cargados como vacíos, a medida que se toma una menor cantidad de data existe una subestimación de la velocidad real. La gráfica muestra el comportamiento de las velocidades a una pendiente de 0%.

Figura N° 20: Estimación de velocidad a una gradiente de 0% variando intervalos cada 10%



El análisis para la temporada seca, en este caso representada por el mes de mayo, se muestra a continuación en las siguientes tablas.

Tabla N° 3: Estimación de velocidades para **camiones vacíos** en el mes de mayo para distintas muestras

SPEED EMPTY TRUCKS (km/h) - MAY										
GRADIENT	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
-12%	31.5	31.5	31.8	31.6	31.2	31.0	30.8	30.8	30.9	31.1
-11%	31.5	31.3	31.3	31.3	30.9	30.6	30.4	30.3	30.3	30.3
-10%	32.4	32.4	32.3	32.2	32.0	31.8	31.5	31.4	31.3	31.3
-9%	33.6	33.3	33.3	33.2	33.1	32.8	32.5	32.4	32.2	32.2
-8%	34.4	34.4	34.3	33.9	33.8	33.4	33.0	32.8	32.7	32.7
-7%	34.0	34.1	34.0	33.4	33.3	32.9	32.4	32.2	32.2	32.3
-6%	32.5	32.8	32.7	32.4	32.2	31.6	31.3	31.2	31.2	31.3
-5%	32.0	32.3	32.2	31.6	31.4	31.0	30.6	30.6	30.6	30.8
-4%	31.6	31.9	31.6	31.2	31.0	30.4	30.1	30.0	30.0	30.2
-3%	31.2	31.2	30.8	30.4	30.2	29.8	29.6	29.5	29.6	29.7
-2%	31.0	31.0	30.8	30.4	30.2	29.9	29.7	29.5	29.5	29.6
-1%	32.2	32.1	31.8	31.6	31.3	31.0	30.6	30.3	30.2	30.2
0%	31.6	31.7	31.8	31.5	31.3	31.1	30.9	30.8	30.8	30.9
1%	33.4	33.4	33.2	33.1	32.8	32.3	31.6	31.3	31.3	31.3
2%	33.1	33.7	33.5	33.6	33.3	32.7	32.1	31.8	31.7	31.8
3%	33.6	33.9	33.7	33.8	33.6	33.0	32.6	32.4	32.3	32.3
4%	32.6	32.9	33.0	33.0	32.9	32.5	32.2	32.0	32.0	32.0
5%	31.6	31.7	31.9	31.9	31.8	31.6	31.3	31.2	31.2	31.2
6%	31.3	31.3	31.5	31.5	31.4	31.2	31.0	30.8	30.7	30.8
7%	31.6	31.4	31.6	31.6	31.5	31.3	31.1	30.8	30.8	30.8
8%	32.2	31.7	31.7	31.4	31.2	31.0	30.8	30.5	30.5	30.5
9%	31.9	31.4	31.2	30.8	30.3	30.1	29.9	29.8	29.8	29.8
10%	30.8	30.6	30.4	29.9	29.5	29.4	29.2	29.2	29.2	29.2
11%	30.3	30.9	30.8	30.4	30.1	29.9	29.9	30.0	30.0	30.2
12%	30.6	31.3	31.4	31.4	31.4	31.0	30.8	30.9	31.0	31.1

Fuente: Elaboración propia

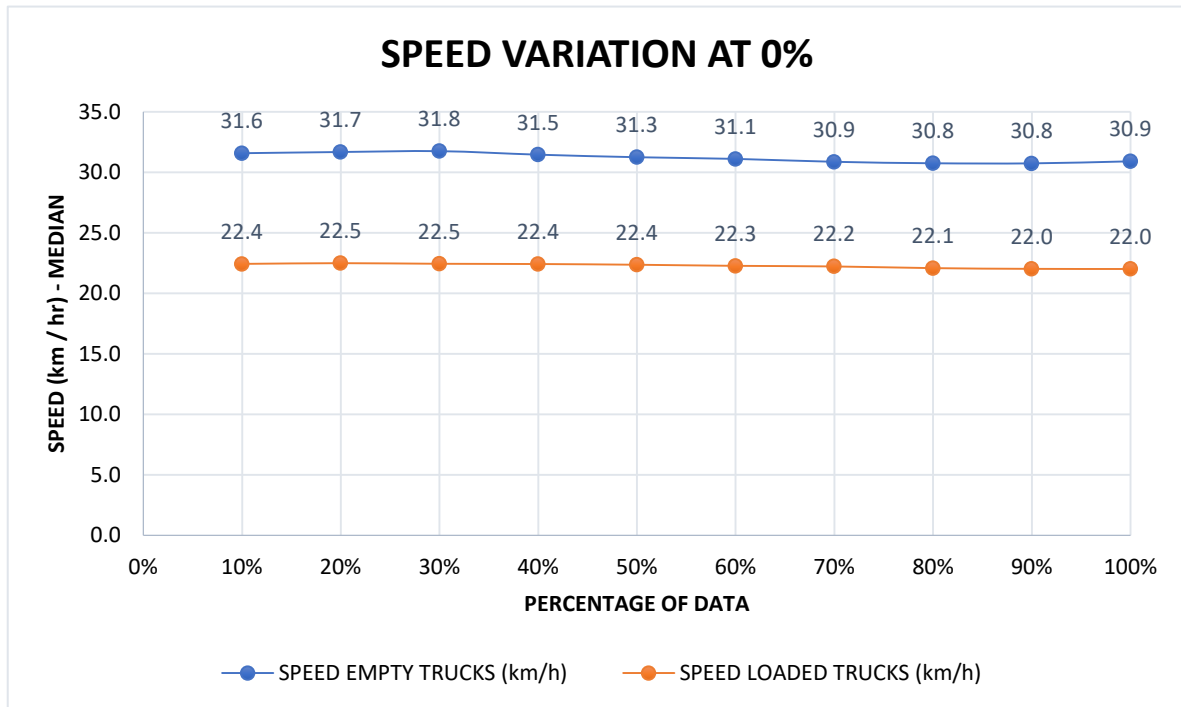
Tabla N° 4: Estimación de velocidades para **camiones cargados** en el mes de mayo para distintas muestras

GRADIENT	SPEED LOADED TRUCKS (km/h)									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
-12%	22.2	22.1	22.3	22.5	22.6	22.5	22.4	22.4	22.4	22.3
-11%	22.6	22.4	22.4	22.6	22.6	22.6	22.5	22.4	22.4	22.3
-10%	22.8	22.6	22.6	22.8	22.8	22.6	22.6	22.5	22.4	22.4
-9%	23.0	22.9	22.9	23.0	23.0	22.8	22.7	22.7	22.6	22.5
-8%	23.5	23.6	23.5	23.7	23.6	23.5	23.3	23.3	23.3	23.2
-7%	23.5	23.6	23.7	23.8	23.8	23.7	23.5	23.5	23.5	23.5
-6%	23.3	23.5	23.5	23.5	23.6	23.6	23.5	23.5	23.4	23.5
-5%	23.4	23.6	23.4	23.5	23.5	23.5	23.4	23.4	23.4	23.5
-4%	23.1	23.4	23.1	23.1	23.2	23.2	23.1	23.1	23.1	23.1
-3%	22.8	23.1	22.8	22.8	22.7	22.7	22.6	22.3	22.3	22.3
-2%	24.0	24.0	23.5	23.2	23.0	22.8	22.6	22.2	21.9	21.9
-1%	24.0	24.2	23.8	23.2	23.1	23.0	22.8	22.4	22.3	22.3
0%	22.4	22.5	22.5	22.4	22.4	22.3	22.2	22.1	22.0	22.0
1%	24.1	24.6	24.4	23.8	23.8	23.6	23.4	23.2	23.1	23.2
2%	23.4	23.8	23.8	23.4	23.4	23.2	23.2	23.0	22.9	23.0
3%	22.7	23.3	23.2	22.9	22.9	22.7	22.7	22.7	22.7	22.8
4%	21.7	22.4	22.3	22.2	22.1	21.8	21.9	22.2	22.3	22.3
5%	20.7	21.8	21.4	20.9	20.9	20.5	20.8	21.1	21.3	21.4
6%	19.4	21.0	19.7	19.3	19.3	18.9	19.0	19.3	19.5	19.7
7%	17.8	18.1	17.8	17.4	17.5	17.2	17.2	17.3	17.5	17.6
8%	16.7	17.0	16.5	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4
9%	17.9	18.0	17.2	16.8	17.2	17.0	17.0	17.0	16.9	16.9
10%	19.2	19.4	17.9	17.3	17.7	17.5	17.4	17.4	17.2	17.1
11%	16.5	17.1	16.3	16.0	16.2	16.1	16.1	16.2	16.4	16.4
12%	14.9	15.6	15.0	15.2	15.4	15.4	15.2	15.2	15.5	15.7

Fuente: Elaboración propia

Para este segundo mes, se obtuvo la siguiente relación para distintas proporciones de muestra, donde se observa que tanto para los camiones cargados como vacíos, a medida que se toma una menor cantidad de data existe una sobreestimación de la velocidad real. La gráfica muestra el comportamiento de las velocidades a una pendiente de 0%.

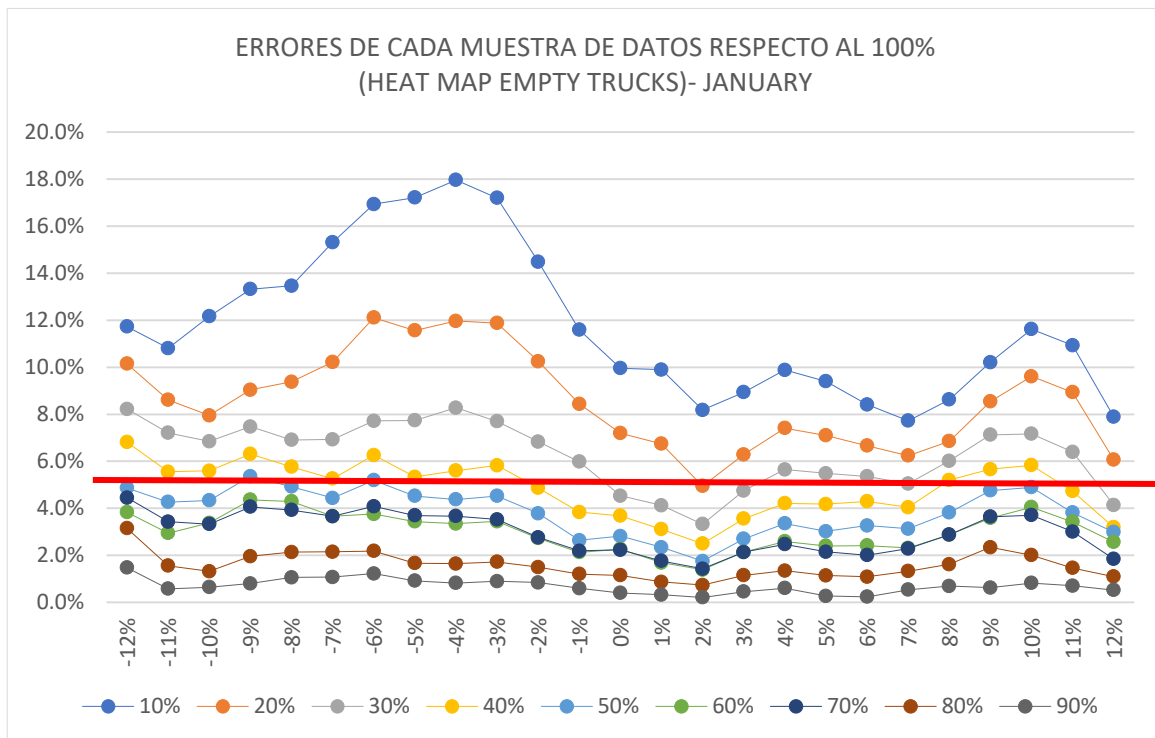
Figura N° 21: Estimación de velocidad a una gradiente de 0% variando intervalos cada 10%



Fuente: Elaboración propia

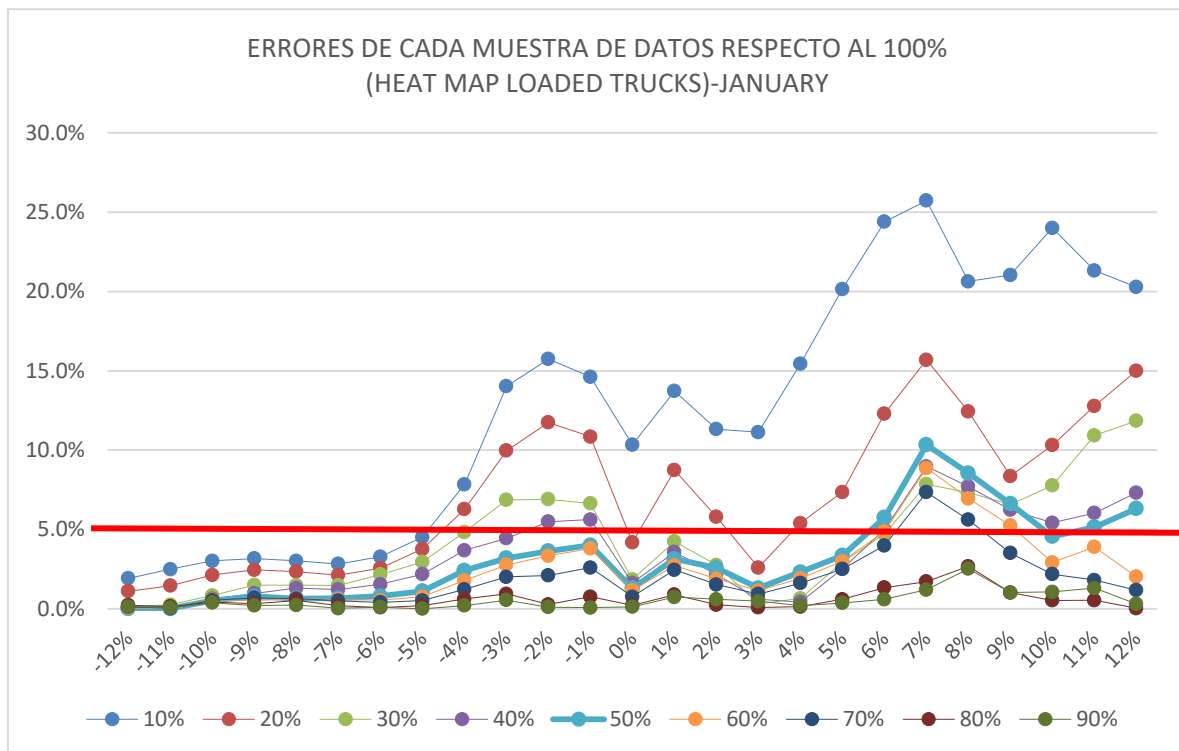
60

Figura N° 22: Gráfica de los errores de cada muestra de datos para el mes de enero para camiones vacíos (Línea horizontal de color rojo representa el límite del 5% de error)



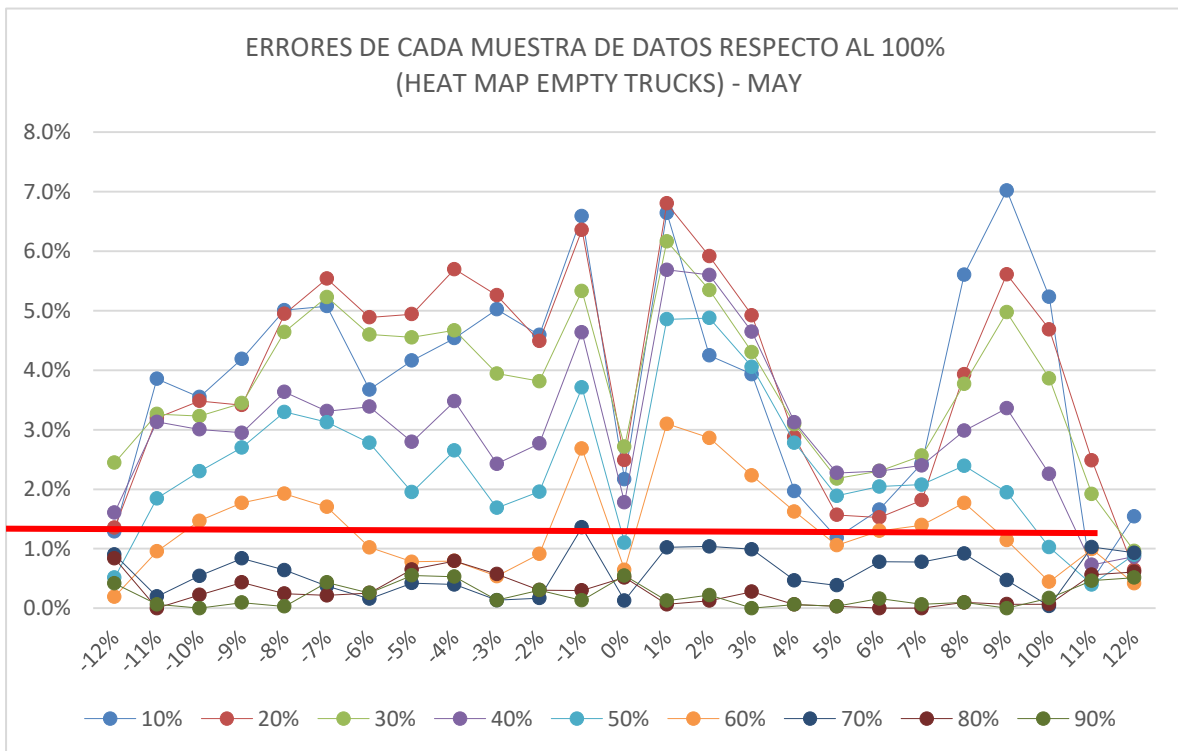
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 23: Gráfica de errores de cada muestra de datos para el mes de enero para camiones cargados. (Línea horizontal de color rojo representa el límite del 5% de error)



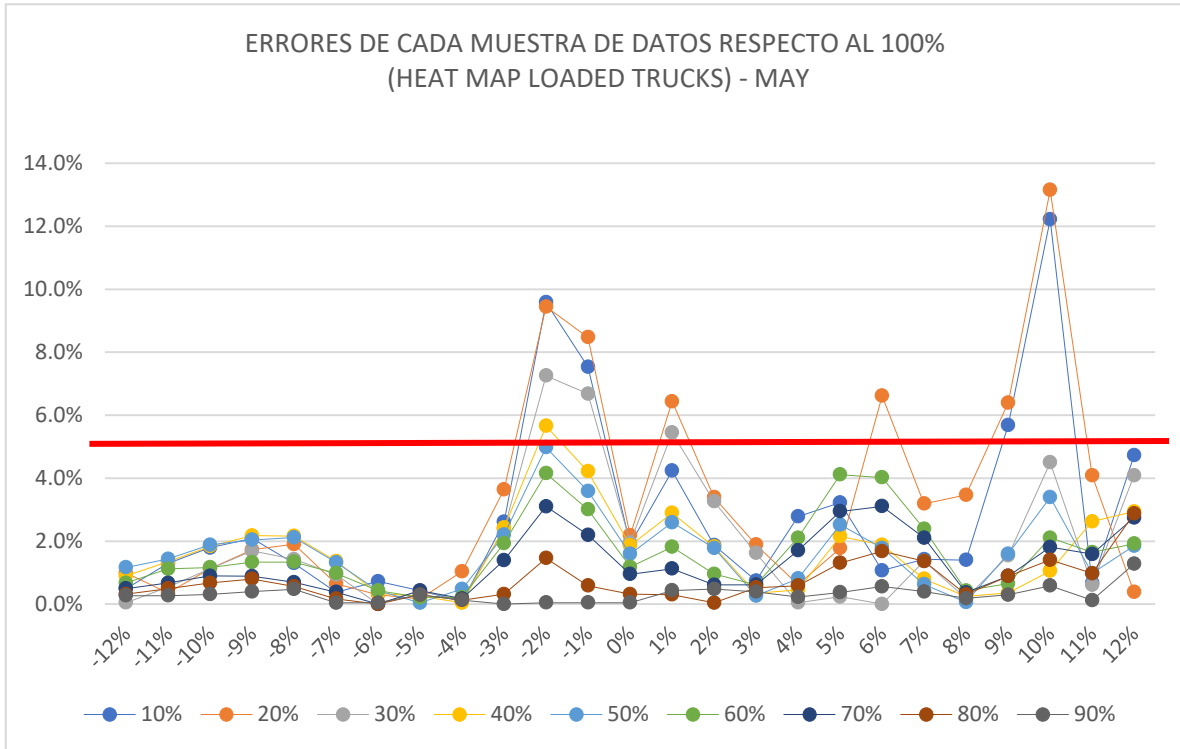
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 24: Gráfica de errores de cada muestra de datos para el mes de mayo para camiones vacíos. (Línea horizontal de color rojo representa el límite del 5% de error)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 25: Gráfica de errores de cada muestra de datos para el mes de mayo para camiones cargados. (Línea horizontal de color rojo representa el límite del 5% de error)



Fuente: Elaboración propia

62

Figura N° 26: Mapa de calor para la flota de camiones de acarreo vacíos para el mes de enero

GRADIENT	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
-12%	11.7%	10.2%	8.2%	6.8%	4.9%	3.8%	4.5%	3.1%	1.5%
-11%	10.8%	8.6%	7.2%	5.6%	4.3%	2.9%	3.4%	1.6%	0.6%
-10%	12.2%	7.9%	6.8%	5.6%	4.3%	3.4%	3.3%	1.3%	0.6%
-9%	13.3%	9.0%	7.5%	6.3%	5.4%	4.4%	4.1%	2.0%	0.8%
-8%	13.5%	9.4%	6.9%	5.8%	4.9%	4.3%	3.9%	2.1%	1.1%
-7%	15.3%	10.2%	6.9%	5.3%	4.4%	3.7%	3.7%	2.1%	1.1%
-6%	16.9%	12.1%	7.7%	6.3%	5.2%	3.8%	4.1%	2.2%	1.2%
-5%	17.2%	11.6%	7.7%	5.3%	4.5%	3.4%	3.7%	1.7%	0.9%
-4%	18.0%	12.0%	8.3%	5.6%	4.4%	3.3%	3.7%	1.6%	0.8%
-3%	17.2%	11.9%	7.7%	5.8%	4.5%	3.4%	3.5%	1.7%	0.9%
-2%	14.5%	10.3%	6.8%	4.9%	3.8%	2.7%	2.8%	1.5%	0.8%
-1%	11.6%	8.4%	6.0%	3.8%	2.6%	2.1%	2.2%	1.2%	0.6%
0%	10.0%	7.2%	4.5%	3.7%	2.8%	2.3%	2.2%	1.1%	0.4%
1%	9.9%	6.7%	4.1%	3.1%	2.3%	1.7%	1.8%	0.9%	0.3%
2%	8.2%	4.9%	3.3%	2.5%	1.8%	1.4%	1.4%	0.7%	0.2%
3%	8.9%	6.3%	4.8%	3.6%	2.7%	2.1%	2.1%	1.2%	0.5%
4%	9.9%	7.4%	5.6%	4.2%	3.4%	2.6%	2.5%	1.3%	0.6%
5%	9.4%	7.1%	5.5%	4.2%	3.0%	2.4%	2.1%	1.1%	0.3%
6%	8.4%	6.7%	5.4%	4.3%	3.3%	2.4%	2.0%	1.1%	0.2%
7%	7.7%	6.2%	5.1%	4.0%	3.1%	2.3%	2.3%	1.3%	0.5%
8%	8.6%	6.9%	6.0%	5.2%	3.8%	2.9%	2.9%	1.6%	0.7%
9%	10.2%	8.5%	7.1%	5.7%	4.8%	3.6%	3.6%	2.3%	0.6%
10%	11.6%	9.6%	7.2%	5.8%	4.9%	4.1%	3.7%	2.0%	0.8%
11%	10.9%	8.9%	6.4%	4.7%	3.8%	3.4%	3.0%	1.5%	0.7%
12%	7.9%	6.1%	4.1%	3.2%	3.0%	2.6%	1.8%	1.1%	0.5%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 27: Mapa de calor para la flota de camiones de acarreo cargados para el mes de enero

GRADIENT	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
-12%	1.9%	1.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.2%	0.1%
-11%	2.5%	1.5%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%
-10%	3.0%	2.1%	0.8%	0.6%	0.5%	0.5%	0.5%	0.4%	0.4%
-9%	3.2%	2.5%	1.5%	1.0%	0.8%	0.5%	0.7%	0.3%	0.2%
-8%	3.0%	2.3%	1.5%	1.3%	0.7%	0.6%	0.6%	0.5%	0.2%
-7%	2.8%	2.1%	1.5%	1.2%	0.7%	0.6%	0.5%	0.2%	0.0%
-6%	3.3%	2.6%	2.2%	1.5%	0.8%	0.5%	0.4%	0.1%	0.1%
-5%	4.5%	3.8%	2.9%	2.2%	1.1%	0.8%	0.5%	0.2%	0.0%
-4%	7.8%	6.3%	4.8%	3.7%	2.4%	1.8%	1.2%	0.6%	0.2%
-3%	14.0%	10.0%	6.9%	4.4%	3.2%	2.8%	2.0%	0.9%	0.6%
-2%	15.7%	11.8%	6.9%	5.5%	3.6%	3.3%	2.1%	0.3%	0.1%
-1%	14.6%	10.8%	6.6%	5.6%	4.0%	3.8%	2.6%	0.8%	0.1%
0%	10.3%	4.2%	1.8%	1.6%	1.3%	1.2%	0.8%	0.2%	0.1%
1%	13.7%	8.7%	4.2%	3.6%	3.1%	2.7%	2.5%	0.9%	0.7%
2%	11.3%	5.8%	2.8%	2.2%	2.6%	1.9%	1.5%	0.3%	0.6%
3%	11.1%	2.6%	0.3%	0.6%	1.3%	1.1%	0.9%	0.1%	0.5%
4%	15.4%	5.4%	0.7%	0.4%	2.3%	1.9%	1.6%	0.1%	0.2%
5%	20.2%	7.4%	2.9%	2.5%	3.4%	3.0%	2.5%	0.6%	0.4%
6%	24.4%	12.3%	4.7%	5.0%	5.8%	4.9%	4.0%	1.3%	0.6%
7%	25.7%	15.7%	7.9%	9.0%	10.3%	8.9%	7.3%	1.7%	1.2%
8%	20.6%	12.4%	7.3%	7.7%	8.5%	7.0%	5.6%	2.7%	2.5%
9%	21.0%	8.4%	6.6%	6.2%	6.6%	5.2%	3.5%	1.0%	1.0%
10%	24.0%	10.3%	7.8%	5.4%	4.6%	2.9%	2.2%	0.5%	1.1%
11%	21.3%	12.8%	10.9%	6.0%	5.1%	3.9%	1.8%	0.5%	1.3%
12%	20.3%	15.0%	11.9%	7.3%	6.3%	2.0%	1.2%	0.0%	0.3%

Fuente: Elaboración propia

Figura N°28: Mapa de calor para la flota de camiones de acarreo vacíos para el mes de mayo

GRADIENT	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
-12%	1.3%	1.4%	2.4%	1.6%	0.5%	0.2%	0.9%	0.8%	0.4%
-11%	3.9%	3.2%	3.3%	3.1%	1.8%	1.0%	0.2%	0.0%	0.1%
-10%	3.5%	3.5%	3.2%	3.0%	2.3%	1.5%	0.5%	0.2%	0.0%
-9%	4.2%	3.4%	3.4%	2.9%	2.7%	1.8%	0.8%	0.4%	0.1%
-8%	5.0%	4.9%	4.6%	3.6%	3.3%	1.9%	0.6%	0.2%	0.0%
-7%	5.1%	5.5%	5.2%	3.3%	3.1%	1.7%	0.4%	0.2%	0.4%
-6%	3.7%	4.9%	4.6%	3.4%	2.8%	1.0%	0.2%	0.3%	0.3%
-5%	4.2%	4.9%	4.6%	2.8%	2.0%	0.8%	0.4%	0.7%	0.6%
-4%	4.5%	5.7%	4.7%	3.5%	2.6%	0.8%	0.4%	0.8%	0.5%
-3%	5.0%	5.3%	3.9%	2.4%	1.7%	0.5%	0.1%	0.6%	0.1%
-2%	4.6%	4.5%	3.8%	2.8%	2.0%	0.9%	0.2%	0.3%	0.3%
-1%	6.6%	6.4%	5.3%	4.6%	3.7%	2.7%	1.4%	0.3%	0.1%
0%	2.2%	2.5%	2.7%	1.8%	1.1%	0.6%	0.1%	0.5%	0.5%
1%	6.6%	6.8%	6.2%	5.7%	4.9%	3.1%	1.0%	0.1%	0.1%
2%	4.2%	5.9%	5.3%	5.6%	4.9%	2.9%	1.0%	0.1%	0.2%
3%	3.9%	4.9%	4.3%	4.6%	4.1%	2.2%	1.0%	0.3%	0.0%
4%	2.0%	2.9%	3.1%	3.1%	2.8%	1.6%	0.5%	0.1%	0.1%
5%	1.2%	1.6%	2.2%	2.3%	1.9%	1.1%	0.4%	0.0%	0.0%
6%	1.7%	1.5%	2.3%	2.3%	2.0%	1.3%	0.8%	0.0%	0.2%
7%	2.4%	1.8%	2.6%	2.4%	2.1%	1.4%	0.8%	0.0%	0.1%
8%	5.6%	3.9%	3.8%	3.0%	2.4%	1.8%	0.9%	0.1%	0.1%
9%	7.0%	5.6%	5.0%	3.4%	1.9%	1.1%	0.5%	0.1%	0.0%
10%	5.2%	4.7%	3.9%	2.3%	1.0%	0.4%	0.0%	0.1%	0.2%
11%	0.5%	2.5%	1.9%	0.7%	0.4%	1.0%	1.0%	0.6%	0.5%
12%	1.5%	0.6%	1.0%	0.9%	0.9%	0.4%	0.9%	0.6%	0.5%

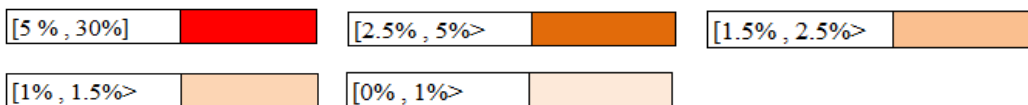
Fuente: Elaboración propia

Figura N°29: Mapa de calor para la flota de camiones de acarreo cargados para el mes de mayo

GRADIENT	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
-12%	0.5%	1.0%	0.0%	0.9%	1.2%	0.7%	0.5%	0.3%	0.3%
-11%	1.3%	0.4%	0.5%	1.3%	1.4%	1.1%	0.7%	0.5%	0.3%
-10%	1.8%	1.1%	1.1%	1.8%	1.9%	1.2%	0.9%	0.7%	0.3%
-9%	2.1%	1.7%	1.7%	2.2%	2.0%	1.3%	0.9%	0.8%	0.4%
-8%	1.3%	1.9%	1.4%	2.2%	2.1%	1.3%	0.7%	0.6%	0.5%
-7%	0.4%	0.6%	0.9%	1.4%	1.3%	1.0%	0.4%	0.2%	0.0%
-6%	0.7%	0.3%	0.0%	0.3%	0.4%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%
-5%	0.4%	0.2%	0.4%	0.3%	0.0%	0.2%	0.4%	0.3%	0.3%
-4%	0.1%	1.0%	0.1%	0.0%	0.5%	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%
-3%	2.6%	3.6%	2.4%	2.4%	2.2%	1.9%	1.4%	0.3%	0.0%
-2%	9.6%	9.4%	7.3%	5.7%	5.0%	4.2%	3.1%	1.5%	0.0%
-1%	7.5%	8.5%	6.7%	4.2%	3.6%	3.0%	2.2%	0.6%	0.0%
0%	1.9%	2.2%	2.0%	1.9%	1.6%	1.2%	1.0%	0.3%	0.0%
1%	4.2%	6.4%	5.4%	2.9%	2.6%	1.8%	1.1%	0.3%	0.4%
2%	1.9%	3.4%	3.3%	1.8%	1.8%	1.0%	0.6%	0.0%	0.5%
3%	0.7%	1.9%	1.6%	0.4%	0.3%	0.6%	0.6%	0.5%	0.4%
4%	2.8%	0.6%	0.0%	0.4%	0.8%	2.1%	1.7%	0.6%	0.2%
5%	3.2%	1.8%	0.2%	2.1%	2.5%	4.1%	2.9%	1.3%	0.4%
6%	1.1%	6.6%	0.0%	1.9%	1.8%	4.0%	3.1%	1.7%	0.6%
7%	1.4%	3.2%	1.4%	0.8%	0.6%	2.4%	2.1%	1.4%	0.4%
8%	1.4%	3.5%	0.2%	0.2%	0.1%	0.4%	0.4%	0.3%	0.2%
9%	5.7%	6.4%	1.5%	0.4%	1.6%	0.7%	0.9%	0.9%	0.3%
10%	12.2%	13.2%	4.5%	1.1%	3.4%	2.1%	1.8%	1.4%	0.6%
11%	0.7%	4.1%	0.6%	2.6%	1.0%	1.6%	1.6%	1.0%	0.1%
12%	4.7%	0.4%	4.1%	2.9%	1.9%	1.9%	2.7%	2.9%	1.3%

Leyenda:

64



Fuente: Elaboración propia

4. Discusión

Lo que este trabajo busca destacar al lector es la importancia de considerar la variabilidad que se tiene al trabajar con parte de una base de datos y la sobrestimación o subestimación que esta puede producir en cálculos posteriores que están relacionados directamente al procedimiento del cálculo de perfil de velocidades.

Dentro de las operaciones mineras se tiene como tolerancia de error en los cálculos un 5%, en otras palabras, se debe tener un grado de confiabilidad mínimo de 95%. En base al análisis de sensibilidad podemos notar a partir de qué porcentaje de muestra se puede considerar adecuado el cálculo del perfil de velocidades. Los porcentajes de la data con la cual se obtiene un grado de confiabilidad del 95% son, en el caso de enero (temporada húmeda), a partir del 60% de la data para los camiones vacíos y a partir del 80% de la data para los camiones cargados. Asimismo, en el caso de mayo (temporada seca), un grado de confiabilidad del 95%, se da a partir del 60% de la data para ambos casos de camiones vacíos y cargados.

Determinar los casos para los cuales se tiene la confiabilidad deseada en base a un análisis de sensibilidad es vital para estimar las velocidades requeridas, por ejemplo, en la elaboración del Plan de corto plazo, ya que sobreestimar o subestimar las velocidades podría conllevar a errores en la estimación de tiempos de acarreo y por ende del cálculo de la flota óptima y los costos involucrados.

Se puede concluir, además que en temporada de lluvias se tiene que prestar mayor atención al considerar con qué grado de confiabilidad se realizarán las estimaciones posteriores, para ambos casos los autores recomiendan tomar como mínimo un 80% de la data para trabajar los cálculos.

Los resultados mostrados toman en cuenta la mediana del perfil de velocidades para cada gradiente, queda pendiente aún analizar la moda y la media, pues se recomienda analizar la distribución de estas por cada gradiente y realizar una prueba de bondad de ajuste para sacar conclusiones a partir de las estadísticas y demostrar cuál de las tres medidas de tendencia central sería más representativa.

Un punto importante para poder realizar el análisis de la data con una gran cantidad de datos, es la arquitectura computacional con la que se cuenta, se recomienda un ordenador con una memoria RAM de 12 Gb de capacidad y además trabajar con el álgebra matricial para acelerar los cálculos y ahorrar costo computacional.

5. Agradecimiento

Al ingeniero Eder De La Cruz, por fomentar la investigación y el desarrollo de la programación en los jóvenes universitarios. Además de los consejos que ha brindado a este equipo para nuestro desarrollo personal y profesional.

6. Literatura Citada

De La Cruz, Eder; Aróstegui, Nelson; Huarcaya, Julio (2020). Perfil de velocidades de camiones cargados y vacíos en minería superficial.

Arnaldo Pérez Castaño (2016). Python fácil (1era. edición). Editorial MARCOMBO.

Marín Suárez, Alfredo Ph.D. (2013). Manual del Curso Taller GPSS: APLICACIÓN DE LA SIMULACIÓN DE TRANSPORTE CON GPSS AL PLANEAMIENTO DE MINADO.

7. Anexos

Código Python usado en el presente trabajo

```
from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')
import pandas as pd
xcoor=pd.read_excel('/content/drive/MyDrive/ColabNotebooks/GERMINA/05_Mayo/2019-05.xlsx',sheet_name='xcoor')
ycoor=pd.read_excel('/content/drive/MyDrive/ColabNotebooks/GERMINA/05_Mayo/2019-05.xlsx',sheet_name='ycoor')
tonelaje=pd.read_excel('/content/drive/MyDrive/ColabNotebooks/GERMINA/05_Mayo/2019-05.xlsx',sheet_name='tonelaje')
incl_pitch=pd.read_excel('/content/drive/MyDrive/ColabNotebooks/GERMINA/05_Mayo/2019-05.xlsx',sheet_name='incl_pitch')
for i in range(0,xcoor.shape[0]):
    elemento=xcoor.values[i][0]
    elemento=elemento.replace('{','')
    elemento=elemento.replace('}',')
```

66

```
#elemento=elemento.replace("","")
xcoor.values[i][0]=elemento
for i in range(0,ycoor.shape[0]):
    elemento=ycoor.values[i][0]
    elemento=elemento.replace('{','')
    elemento=elemento.replace('}','')
    #elemento=elemento.replace("","")
    ycoor.values[i][0]=elemento
for i in range(0,tonelaje.shape[0]):
    elemento=tonelaje.values[i][0]
    elemento=elemento.replace('{','')
    elemento=elemento.replace('}','')
    #elemento=elemento.replace("","")
    tonelaje.values[i][0]=elemento
for i in range(0,incl_pitch.shape[0]):
    elemento=incl_pitch.values[i][0]
    elemento=elemento.replace('{','')
    elemento=elemento.replace('}','')
    #elemento=elemento.replace("","")
    incl_pitch.values[i][0]=elemento
elemento=0
import math
porc=1
total=xcoor.shape[0]*porc
total=math.ceil(total)
print(total)
xcoor=xcoor.loc[0:total,:]
ycoor=ycoor.loc[0:total,:]
tonelaje=tonelaje.loc[0:total,:]
incl_pitch=incl_pitch.loc[0:total,:]
xcoor=xcoor['xcoor'].str.split(", ",expand=True)
ycoor=ycoor['ycoor'].str.split(", ",expand=True)
tonelaje=tonelaje['tonelaje'].str.split(", ",expand=True)
incl_pitch=incl_pitch['incl_pitch'].str.split(", ",expand=True)
#convertimos a dataframe los xcoor en una sola columna:
xcoor=pd.DataFrame(xcoor.values.reshape(xcoor.values.shape[0]*xcoor.values.shape[1],1),columns=['xcoor'])
ycoor=pd.DataFrame(ycoor.values.reshape(ycoor.values.shape[0]*ycoor.values.shape[1],1),columns=['ycoor'])
tonelaje=pd.DataFrame(tonelaje.values.reshape(tonelaje.values.shape[0]*tonelaje.values.shape[1],1),columns=['tonelaje'])
incl_pitch=pd.DataFrame(incl_pitch.values.reshape(incl_pitch.values.shape[0]*incl_pitch.values.shape[1],1),columns=['incl_pitch'])
#convertimos a valores float todos los valores
xcoor=pd.to_numeric(xcoor['xcoor'],errors='coerce')
ycoor=pd.to_numeric(ycoor['ycoor'],errors='coerce')
#tonelaje=pd.to_numeric(tonelaje['tonelaje'],errors='coerce')
incl_pitch=pd.to_numeric(incl_pitch['incl_pitch'],errors='coerce')
xcoor=pd.DataFrame(xcoor,columns=['xcoor'])
ycoor=pd.DataFrame(ycoor,columns=['ycoor'])
#tonelaje=pd.DataFrame(tonelaje,columns=['tonelaje'])
incl_pitch=pd.DataFrame(incl_pitch,columns=['incl_pitch'])
xcoor['xcoor']=xcoor['xcoor']/100
```

```

ycoor['ycoor']=ycoor['ycoor']/100
#tonelaje['tonelaje']=tonelaje['tonelaje']/10
incl_pitch['incl_pitch']=incl_pitch['incl_pitch']/100
tonelaje[(tonelaje['tonelaje'].isnull())]
ycoor[(ycoor['ycoor'].isnull())]
xcoor=xcoor.fillna(-80)
ycoor=ycoor.fillna(-80)
incl_pitch=incl_pitch.fillna(-80)
import math
valores=incl_pitch['incl_pitch'].values*(math.pi/180)
import numpy as np
valores=np.tan(valores)*100
data2=pd.DataFrame(valores,columns=['incl_pitch_%'])
#convertimos los dataframes separados a matrices
xcoor_matriz=xcoor['xcoor'].to_numpy()
ycoor_matriz=ycoor['ycoor'].to_numpy()
tonelaje_matriz=tonelaje['tonelaje'].to_numpy()
incl_pitch_matriz=incl_pitch['incl_pitch'].to_numpy()
incl_pitch_por_matriz=data2['incl_pitch_%'].to_numpy()
#remodelamos las matrices
xcoor_matriz=xcoor_matriz.reshape(xcoor.shape[0]//1800,1800)
ycoor_matriz=ycoor_matriz.reshape(ycoor.shape[0]//1800,1800)
tonelaje_matriz=tonelaje_matriz.reshape(tonelaje_matriz.shape[0]//1800,1800)
incl_pitch_matriz=incl_pitch_matriz.reshape(incl_pitch.shape[0]//1800,1800)
incl_pitch_por_matriz=incl_pitch_por_matriz.reshape(incl_pitch.shape[0]//1800,1800)
long=(xcoor_matriz.shape[1]-1)*xcoor_matriz.shape[0]
velocidades=np.zeros(long)
velocidades=velocidades.reshape(1799,long//1799)
gradientes=np.zeros(long)
gradientes=gradientes.reshape(1799,long//1799)
estado=np.zeros(long)
estado=estado.reshape(1799,long//1799)
m=0
n=xcoor_matriz.shape[1]-1 #1799
k=xcoor_matriz.shape[0] #10000
for i in range(m,n):
    d=((xcoor_matriz.T[i]-xcoor_matriz.T[i+1])**2+(ycoor_matriz.T[i]-
ycoor_matriz.T[i+1])**2)**(0.5)
    v=(d/np.cos(incl_pitch_matriz.T[i]*math.pi/180))*0.5*3.6
    velocidades[i]=v
    #####lista_velocidades.append(v)
    #ton=np.zeros(k)
    ton_bool=tonelaje_matriz.T[i]=="0"
    #for j in range(0,k):
        #if ton_bool[j]==True:
            #ton[j]=0
        #else:
            #ton[j]=1
    estado[i]=ton_bool
    #####
    incl=np.zeros(k)
    x=incl_pitch_por_matriz.T[i]
    incl_bool=np.ceil(x)-x>=x-np.floor(x)
    
```

68

```

for j in range(0,k):
    if incl_bool[j]==True:
        incl[j]=np.floor(x[j])
    else:
        incl[j]=np.ceil(x[j])
    gradientes[i]=incl.
#remodelamos las matrices
velocidades=velocidades.T.reshape(long,1)
gradientes=gradientes.T.reshape(long,1)
estado=estado.T.reshape(long,1)
df_v=pd.DataFrame(velocidades,columns=['velocidad'])
df_g=pd.DataFrame(gradientes,columns=['gradiente'])
df_e=pd.DataFrame(estado,columns=['estado'])
data=pd.concat([df_v,df_g,df_e],axis=1)
data_vacio=data.loc[(data['estado']==True)]
data_cargado=data.loc[(data['estado']==False)]
lista_gradientes=[]
for i in range(-12,13):
    lista_gradientes.append(i)
v_media=[]
v_moda=[]
v_mediana=[]
for i in lista_gradientes:
    df_g=data_cargado.loc[(data_cargado['gradiente']==i)]
    df_g=df_g.loc[(df_g['velocidad']>=10)]
    df_g=df_g.loc[(df_g['velocidad']<=65)]
    v_media_g=round(df_g['velocidad'].mean(),2)
    v_mediana_g=round(df_g['velocidad'].median(),2)
    v_moda_g=round(df_g['velocidad'].mode()[0],2)
    v_media.append(v_media_g)
    v_mediana.append(v_mediana_g)
    v_moda.append(v_moda_g)

dicc = {
    "gradientes": lista_gradientes,
    "v_media": v_media,
    "v_moda":v_moda,
    "v_mediana":v_mediana
}

df = pd.DataFrame(dicc)
print(df)
df.to_excel('mayo_100.xlsx')
v_media=[]
v_moda=[]
v_mediana=[]
for i in lista_gradientes:
    df_g=data_vacio.loc[(data_vacio['gradiente']==i)]
    df_g=df_g.loc[(df_g['velocidad']>=10)]
    df_g=df_g.loc[(df_g['velocidad']<=65)]
    v_media_g=round(df_g['velocidad'].mean(),2)
    v_mediana_g=round(df_g['velocidad'].median(),2)
    v_moda_g=round(df_g['velocidad'].mode()[0],2)
    
```

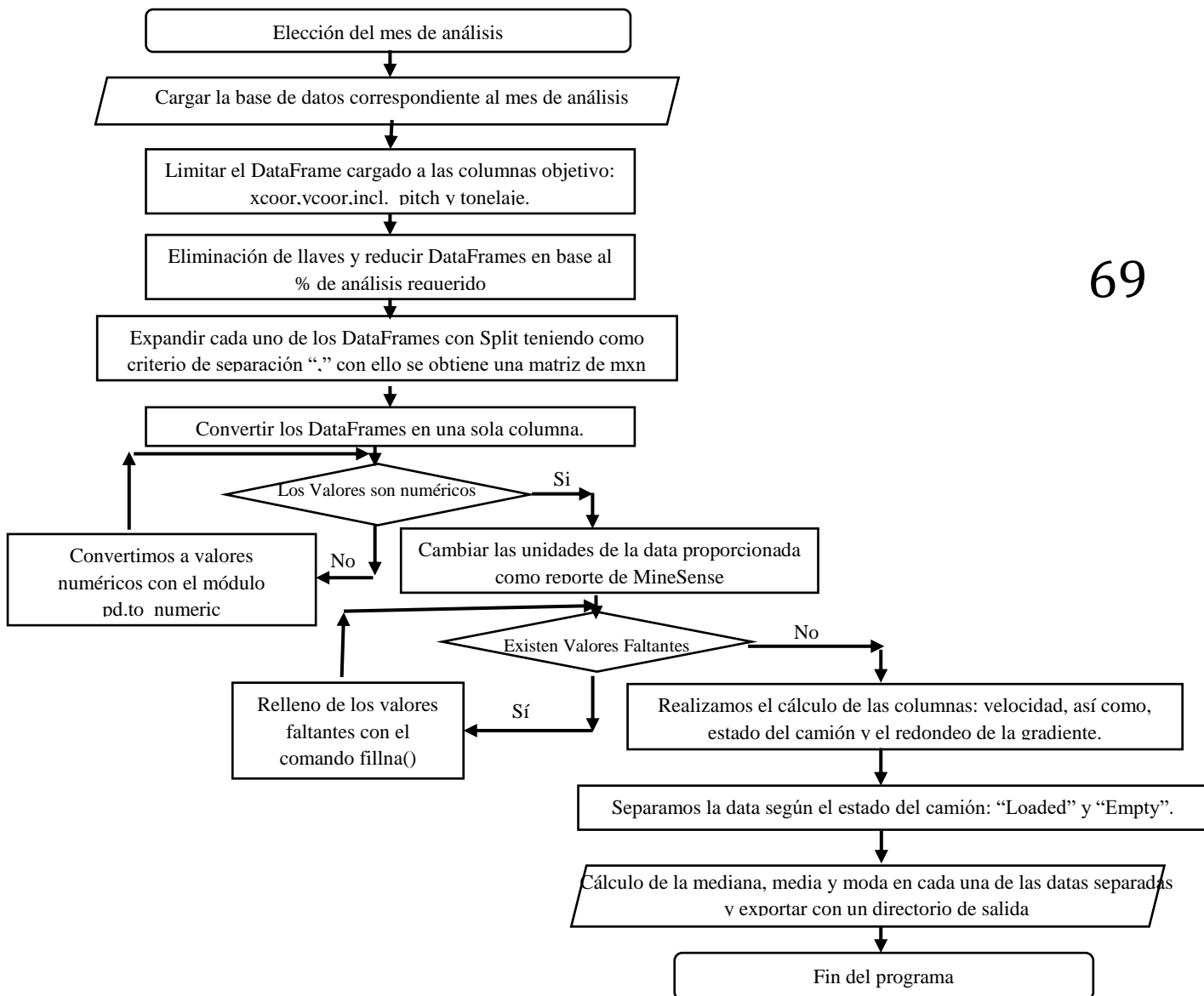


```
v_media.append(v_media_g)
v_mediana.append(v_mediana_g)
v_moda.append(v_moda_g)
```

```
dicc = {
    "gradientes": lista_gradientes,
    "v_media": v_media,
    "v_mediana":v_mediana,
    "v_moda":v_moda
}
```

```
df = pd.DataFrame(dicc)
print(df)
df.to_excel('mayo100_v.xlsx')
```

Diagrama de flujo



Uso de la API de Telegram para reducir el tiempo de solución de errores en un sistema de información web

Sr. Felix Joel Gutiérrez Uriol
Universidad Nacional de Trujillo
Correo Electrónico: gutierrezu@unitru.edu.pe

Dr. Alberto Carlos Mendoza de los Santos
Universidad Nacional de Trujillo
Correo electrónico: amendozad@unitru.edu.pe

Srta. Estefany Maricielo Rodríguez Paredes
Universidad Nacional de Trujillo
Correo Electrónico: erodriguezp@unitru.edu.pe

Sr. Diego Ernesto Vigo Briones
Universidad Nacional de Trujillo
Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social Norte, Trujillo, Perú
Correo Electrónico: dvigo@unitru.edu.pe

70

Resumen: Los sistemas de información web son herramientas poderosas de gestión dentro de una organización, sin embargo, cuando estos sistemas informáticos presentan errores, pueden acarrear una serie de consecuencias graves incluyendo pérdida de información y de dinero. Es en esta situación que se implementó un módulo para la gestión de errores dentro del sistema, los cuales son generados por los usuarios y mitigados por el equipo de desarrollo. No obstante, muchos de estos errores tardaban en solucionarse debido a que el equipo de desarrollo se enteraba con mucha tardanza del incidente. El presente estudio tuvo por objetivo reducir el tiempo de solución de estos errores mediante la implementación de la API de Telegram, logrando construir un sistema de alertas instantáneas para los desarrolladores. Para medir los resultados, se extrajo los datos muestra de la base de datos del sistema de gestión de errores. Teniendo una muestra de 18 datos en PRE-TEST y POST-TEST, se logró reducir el tiempo de solución de errores en un 54,44%.

Palabras claves: Sistema web/ API de Telegram/ Mensajería instantánea/ Gestión de errores

Abstract: Web information systems are a powerful management tool within an organization, however, when these computer systems have errors, they can lead to a series of serious consequences, including loss of information and money. It is in this situation that a module was implemented to manage errors within the system, which are generated by users and mitigated by the development team. However, many of these bugs took time to fix because the development team learned of the incident too late. The objective of this study was to reduce the resolution time of these errors by implementing the Telegram API, managing to build an instant alert system for developers. To measure the results, sample data was extracted from the error management system database. Having a sample of 18 data in PRE-TEST and POST-TEST, the error resolution time will be reduced by 54.44%.

Keywords: Web system/ Telegram API/ Instant messaging/ Error management

Résumé : Les systèmes d'information sur le Web constituent un outil de gestion puissant au sein d'une organisation. Toutefois, lorsque ces systèmes informatiques présentent des erreurs, celles-ci peuvent entraîner un certain nombre de conséquences graves, notamment la perte d'informations et d'argent. C'est dans cette situation qu'un module a été mis en place pour gérer les erreurs au sein du système, qui sont générées par les utilisateurs et atténuées par l'équipe de développement. Toutefois, nombre de ces bogues ont mis du temps à être corrigés car l'équipe de développement a été informée très tardivement de l'incident. Cette étude visait à réduire le temps nécessaire à la correction de ces bogues en mettant en œuvre l'API Telegram et en créant un système d'alerte instantanée pour les développeurs. Pour mesurer les résultats, des données échantillons ont été extraites de la base de données du système de gestion des erreurs. Avec un échantillon de 18 données en PRE-TEST et POST-TEST, il a été possible de réduire le temps de résolution des erreurs de 54,44%.

Mots-clés: Système web/ API Telegram/ Messagerie instantanée/ Gestion des erreurs.

1. Introducción

Hoy en día el uso de API's (Application Programming Interface) para el desarrollo de sistemas web es cada vez más recurrente, ya que según Meng et al. (2018) pueden otorgar acceso a servicios y datos proporcionados por aplicaciones de software de terceros, evitando así tener que implementar los objetivos y métodos subyacentes. Las API's también pueden controlar servicios particulares mediante comandos, como por ejemplo el mantenimiento de un bot en aplicaciones de mensajería como WhatsApp, Blackberry Messenger (BBM), y Telegram; entre ellas sobresale Telegram por su bot de chat basado en IA y aprendizaje automático, según lo denotado en Setiaji y Papatungan (2018).

Referente a las ONG (Organización no gubernamental), según Hall y O'Dwyer (2017) sobresale la importancia de los motivos sociales, valores y objetivos sobre los financieros, evitando el lucro de los interesados dentro de la organización y considerando un enfoque orientado a la acción para con objetivos sociales en lugar de una cultura administrativa. En este ámbito, siendo una organización dependiente del desarrollo de procesos de acción, los sistemas de información son muy importantes ya que permitiría aumentar la calidad de los servicios, contribuyendo al desempeño organizacional y la satisfacción de los colaboradores, dado que estos últimos consideran que la disponibilidad y precisión de la información es un elemento clave, según lo visto por Abrego et al. (2017).

Uno de los factores más importantes en el mantenimiento de un sistema de información web que ya se encuentra en funcionamiento es el seguimiento y control de errores, los cuales pueden resultar producto tanto del mal uso del sistema como de un análisis incompleto de los procesos en el periodo de desarrollo. Asimismo, Mera (2016) resalta que, la detección de errores en etapas tardías genera mayores costos que en las etapas de desarrollo, por lo que, una vez que los errores y/o excepciones se hagan presentes, es primordial solucionarlos lo antes posible, ya que estos representan un peligro constante hacia las acciones de los usuarios, así como de la integridad de los datos. De no ser así podrían presentarse distintas situaciones como: sobrecarga de trabajo para

desarrolladores, aparición de cuellos de botella en los procesos abarcados por el sistema, insatisfacción de los usuarios, etc.

1.1.Contexto del funcionamiento del sistema web

El objeto de estudio es la organización no gubernamental CEDEPAS Norte, quienes se dedican a diseñar y ejecutar proyectos de carácter social mediante financiamiento y supervisión de entidades internacionales. Dentro de la organización se ha definido procesos administrativos y sobre estos se construyó un sistema de gestión documental en el año 2021.

Actualmente, el equipo de desarrolladores del sistema web de gestión documental se encuentra haciendo desarrollo y mantenimiento no restrictivo (sin impedir el acceso a los usuarios) del mismo. Esto debido tanto a nuevos módulos que son solicitados por la administración de CEDEPAS Norte, como al control y corrección de errores inesperados que surgen mientras los colaboradores de la organización hacen uso del sistema.

Cuando el sistema fue implementado, surgió el problema de los desarrolladores de tratar de reproducir los errores que los usuarios tenían al momento de realizar sus funciones, los cuales no dominan un lenguaje técnico para describir lo que estaban haciendo cuando sucedió el error. Para solucionar esto se desarrolló un módulo de gestión de errores el cual consiste en capturar toda la información referente al error, guardarla en la base de datos y mostrarla al desarrollador cuando éste ingrese al sistema. De esta manera el equipo de desarrollo pudo realizar seguimiento, así como dar solución a los errores ocurridos. Cuando un desarrollador actualiza la base del código y soluciona un error, este accede al módulo de gestión de errores e ingresa la razón y solución técnica del error para luego marcarlo como solucionado.

Sin embargo, surgió una nueva problemática. Cuando un usuario generaba un error, este debía avisar a su supervisor de área, este al área de administración y el área de administración al equipo de desarrollo. De esta manera el equipo de desarrollo se enteraba de los errores con mucho tiempo de retraso, o a veces inclusive no se llegaba a enterarse hasta que ocurría otro error que sí era reportado. De tal manera que los errores tomaban un tiempo considerable en ser solucionados por los desarrolladores.

Teniendo en cuenta este contexto, CEDEPAS Norte ha emprendido la tarea de implementar la API de Telegram para el envío de mensajes de alerta, que permita agilizar el proceso de solución de errores en el sistema de información web que se maneja. Es de esta forma, que se agrega una nueva funcionalidad interna al módulo de gestión de errores, para el envío de alertas con información detallada del error para su inmediata solución por parte de los administradores del sistema. El uso de la API de Telegram tiene un potencial muy grande, especialmente en el ámbito de envío de avisos relacionados al sistema y consultas rápidas de la situación actual del sistema. En Sucipto et al. (2020), vemos como ya se ha usado anteriormente la API de Telegram como servicio de notificación, en ese caso particular para recordar a los alumnos que aún no han enviado su informe de estudio de seguimiento.

El presente artículo tiene el objetivo de reducir el tiempo de solución de errores producidos por dicho sistema de web de gestión documental, mediante el uso de la API, anteriormente mencionada, para el envío de mensajes de alerta a los administradores del sistema.

La poca utilización de la herramienta Telegram para estos fines representa una de las limitaciones del estudio, ya que son escasos los modelos de implementación de esta

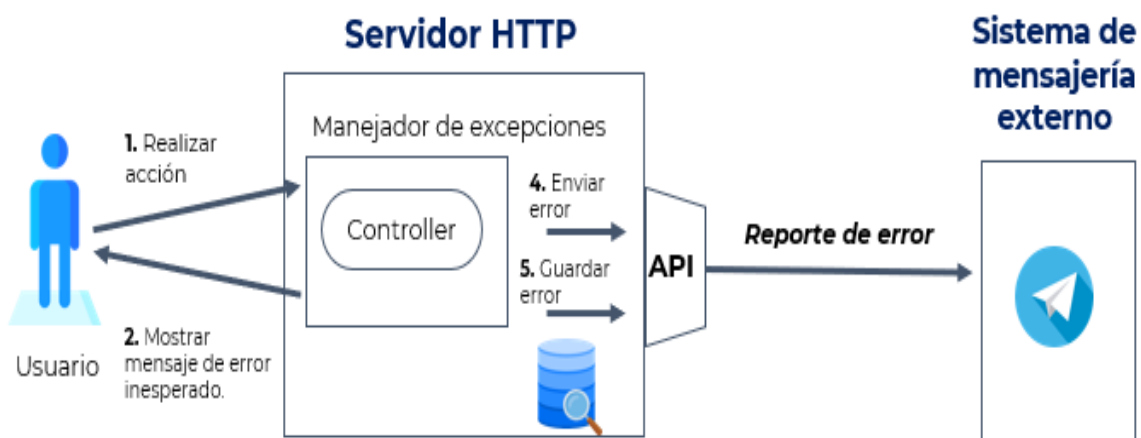
herramienta en el mismo u otros fines. La información para verificar el logro del objetivo, se obtendrá de los registros de la base de datos relacionados con el módulo de gestión de errores.

Se propone el uso de este tipo de API's para instituciones, que de forma similar a CEDEPAS Norte, requieren de una herramienta que reduzca el tiempo de reacción de usuarios o administradores del sistema, para con determinadas alertas

2. Material y métodos

2.1. Funcionamiento deseado

Figura N°1:.Estructura de funcionamiento



Fuente: Elaboración propia

La implementación de la conexión con la API de Telegram para el envío de mensajes de alerta fue realizada según el siguiente diagrama. En el paso número 4 se envía una petición HTTP GET con todos los datos del error y la API de Telegram se encarga de enviarla al grupo que se ha configurado como grupo de desarrolladores.

2.2. Aspectos Técnicos

El sistema principal de gestión documental y todos sus módulos secundarios están desarrollados en el lenguaje de programación web PHP en su versión 7 mediante el framework Laravel 7 y se ejecutan en un servidor Apache 2.4.52 en Linux. Se está usando el sistema gestor de bases de datos phpMyAdmin y el motor de base de datos MariaDB. La API con la que se realizó la conexión para el sistema de mensajería instantánea es la API HTTP de Telegram, la cual funciona mediante un token secreto brindado mediante un bot.

2.3. Análisis Estadístico

La presente investigación tiene diseño no experimental (mediante las tomas de datos en pre-test y post-test), es de tipo aplicada y descriptiva; la población está constituida por 18 soluciones de errores hechas por el administrador del sistema web de gestión documental de CEDEPAS Norte; por muestra, ya que la población es menor a 80, se obtiene que el valor de la muestra poblacional toma el valor de la población (18 soluciones de errores). La información se obtuvo de los registros de la base de datos relacionados con el módulo de gestión de errores.

3. Resultados

3.1. Implementación

Este proyecto de investigación tuvo como propósito principal reducir el tiempo de solución de errores dentro del sistema web de gestión documental de CEDEPAS Norte, solución integrada desarrollada en PHP que usa como gestor de bases de datos MariaDB y el sistema operativo Linux, el cual consta de los subsistemas de gestión de solicitudes de fondos, rendición de fondos, reposición de gastos, requerimiento de bienes y servicios, declaraciones juradas, ordenes de compras y proyectos.

Se logró implementar la API de Telegram para el envío de alertas de errores, con la siguiente estructura de mensaje:

74

Figura N°2: Estructura de mensaje de error

```

CodError #127
EnProduccion?: SI
Empleado Leon Lutgardo Carlos Ricardo (Contador) generó el error en Controller origen RequerimientoBSController -> contabilizar
DESCRIPCION DEL ERROR:
PDOException: SQLSTATE[23000]: Integrity constraint violation: 1048 Column 'nombreAparente' cannot be null in
/home/cedepaso/repositories/Cedepas/vendor/laravel/framework/src/Illuminate/Database/Connection.php:46
4
Stack trace:
#0
/home/cedepaso/repositories/Cedepas/vendor/laravel/framework/src/Illuminate/Database/Connection.php(46
4): PDOStatement->execute()
#1
/home/cedepaso/repositories/Cedepas/vendor/laravel/framework/src/Illuminate/Database/Connection.php(66
4): Illuminate\Database\Connection->Illuminate\Database\{closure}('insert into `ar...', error acortado
    
```

Fuente: Elaboración propia

Producto de la implementación se obtuvo la siguiente muestra, compuesta por el registro del tiempo invertido en la solución de errores antes y después de la implementación.

Tabla N°1: Datos del indicador

Tiempo de solución de errores		
N	PRE-TEST (minutos)	POST-TEST (minutos)
1	273	166
2	178	123
3	175	145
4	210	108
5	295	119
6	170	202
7	288	137
8	170	158
9	300	106
10	242	133
11	275	153
12	243	180
12	243	180
13	180	94
14	253	212
15	288	72
16	201	55
17	340	112
18	301	111

Fuente: Elaboración propia

3.2.Prueba estadística

La herramienta empleada para el análisis estadístico de la investigación fue “R”, ya que como menciona Stander y Dalla (2017) es un entorno de software libre para computación estadística y gráficos estadísticos, mediante la ejecución de líneas de código específicos, compatible con plataformas Windows. Accedimos a R a través de “RStudio”, ya que es un editor amigable al usuario para el uso de comandos.

Para poder definir qué prueba estadística usaremos, tenemos que verificar la normalidad de los datos, para lo cual usamos la prueba de normalidad “Shapiro-Wilk”.

Prueba de Shapiro-Wilk.

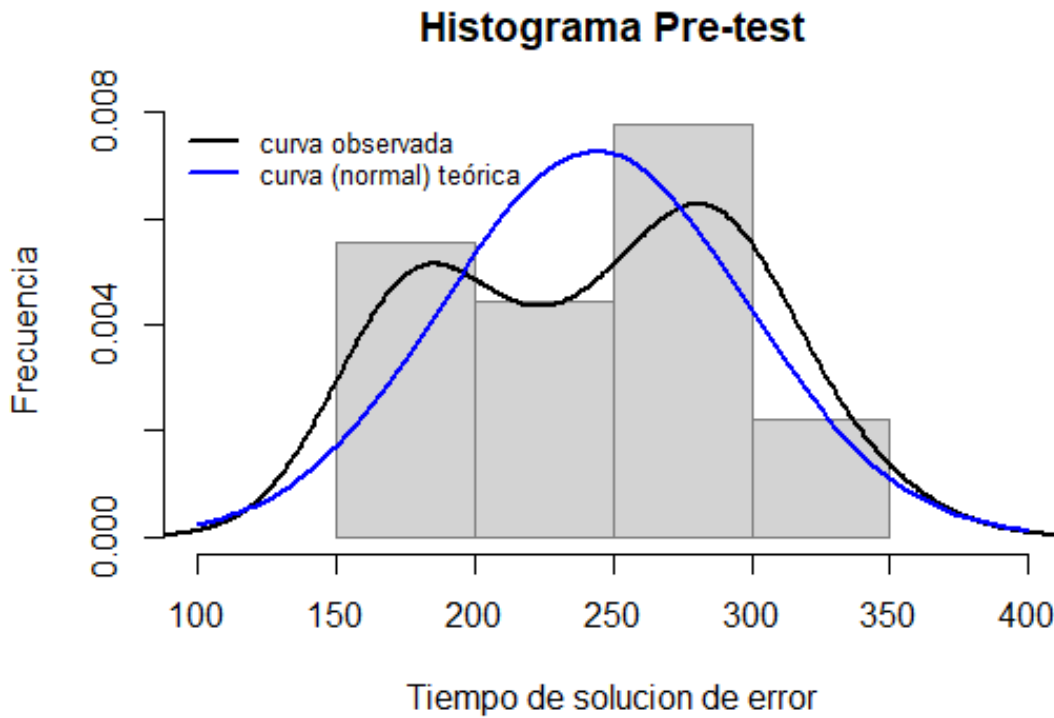
Este test se usa para contrastar si un conjunto de datos, siguen una distribución normal o no; con una $n \leq 30$ (18 tomas de tiempo). Este hecho es de vital importancia porque otros muchos análisis estadísticos requieren de la normalidad de los datos para poder llevarlos a cabo.

Para la evaluación se parte de las siguientes hipótesis:

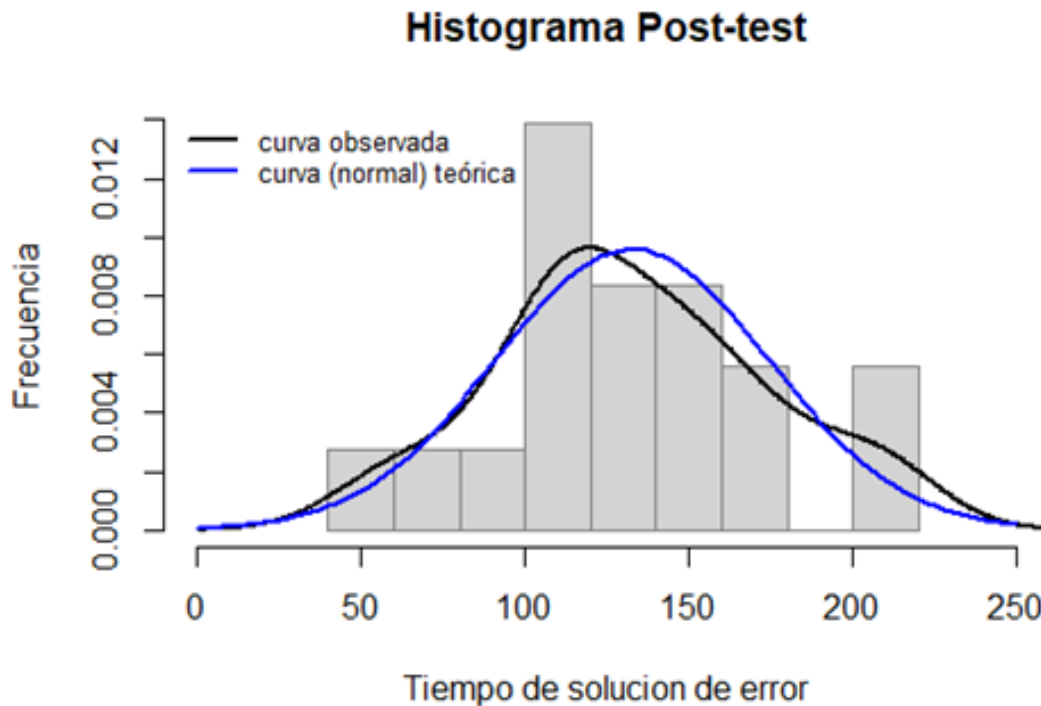
- H0: La muestra proviene de una distribución normal.
- H1: La muestra no proviene de una distribución normal.

El nivel de significancia que se trabajará es de 0.05, $\alpha = 0.05$. Se utilizaron las librerías de “readxl”, para la lectura de datos pre-test y post-test dentro de un archivo Excel, y la librería “moments” para el uso del método “shapiro.test” para el uso de la prueba de normalidad.

Figura N°3. Histograma pre-test del tiempo de solución de errores



Fuente: Elaboración propia

Figura N°4. Histograma post-test del tiempo de solución de errores

Fuente: Elaboración propia

77

De los resultados obtenidos podemos inferir que, como el p-valor del pre-test y post-test son mayores que 0.05 ($0.09502 > 0.05$ y $0.9716 > 0.05$) aceptamos la hipótesis nula (H_0), por lo que podemos afirmar que nuestros datos (pre-test y post-test) se distribuyen siguiendo una normal.

Como nuestros datos están distribuidos normalmente y el $n \leq 30$, usamos la prueba estadística “T-Student” para datos no pareados.

Prueba de T-Student

Este tipo de prueba es ideal cuando se desea comparar las medidas de dos grupos que tienen una distribución normal con número de observaciones menores a 30.

Para la evaluación se parte de las siguientes hipótesis:

- $H_0: \mu_1 - \mu_2 \leq 0$
- $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

Se trabajó con una cola unilateral izquierda, puesto que $H_1; \mu_1 - \mu_2 > 0$. El nivel de significancia que se trabajará es de 0.05, $\alpha = 0.05$. Se utilizó la librería de “readxl”, para la lectura de datos pre-test y post-test dentro de un archivo Excel, y el método “t.test” para el uso de la prueba de T-Student.

De los resultados obtenidos podemos inferir que, como el p-valor es menor que 0.05 ($5.195e-08 < 0.05$) rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alterna (H_a), por lo que podemos afirmar que hay una disminución del tiempo de solución de errores. La media obtenida de pre-test es de 243.4 (antes de implementación) y de post-test es de 132.5 minutos (después de implementación).

4. Discusión

Se logró reducir en un 54,44% el tiempo de solución de errores, esto se logró gracias a la implementación de la API de Telegram para el envío de alertas de incidencias en el sistema web de gestión documentaria.

Del mismo modo Sucipto et al. (2020), realizó la integración de un sistema de información web con la API Telegram de las redes sociales, en la que se aplicaron 8 ensayos pudiéndose apreciar un valor creciente en las pruebas de calidad, demostrándose así que la integración puede mejorar los beneficios de la aplicación en comparación con la aplicación antes de la integración.

Al respecto Sucipto et al. (2019) manifiesta que se accede con mayor rapidez a la información en la aplicación de bot porque la aplicación de Telegram accede directamente a esta, en comparación con las aplicaciones web en la que se tardaría.

5. Conclusiones

Las tecnologías basadas en protocolo HTTP están en auge y su adopción marca el inicio del camino hacia la computación distribuida. En el presente trabajo de investigación se usa como herramienta para construir un sistema de alerta para los desarrolladores, sin embargo, puede ser usado fácilmente como un sistema de comunicación con usuarios directos.

Existen gran variedad de sistemas de soporte de TI, los cuales funcionan tanto en web como en dispositivos móviles. Estas podrían ser una gran alternativa para desarrollos futuros, sin embargo, integrar el control de excepciones nativo y lograr esto en un corto tiempo fueron los factores determinantes para desarrollar un sistema de gestión de errores desde cero.

La integración con servicios externos como Telegram que se realizó en el sistema de CEDEPAS Norte ha demostrado ser de gran ayuda para el proceso de aviso, seguimiento y control de errores. De esta manera, se ha reducido el tiempo de solución de errores de un promedio de 243.4 minutos a un promedio de 132.5 minutos.

6. Agradecimiento

Los autores agradecen a nuestro docente el Dr. Carlos Alberto Mendoza de los Santos, y a nuestra alma mater la Universidad Nacional de Trujillo por el desarrollo y enseñanza del curso “Gerencia de sistemas”, en la cual nos basamos para el desarrollo del presente artículo.

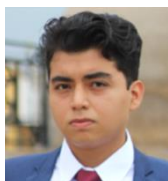
7. Literatura Citada

- Abrego Almazán, D., Sánchez Tovar, Y., & Medina Quintero, J. M.** (2017). Influence of information systems on organizational results. *Contaduría y Administración*, 62(2), 321-338. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.cya.2017.03.001>
- Hall, M., & O'Dwyer, B.** (2017). Accounting, non-governmental organizations and civil society: The importance of nonprofit organizations to understanding accounting, organizations and society. *Accounting, Organizations and Society*, 63, 1-16. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aos.2017.11.001>
- Meng, M., Steinhardt, S., & Schubert, A.** (2018). Application programming interface documentation: What do software developers want? *Journal of Technical Writing and Communication*, 48(3), 295-330. doi:<https://doi.org/10.1177/0047281617721853>
- Mera Paz, J. A.** (2016). Análisis del proceso de pruebas de calidad de software. *Ingeniería Solidaria*, 12(20), 165-176. doi:<http://dx.doi.org/10.16925/in.v12i20.1482>
- Setiaji, H., & Paputungan, I. V.** (2018). Design of Telegram Bots for Campus Information Sharing. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 325(1), 1-6. doi:<https://doi.org/10.1088/1757-899X/325/1/012005>
- Stander, J., & Dalla Valle, L.** (2017). On enthusing students about big data and social media visualization and analysis using R, RStudio, and RMarkdown. *Journal of Statistics Education*, 25(2), 60-67. doi:<https://doi.org/10.1080/10691898.2017.1322474>
- Sucipto, S., Ervin Kusuma, D., Nalsa Cintya, R., & Indyah Hartami, S.** (2020). Improving The Performance of Alumni Achievement Assessment by Integrating Website-Based Tracer Study Information Systems and Telegram API. *TEKNIK*, 41(1), 72-77. Obtenido de http://repository.unpkediri.ac.id/2699/2/57201_0721029101.pdf
- Sucipto, S., N C, R., Teguh, A., J, K., & R S, Q.** (2019). Transactional database design information system web-based tracer study integrated telegram bot. *Journal of Physics: Conference Series*, 1381(1), 1-8. doi:<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1381/1/012008>

ECONOMIA Y GESTIÓN

80

Sistema de autenticación de doble factor en un sistema web de facturación



Sr. Isaac Daniel, Ataucuri Ynfante
 Universidad Nacional de Trujillo
 Correo Electrónico: iataucuri@unitru.edu.pe



Sr. Richard Robert Braúl Porras
 Universidad Nacional de Trujillo
 Correo Electrónico: rbraul@unitru.edu.pe



Sr. Roberto José, Valdivia Ramos
 Universidad Nacional de Trujillo Correo
 Electrónico: rvaldivia@unitru.edu.pe



Dr. Alberto Mendoza De Los Santos
 Universidad Nacional de Trujillo
 Correo Electrónico: amendozad@unitru.edu.pe

Resumen: La tecnología crece cada vez más veloz y nos muestra nuevos ámbitos que nos benefician, empero además nos exponen; uno de los peligros más comunes es la suplantación de identidad. Con el propósito de combatir los probables ataques digitales a los que una compañía está expuesta y evadir la suplantación de identidad, se buscó exponer un instrumento que refuerce la estabilidad informática. La iniciativa es usar una solución de autenticación de doble componente en un sistema de facturación electrónica, brindada por diferentes marcas, de las cuales se hizo un estudio para escoger la que mejor se ajuste a las necesidades del comprador. La estabilidad en la información por el momento no es un privilegio de pocos, es un requerimiento forzoso. Las organizaciones no tienen la posibilidad de exponerse a padecer hurto de información debido a que tendría monumentales implicaciones en la vida de las personas. Entonces buscar un instrumento de defensa es la mejor elección que una compañía puede tomar, debido a que aguardar a ser atacados no es una alternativa. Para poder cumplir este objetivo, se hizo una secuencia de estudios, colección de data y luego postulado diferentes fines y aspectos específicos, para llevar a cabo el propósito primordial.

Palabras claves: Autenticación / Sistema / Información / Seguridad / Datos.

Abstract: Technology is growing faster and faster and shows us new areas that benefit us, but also expose us; one of the most common dangers is identity theft. In order to combat the likely digital attacks that a company is exposed to and evade identity theft, we sought to expose an instrument that reinforces IT stability. The initiative is to use a dual-component authentication solution in an electronic invoicing system, provided by different brands, of which a study was carried out to choose the one that best suits the buyer's needs. Information stability is currently not a privilege of the few, it is a mandatory requirement. Organizations cannot afford to expose themselves to information theft because it would have monumental implications on people's lives. So, looking for a defense instrument is the best choice a company can make, because waiting to be attacked is not an alternative. In order to do this, a sequence of studies, data collection and then postulated different purposes and specific aspects, in order to realise the primary purpose.

Keywords: Authentication / System / Information / Security / Data.

Resumé: La technologie se développe de plus en plus vite et nous montre de nouveaux domaines qui nous profitent, mais nous exposent aussi; l'un des dangers les plus courants est le vol d'identité. Afin de lutter contre les probables attaques numériques auxquelles une entreprise est exposée et d'éviter l'usurpation d'identité, nous avons cherché à exposer un instrument qui renforce la stabilité informatique. L'initiative consiste à utiliser une solution d'authentification à deux composants dans un système de facturation électronique, fournie par différentes marques, dont une étude a été réalisée pour choisir celle qui répond le mieux aux besoins de l'acheteur. À l'heure actuelle, la stabilité de l'information n'est pas le privilège de quelques-uns, c'est une exigence obligatoire. Les organisations ne peuvent pas se permettre de s'exposer au vol d'informations, car cela aurait des conséquences monumentales sur el vie des gens. La recherche d'un instrument de défense est donc le meilleur choix qu'une entreprise puisse faire, car attendre d'être attaqué n'est pas une alternative. Pour ce faire, une séquence d'études, de collecte de données et ensuite de postulat de différents objectifs et aspects spécifiques, afin de réaliser l'objectif principal.

Mots-clés: Authentification / Système / Information / Sécurité / Données.

1. Introducción

Actualmente, la tecnología avanza a enormes pasos, el internet y la globalización ha hecho que el planeta tenga ingreso a beneficios en productividad y eficiencia, como además a peligros referente a información personal o empresarial hace referencia; para protegernos de estas novedosas vulnerabilidades cibernéticas nace la estabilidad informática. En este mercado las marcas dirigentes en estabilidad proponen novedosas resoluciones para defender la información que manejan las empresas, y es que la información generada diariamente crece de una manera muy rápida, ya que esta información viene de: social media, web, apps, medios de tv y radio, toda esta información es almacenada y este almacén debe de contar con una muy buena seguridad y confiabilidad.

2. Material y métodos

Usamos Scrum, ya que nos otorga beneficios y son:

- Entrega rápida de resultados
- Administración regular basada en resultados tangibles
- Time to market.
- Calidad y productividad.

Estados del proyecto

Se separó en 6 etapas, tomando en cuenta sus propiedades y funcionalidades con las que cuenta, hasta el desarrollo del proceso del informe, en el cual daremos a conocer los resultados. Las fases son:

- Sprint Planning.
- Sprint.
- Scrum Daily Meeting.
- Sprint Review.
- Sprint Retrospective.
- Refinamiento de la lista de requisitos y cambios en el proyecto.

Todas estas fases nos ayudaron a examinar cuidadosamente la situación y poder solucionar los problemas que se presentaron y poder de esta forma proponer una idónea resolución.

Ventaja de la metodología usada

La virtud primordial que nos llevó a la utilización de Scrum, ha sido poder comprobar las condiciones en las que estaba la averiguación. Scrum es una iniciativa de administración hecha sólidamente en la separación del trabajo en iteraciones, o sea, etapas con fines y labores concretas. Esto provoca que su uso beneficie de la siguiente manera:

- Las personas que usan el software tienen la posibilidad de participar en todos los periodos del proceso y plantear resoluciones.
- Cada fase del proceso nos da una secuencia de resultados. No es necesario llegar al final de la fecha para ver el resultado.
- Transigencia y habituación a los entornos. Se ajusta a cualquier entorno, área o sector de la administración. O sea, no es una técnica única de ni una disciplina.
- Igualmente, los inconvenientes que aparecen a lo largo de los procesos de administración que tienen la posibilidad de perjudicar a un plan son gestionados en el mismo instante de su aparición.

En otros términos, viable ya que la mediación de los grupos de trabajo podría ser rápida. Es por esto, que la utilización de Scrum ha sido fundamental en nuestra indagación, debido a que es una metodología que conocemos e ideal para la creación de software.

Características

Las características esenciales del porqué usamos Scrum son: Los procesos de Scrum permiten a los conjuntos desarrollar más y mejor programa en menos tiempo que con otras metodologías, además de brindar más satisfacción a los ayudantes, en términos de descanso, toma de elecciones, y organización dada su naturaleza no jerárquica y la independencia que ofrece al equipo referente a la planificación y alcance.

Objetivo del proyecto:

- Realizar un sistema de autenticación de doble factor en un sistema web de facturación, para proteger la información de la empresa.

Puntos ISO 27001

El punto “A.10.6.1 Controles de red” necesita entablar controles para conservar la estabilidad en la red, así como mantener la estabilidad de los sistemas y aplicaciones de usuarios de la red, para lo que la autenticación de doble componente aporta un punto adicional de control.

El tamaño de estabilidad de autenticación de doble componente posibilita registrar los accesos de los usuarios a sistemas, ya sean intentos exitosos o fallidos, lo cual posibilita monitorear el ingreso a los sistemas que se quiere defender. Este es un requerimiento predeterminado en el punto “A.10.10.1 Registro de auditoría” de la regla. Además, es viable registrar las ocupaciones de gestión de esta clase de resoluciones, de los usuarios con perfiles de gestión designados, lo cual posibilita consumir con el punto “A.10.10.4 Registros de administrador y operador”.

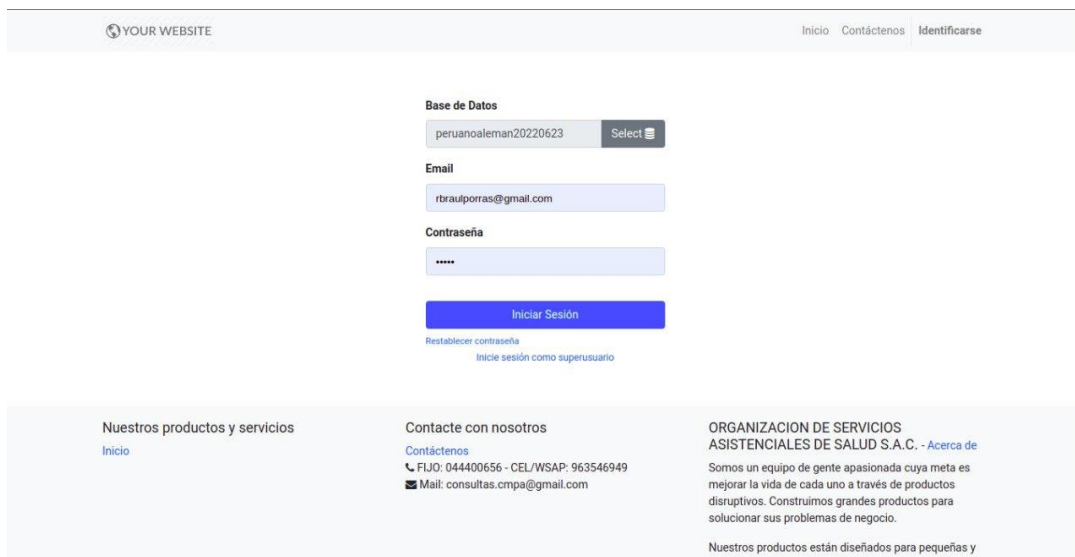
Por otro lado, respecto al ingreso a los sistemas internos, conforme el punto “A.11.5.1 Métodos seguros de conexión” se debería implantar un proceso de inicio de sesión seguro. Además, al destinar un dispositivo de clave variable a un cliente, establecemos un identificador exclusivo para ellos, garantizando la identidad de los ayudantes al realizar sus funcionalidades; lo que es requerido por el punto “A.11.5.2 Identificación y autenticación del usuario”.

3. Resultados

Los resultados conseguidos fueron realmente importantes para poder hacer un software seguro y confiable, todo se reflejará en el sistema de autenticación de doble factor, compuesto por un login al que para iniciar la sesión deben ingresar el correo y contraseña personal de cada usuario, luego debe de seguir la siguiente autenticación de identidad con el token de Google authenticator.

Lo implementado al sistema es totalmente necesario para contribuir con salvaguardar la información, iniciando de manera segura la sesión en el sistema, así no podrá ser manejado por alguien ajeno al sistema. (Figura 1)

Figura N°1: Interfaz login.



Fuente: Elaboración propia

Esta pestaña podremos visualizar las compañías para poder ingresar la facturación, detallando un envío vía email, con los datos necesarios. (Figura 2).

Figura N°2: Interfaz de compañías.

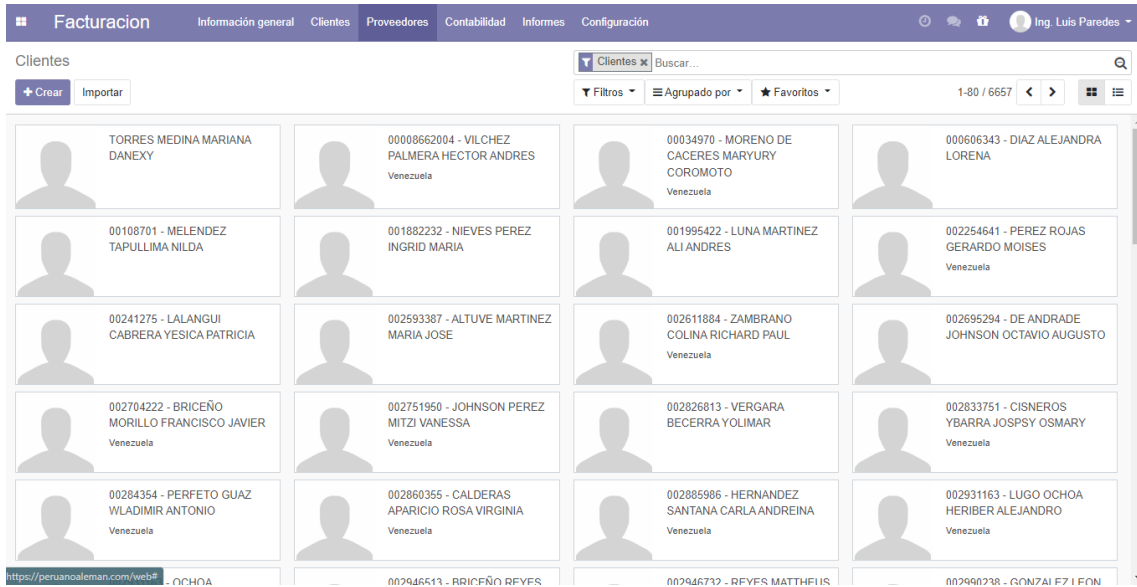


Fuente: Elaboración propia

Esta parte es la de consumidores y allí existe la posibilidad de añadir, editar y borrar consumidores nuevos y/o existentes.

En esta pestaña tendremos ingreso a la información de nuestros propios consumidores y tendremos la posibilidad de visualizarla de una forma confiable y segura. (Figura 3)

Figura N°3: Interfaz de la vista de clientes



Fuente: Elaboración propia

En la pestaña de facturación, podremos ver un resumen contable, facturas y facturas borrador, las cuales son facturas del cliente que al guardarlas serán facturas que pasarán de borrador a publicadas. (Figura 4).

Figura N°4: Interfaz de la vista facturación.

Facturación | Información general | Clientes | Proveedores | Contabilidad | Informes | Configuración

Resumen Contable / Facturas / Factura borrador (* 34722)

Guardar | Descartar

Publicar | Imprimir Ticket | Previsualizar | Cancelar Asiento | Crear cita | Borrador | Publicado

Factura de cliente

Borrador de factura

Cliente: 20549693921 - CENTRO MEDICO ESPECIALIZADO TRUJILLI
 Referencia:
 Tipo de transacción: VENTA INTERNA
 Tipo de Documento: (01) Factura

Fecha factura:
 Plazos de pago: 15 Dias
 Diario: [F001] PSE Factura Electrónica (PEN)
 Venta a crédito
 Orden Compral/Serv.
 Guías de Remisión
 Moneda: PEN

Líneas de factura | Apuntes contables | Cuotas | Otra Información | Modificaciones

Producto	Descripción	Cuenta	Cantidad	Precio	Impuestos	Valor IGV	Subtotal
+ EXAMENES DE CONTROL - ...	EXAMENES DE CONTROL - TRABAJO DIALISIS (VIH, VDRL, HEPATITIS BS ANTIGENO AUSTRALIANO, HEPATITIS BS ANTIC. CUANT., HEPATITIS B CORE ANTICUERPOS TOTALES, HEPATITIS C HCV 3RA GENERACION)[45813253] DELGADO SANCHEZ AMERICO-CHV-0016 2022-06-15	7012100 Mercaderías - Merc...	1.000	218.00	18% (Included in price)	S/ 33.25	S/ 184.75

Agregar registro | Agregar una sección | Agregar nota

Fuente: Elaboración propia

En esta parte de facturación podremos ver la factura agregar registros, sección y notas, viendo a detalle el producto descripción, cuenta, cantidad, precio, impuestos actuales, IGV y monto total. (Figura 5 y figura 6).

Figura N°5: Interfaz de la vista de facturas

Facturación Información general Clientes Proveedores Contabilidad Informes Configuración

Resumen Contable / Facturas / F001-0364 (/CHV-0016/CHV-0015/CHV-0014/CHV-0013/CHV-0012/CHV-...)

Guardar Descartar

Enviar e Imprimir Imprimir Ticket Registrar pago Previsualizar Agregar factura rectificativa Add Debit Note Clear cita Dar de baja en SUNAT Borrador Publicado

Verificar Estado EDI-5116 Registro EDI

Factura de cliente
Factura de cliente
F001-0364

Cliente: 20549693921 - CENTRO MEDICO ESPECIALIZADO TRUJILLO S. A. C. Fecha factura: 16/06/2022
Plazos de pago: 15 Dias
Referencia: /CHV-0016/CHV-0015/CHV-0014/CHV-0013/CHV-0012/CHV-0011 Diario: [F001] PSE Factura Electrónica (PEN)
Tipo de transacción: VENTA INTERNA Venta a crédito:
Tipo de Documento: (01) Factura Orden Compra/Serv. Guías de Remisión:
Moneda: PEN

Líneas de factura Apuntes contables Cuotas Otra Información Modificaciones

Producto	Descripción	Cuenta	Cantidad	Precio	Impuestos	Valor IGV	Subtotal
EXAMENES DE CONTROL - ...	EXAMENES DE CONTROL - TRABAJADO DIALISIS (VIH, VDRL, HEPATITIS BS, ANTIGENO AUSTRALIANO, HEPATITIS BS ANTIC. CUANT., HEPATITIS B CORE, ANTICUERPOS TOTALES, HEPATITIS C HCV 3RA GENERACION)[45813253] DELGADO SANCHEZ AMERICO-CHV-0016 2022-06-15	7012100 Mercaderías - Merc...	1.000	218.00	18% (included in price)	S/ 33.25	S/ 184.75

88

Fuente: Elaboración propia

Figura N°6: Interfaz de la vista facturas 2.

Líneas de factura Apuntes contables Cuotas Otra Información Modificaciones

Producto	Descripción	Cuenta	Cantidad	Precio	Impuestos	Valor IGV	Subtotal
+ EXAMENES DE CONTROL - ...	EXAMENES DE CONTROL - TRABAJADO DIALISIS (VIH, VDRL, HEPATITIS BS, ANTIGENO AUSTRALIANO, HEPATITIS BS ANTIC. CUANT., HEPATITIS B CORE, ANTICUERPOS TOTALES, HEPATITIS C HCV 3RA GENERACION)[45813253] DELGADO SANCHEZ AMERICO-CHV-0016 2022-06-15	7012100 Mercaderías - Merc...	1.000	218.00	18% (included in price)	S/ 33.25	S/ 184.75

Agregar registro Agregar una sección Agregar nota

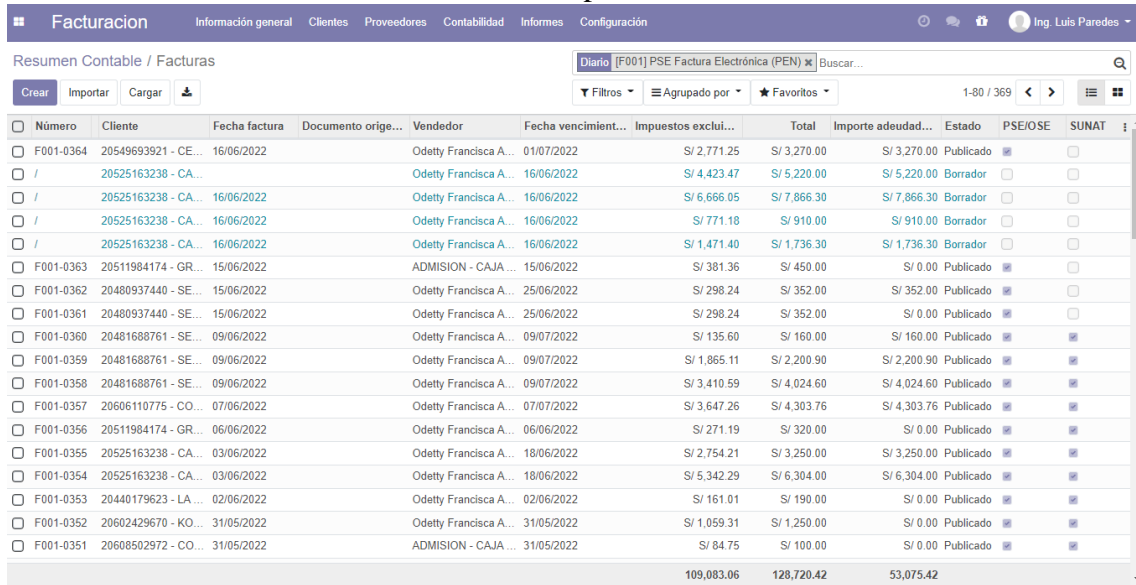
Base imponible: S/ 184.75
Valor gratuito: S/ 0.00
Descuento: S/ 0.00
Descuento global: S/ 0.00
IGV: S/ 33.25
Total: S/ 218.00

Añadir una nota interna...

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente vista vemos una lista de facturas realizadas en el tiempo, podemos filtrar datos para buscar alguna en específico (Figura 7).

Figura N°7. Interfaz de la lista de facturas realizadas en el tiempo.

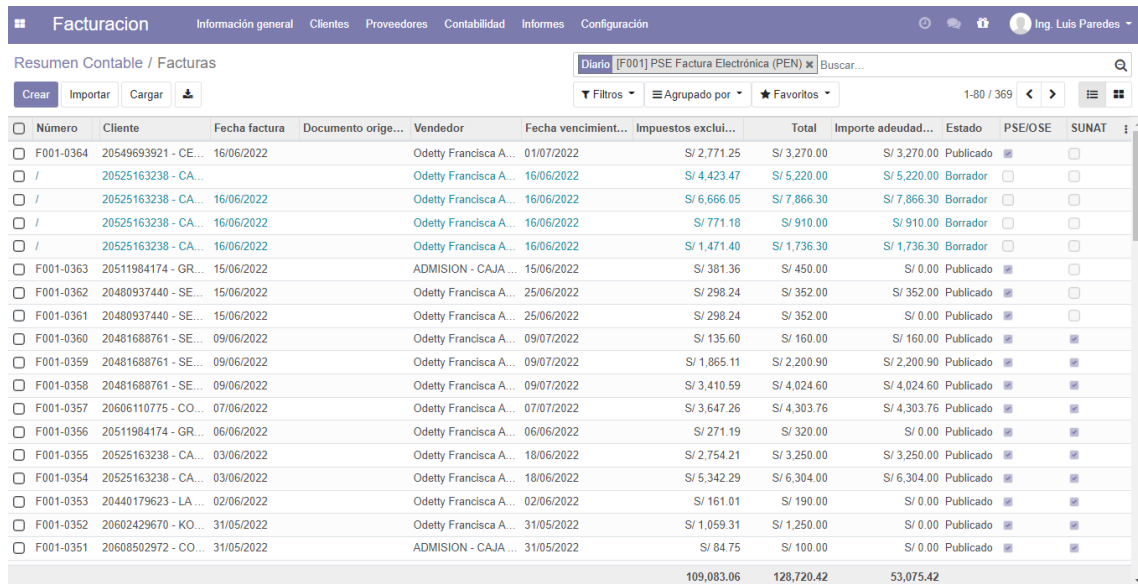


Número	Cliente	Fecha factura	Documento orige...	Vendedor	Fecha vencimient...	Impuestos exclui...	Total	Importe adeudad...	Estado	PSE/OSE	SUNAT
F001-0364	20549693921 - CE...	16/06/2022		Odetty Francisca A...	01/07/2022	S/ 2,771.25	S/ 3,270.00	S/ 3,270.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
/	20525163238 - CA...			Odetty Francisca A...	16/06/2022	S/ 4,423.47	S/ 5,220.00	S/ 5,220.00	Borrador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
/	20525163238 - CA...	16/06/2022		Odetty Francisca A...	16/06/2022	S/ 6,666.05	S/ 7,866.30	S/ 7,866.30	Borrador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
/	20525163238 - CA...	16/06/2022		Odetty Francisca A...	16/06/2022	S/ 771.18	S/ 910.00	S/ 910.00	Borrador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
/	20525163238 - CA...	16/06/2022		Odetty Francisca A...	16/06/2022	S/ 1,471.40	S/ 1,736.30	S/ 1,736.30	Borrador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F001-0363	20511984174 - GR...	15/06/2022		ADMISION - CAJA...	15/06/2022	S/ 381.36	S/ 450.00	S/ 0.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F001-0362	20480937440 - SE...	15/06/2022		Odetty Francisca A...	25/06/2022	S/ 298.24	S/ 352.00	S/ 352.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F001-0361	20480937440 - SE...	15/06/2022		Odetty Francisca A...	25/06/2022	S/ 298.24	S/ 352.00	S/ 0.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F001-0360	20481688761 - SE...	09/06/2022		Odetty Francisca A...	09/07/2022	S/ 135.60	S/ 160.00	S/ 160.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0359	20481688761 - SE...	09/06/2022		Odetty Francisca A...	09/07/2022	S/ 1,865.11	S/ 2,200.90	S/ 2,200.90	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0358	20481688761 - SE...	09/06/2022		Odetty Francisca A...	09/07/2022	S/ 3,410.59	S/ 4,024.60	S/ 4,024.60	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0357	20606110775 - CO...	07/06/2022		Odetty Francisca A...	07/07/2022	S/ 3,647.26	S/ 4,303.76	S/ 4,303.76	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0356	20511984174 - GR...	06/06/2022		Odetty Francisca A...	06/06/2022	S/ 271.19	S/ 320.00	S/ 0.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0355	20525163238 - CA...	03/06/2022		Odetty Francisca A...	18/06/2022	S/ 2,754.21	S/ 3,250.00	S/ 3,250.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0354	20525163238 - CA...	03/06/2022		Odetty Francisca A...	18/06/2022	S/ 5,342.29	S/ 6,304.00	S/ 6,304.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0353	20440179623 - LA...	02/06/2022		Odetty Francisca A...	02/06/2022	S/ 161.01	S/ 190.00	S/ 0.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0352	20602429670 - KO...	31/05/2022		Odetty Francisca A...	31/05/2022	S/ 1,059.31	S/ 1,250.00	S/ 0.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0351	20608502972 - CO...	31/05/2022		ADMISION - CAJA...	31/05/2022	S/ 84.75	S/ 100.00	S/ 0.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
						109,083.06	128,720.42	53,075.42			

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente vista vemos un análisis de facturas el cual podemos filtrar de diversas maneras. (Figura 7).

Figura N°8. Interfaz análisis de facturas.



Número	Cliente	Fecha factura	Documento orige...	Vendedor	Fecha vencimient...	Impuestos exclui...	Total	Importe adeudad...	Estado	PSE/OSE	SUNAT
F001-0364	20549693921 - CE...	16/06/2022		Odetty Francisca A...	01/07/2022	S/ 2,771.25	S/ 3,270.00	S/ 3,270.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
/	20525163238 - CA...			Odetty Francisca A...	16/06/2022	S/ 4,423.47	S/ 5,220.00	S/ 5,220.00	Borrador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
/	20525163238 - CA...	16/06/2022		Odetty Francisca A...	16/06/2022	S/ 6,666.05	S/ 7,866.30	S/ 7,866.30	Borrador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
/	20525163238 - CA...	16/06/2022		Odetty Francisca A...	16/06/2022	S/ 771.18	S/ 910.00	S/ 910.00	Borrador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
/	20525163238 - CA...	16/06/2022		Odetty Francisca A...	16/06/2022	S/ 1,471.40	S/ 1,736.30	S/ 1,736.30	Borrador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F001-0363	20511984174 - GR...	15/06/2022		ADMISION - CAJA...	15/06/2022	S/ 381.36	S/ 450.00	S/ 0.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F001-0362	20480937440 - SE...	15/06/2022		Odetty Francisca A...	25/06/2022	S/ 298.24	S/ 352.00	S/ 352.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F001-0361	20480937440 - SE...	15/06/2022		Odetty Francisca A...	25/06/2022	S/ 298.24	S/ 352.00	S/ 0.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F001-0360	20481688761 - SE...	09/06/2022		Odetty Francisca A...	09/07/2022	S/ 135.60	S/ 160.00	S/ 160.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0359	20481688761 - SE...	09/06/2022		Odetty Francisca A...	09/07/2022	S/ 1,865.11	S/ 2,200.90	S/ 2,200.90	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0358	20481688761 - SE...	09/06/2022		Odetty Francisca A...	09/07/2022	S/ 3,410.59	S/ 4,024.60	S/ 4,024.60	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0357	20606110775 - CO...	07/06/2022		Odetty Francisca A...	07/07/2022	S/ 3,647.26	S/ 4,303.76	S/ 4,303.76	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0356	20511984174 - GR...	06/06/2022		Odetty Francisca A...	06/06/2022	S/ 271.19	S/ 320.00	S/ 0.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0355	20525163238 - CA...	03/06/2022		Odetty Francisca A...	18/06/2022	S/ 2,754.21	S/ 3,250.00	S/ 3,250.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0354	20525163238 - CA...	03/06/2022		Odetty Francisca A...	18/06/2022	S/ 5,342.29	S/ 6,304.00	S/ 6,304.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0353	20440179623 - LA...	02/06/2022		Odetty Francisca A...	02/06/2022	S/ 161.01	S/ 190.00	S/ 0.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0352	20602429670 - KO...	31/05/2022		Odetty Francisca A...	31/05/2022	S/ 1,059.31	S/ 1,250.00	S/ 0.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F001-0351	20608502972 - CO...	31/05/2022		ADMISION - CAJA...	31/05/2022	S/ 84.75	S/ 100.00	S/ 0.00	Publicado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
						109,083.06	128,720.42	53,075.42			

Fuente: Elaboración propia

4. Conclusiones

El proyecto de investigación se concluyó gracias al uso de la metodología Scrum, la cual fue fundamental en el desarrollo e implementación del software llevado a cabo de la manera más eficaz y eficiente encontrada por el equipo de trabajo. Hemos trabajado de una manera paciente, ardua, y estructurada obteniendo así los mejores resultados al obtener un buen sistema de autenticación de autenticación de doble factor el cual es seguro y confiable para salvaguardar toda la información.

5. Literatura Citada

José Rubén L. (2018). Desarrollo de software ágil. Recuperado de:

https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=M4fJCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=scrum+metodologías+ágiles&ots=1H_LODP0kr&sig=vO6irkW7e5cNCiPUvmenUsl6860&redir_esc=y#v=onepage&q=scrum%20metodologías%20ágiles&f=false

McCarthy, R. (2020). Scrum: Lo que necesitas saber sobre esta metodología ágil para la gestión de proyectos. Primasta.

Palacios Obeso, J. (2018). Scrum para la mejora de la gestión comercial de empresa

Reátegui Ramírez, F. (2018). Implementación de un sistema de información web para el control de ventas en la empresa Verdal R.S.M. PERU S.A.C. Tarapoto.

Trigas G., Manuel (2020). Metodología Scrum. Recuperado de:

<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>

CIENCIAS SOCIALES
Y
HUMANIDADES

91

Archivos: documentos, organización y servicio



Bib. Anatolia Elva Vidal Taco
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Correo Electrónico: anatoliaelva@hotmail.com

92

Resumen: Todas las personas que están ligadas a la Archivística sabemos que los archivos nacen con las instituciones. Donde nace una institución administrativa, esta trae aparejada la creación de documentos y el archivo los reúne. Entendemos que en este punto comenzaría el trabajo del archivo, con un producto terminado, del archivo, quizá, pero no del archivero. El objetivo de este artículo es dar una visión global de qué es un archivo y de qué elementos está formado. Los ejes a desarrollar son: El archivo. Elementos fundamentales del archivo: los documentos, la organización y el servicio. De esta manera creemos contribuir en forma breve y didáctica con la difusión de lo que son los archivos y la importancia que tienen en nuestra vida cotidiana y en el desarrollo de nuestra sociedad en general, porque una nación sin memoria documental no alcanzará el desarrollo económico, político y social. Un documento bien archivado nos ayuda al reconocimiento de nuestros derechos y para los investigadores los documentos son la materia prima de la historia y constituyen su fundamento principal para conocer el pasado, darle la importancia en el presente y mejorar el futuro

Palabras claves: Archivo/ Documento/ Organización/ Procesos técnicos/ Conservación/ Servicio.

Abstract: All the people who are linked to archives know that archives are born with institutions. Where an administrative institution is born, it brings with it the creation of documents and the archive brings them together. We understand that at this point the work of the archive would begin, with a finished product, of the archive, perhaps, but not of the archivist. The objective of this article is to give a global vision of what a file is and what elements it is made up of. The axes to develop are: The file. Fundamental elements of the archive: documents, organization and service. In this way we believe to contribute in a brief and didactic way with the dissemination of what archives are and the importance they have in our daily life and in the development of our society in general, because a nation without documentary memory will not have economic development, political and social. A well-filed document helps us to recognize our rights and for researchers, documents are the raw material of history and constitute the main basis for learning about the past, giving it importance in the present and improving the future.

Keywords: Archive/ Document/ Organisation/ Processus techniques/ Conservation/ Service.

Résumé : Tous ceux qui sont liés aux archives savent que les archives naissent avec les institutions. Là où naît une institution administrative, elle porte avec elle la création de documents et l'archive les rassemble. Nous comprenons qu'à ce point le travail d'archive commencerait, avec un produit fini, de l'archive, peut-être, mais pas de l'archiviste. L'objectif de cet article est de donner une vision globale de ce qu'est un dossier et de quels éléments il est composé. Les axes à développer sont : Le dossier. Éléments fondamentaux de l'archive : documents, organisation et service. De cette façon, nous croyons contribuer de manière brève et didactique à la diffusion de ce que sont les archives et de l'importance qu'elles ont dans notre vie quotidienne et dans le développement de notre société en général, car une nation sans mémoire documentaire n'atteindra pas le développement économique, politique et sociale. Un document bien archivé nous aide à reconnaître nos droits et pour les chercheurs, les documents sont la matière première de l'histoire et constituent la base principale pour connaître le passé, lui donner une importance dans le présent et améliorer l'avenir.

Mots-clés: Archive/ Document/ Organisation/ Processus techniques/ Conservation/ Service.

1. Introducción

Todas las personas que están ligadas a la archivística sabemos que los archivos nacen con las instituciones. Donde nace una institución administrativa, esta trae aparejada la creación de documentos y el archivo los reúne. Entendemos que en este punto comenzaría el trabajo del archivo, con un producto terminado, del archivo, quizá, pero no del archivero.

En estos momentos de crisis por la que está atravesando el país, vemos el deterioro de las instituciones públicas provocado por las autoridades de turno, a razón de que éstas están colocando en las entidades públicas a personas que no están capacitadas para ello, porque prefieren el compadrazgo, al mérito de los profesionales con la experiencia adquirida a través de los años para poder gestionar y administrar las instituciones públicas. Notamos que al gobierno poco o nada le interesa las instituciones. Analizando los sucesos políticos en el Perú vemos que hay una combinación de política y cinismo. El fenómeno del cinismo aparece claro, parecería que se ha hecho un pacto entre el poder Ejecutivo y el poder Legislativo, una especie de armisticio que evite que la oposición busque la destitución del presidente Castillo y que el Ejecutivo pretenda cerrar el Congreso, sin importar para qué fueron elegidos, solo les importa la permanencia en sus puestos para recibir su sueldo. Notamos que el gobierno en realidad es un laberinto, entendiendo laberinto como una confusión y enredo, un lugar del cual es difícil salir, pero no es imposible. Ha comenzado a suceder lo inevitable: el creciente deterioro en la atención de los servicios a cargo del Estado.

Por otro lado nos hemos enterado a través del diario La República (12-05-22) que el Archivo General de la Nación tiene una orden de desalojo y no tiene dónde mudarse con sus 25 km. de documentos históricos y administrativos. Este hecho nos muestra la pérdida total de la noción del Estado sobre sus funciones básicas. Concluimos que la "memoria histórica del país" que es fuente de la investigación y los recursos legales que la gente necesita para probar sus reclamos le importan poco al Estado. Acaso hemos

visto a algún congresista o a algún ministro que se pronuncie en este aspecto tan importante. Solo hemos podido observar que investigadores, historiadores y otras personas particulares han hecho plantones y reclamos a través de diarios, revistas para mostrar la importancia que tiene la documentación del Archivo General de la Nación.

Pensamos que cada uno de nosotros desde nuestras trincheras debemos hacer lo posible para defender a los archivos que son “la memoria de la nación”. Para defenderlos tenemos que conocerlos, porque a veces se piensa que los archivos son una acumulación de documentos desorganizados, que se van juntando sin ningún criterio donde cada quien conserva o elimina lo que le parece oportuno. El reto de este artículo es cambiar esa imagen y hacerles ver que el archivo es el conjunto de documentos importantes que hay que conservarlos cumpliendo todos los procesos técnicos en base a criterios únicos y legales para que el servicio que es el fin primordial de todo archivo se haga en forma ágil y eficiente.

El objetivo de este artículo es dar una visión global de qué es un archivo y de qué elementos está formado. Los ejes a desarrollar son: **El archivo**. Elementos fundamentales del archivo: **los documentos, la organización y el servicio**. De esta manera creemos contribuir en forma breve y didáctica con la difusión de lo que son los archivos y la importancia que tienen en nuestra vida cotidiana y en el desarrollo de nuestra sociedad en general, porque una nación sin memoria documental no alcanzará el desarrollo económico, político y social. Un documento bien archivado nos ayuda al reconocimiento de nuestros derechos y para los investigadores los documentos son la materia prima de la historia y constituyen su fundamento principal para conocer el pasado, darle la importancia en el presente y mejorar el futuro.

94

2. Definición de archivo

Hay muchas definiciones doctrinales que se han dado del archivo. Destacaremos las expresadas por:

Shellenberg: “Son aquellos registros (documentos) de cualquier institución pública o privada que hayan sido considerados ameritar (valorados) para su preservación (conservación) permanente con fines de investigación o para referencia y que han sido depositados o escogidos (seleccionados) para guardarse en una institución archivística” (Shellenberg, 1956; p.42)

Lodolini: “El conjunto de documentos que se forman en el ámbito de una persona física o jurídica, en el curso del desarrollo de su actividad y, por tanto, ligados por un vínculo necesario, los cuales, una vez perdido el interés para el desarrollo de la actividad misma, han sido seleccionados para la conservación permanente como bienes culturales” (Lodolini, 1970 p. 355)

El diccionario de terminología archivística del Consejo Internacional de Archivos, que lo define como: “El conjunto de documentos sea cual sea su fecha, su forma y el soporte material, producidos o recibidos por cualquier persona, física o moral, o por cualquier organismo público o privado en el ejercicio de su actividad, conservados por sus creadores o sucesores para sus propias necesidades o transmitidos a instituciones de archivos”. (CIA, 1988; p. 22)

Heredia: “Archivo es uno o más conjuntos de documentos, sea cual sea su fecha, su forma y soporte material, acumulados en un proceso natural por una persona o institución pública o privada en el transcurso de su gestión, conservados, respetando aquel orden, para servir como testimonio e información para la persona o institución que lo produce, para los ciudadanos o para servir de fuentes de historia” (Heredia, 1991; p.89)

Creemos que la definición más completa de todas es la de Antonia Heredia porque en su definición nos da a entender todo el proceso de la Archivística; cómo se forman, se organizan y se conservan, además también nos habla de una metodología que es el de la aplicación del principio básico que es el respeto de la procedencia.

Por otro lado tenemos que los archivos están formado por tres elementos fundamentales, a saber: los documentos, la organización y el servicio, estos elementos guardan entre sí vínculos de estrecha dependencia. No se concibe archivo sin documentos, sin organización y sin servicio.

Elementos fundamentales del archivo

2.1. Documentos

Para nosotros documento es todo elemento que contenga información.

Ahora veamos que nos dicen los eruditos en Archivística. Etimológicamente la palabra deriva de “documentum” y ésta a su vez procede del verbo “docere”: enseñar (Núñez, 1983).

Antonia Heredia nos dice: Documento en su sentido muy amplio y genérico es todo registro de información independiente de su soporte físico. Abarca todo lo que puede transmitir el conocimiento humano: libros, revistas fotografías, films, microfilmes, láminas, diseños, mapas, informes, normas técnicas, patentes...y de manera general todo lo que tenga carácter representativo y esté sometido a la intervención de una inteligencia ordenadora. De manera más simple puede decirse que <<documento es el testimonio de la actividad del hombre fijado en un soporte perdurable que contiene información>> (Heredia, 1991; p. 121,122).

Documento archivístico

Ahora bien no todo documento es un documento archivístico veamos qué es un documento archivístico. Heredia nos dice: Ciñéndonos a los documentos archivísticos que incluyen también los jurídicos, conviene insistir en su distinción respecto a las otras acepciones documentales genéricas, basándose en su génesis que es la que los va a diferenciar, en consecuencia **documento archivístico** son los documentos producidos o recibidos por una persona o institución durante el curso de su gestión o actividad para el cumplimiento de sus fines y conservarlos como prueba e información. (Heredia, 1991; p. 123).

Tipos de documentos.- Hablar de tipos de documentos de un archivo es hablar de unas características semejantes que pueden dar lugar a una información similar. Pueden ser:

1. Tipo documental simples o piezas documentales: una real cédula, una carta, un oficio, un memorándum
2. Compuestas o unidades archivísticas. Son los documentos reunidos en razón de un proceso burocrático o de una práctica administrativa que forman un todo difícil de separar sin perder su identidad. Se conoce comúnmente como expediente.

Agrupaciones documentales

Podemos decir que las instituciones producen documentos en función de las necesidades concretas de los ciudadanos y de las propias instituciones formando agrupaciones documentales: el fondo documental, secciones y subsecciones documentales, series, tipo o pieza documental.

- a. **Fondo documental** se denomina fondo documental, o fondo archivístico o simplemente fondo al conjunto de todos los documentos producidos (expedidos y recibidos) por una institución en el ejercicio de sus funciones que le son propias. Así, todos los documentos producidos y recibidos por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el ejercicio de sus funciones (administración, docencia, extensión e investigación...), constituyen el fondo documental de la Universidad.

96

- b. **La sección documental o sección de fondo** es una parte del todo (del fondo) y como tal, forma parte y está integrada a él. Veamos un ejemplo: hemos dicho que todos los documentos producidos por la UNMSM constituyen su fondo documental; sin embargo y, a los fines prácticos y de registro, podemos subdividir el fondo documental en secciones. Así, cada Facultad de la Universidad podría ser considerada una sección de fondo y las escuelas que pertenecen a cada Facultad, podrá constituir una subsección.

Heredia nos dice: La sección es el conjunto de documentos generados en razón de la actividad de esa subdivisión orgánica o funcional. Tanto la sección como el fondo están afectados por el principio de procedencia ejemplo:

Fondo= Fondo documental de una Diputación Provincial.

Sección= Conjunto de documentos producidos por la Depositaria de dicha corporación. (Heredia, 1991; p. 143)

- c. **La serie documental.-** Asimismo, cada sección está integrada por documentos agrupados en series. Heredia define a la serie como “el testimonio documental y continuado de actividades repetitivas desarrolladas por un órgano o en virtud de una función” (Heredia, 1992; p. 146). Es decir, las series están formadas por tipos documentales similares con información que podrá ser similar o diversa. También podemos decir que la serie es el conjunto de documentos que tienen características comunes, la misma pieza documental o el mismo asunto y en consecuencias es archivada, usada, transferida o eliminada como unidad. Ejemplos: Resoluciones, Legajos de personal, Planillas...etc.

Fernández Gil coincide con Heredia al afirmar que serie es el “conjunto de documentos producidos por un sujeto en el desarrollo de una misma actividad administrativa y regulado por la misma norma jurídica y/o de procedimiento”.

(Fernández Gil, 1999). Si continuamos con el ejemplo de la Universidad y las Facultades, cada una de las Resoluciones emanadas del Consejo Directivo constituyen un tipo documental y la suma de éstas formará la serie “Resoluciones del C.D.” Lo mismo sucede si tomamos las cartas recibidas y las copias de las cartas enviadas: el conjunto de ellas formará la serie “correspondencia”; igualmente ocurre con las “Actas de exámenes”, etc.

Fernández Gil (1999), también señala las características diferenciadoras entre tipo documental y serie como podemos observar en el siguiente cuadro

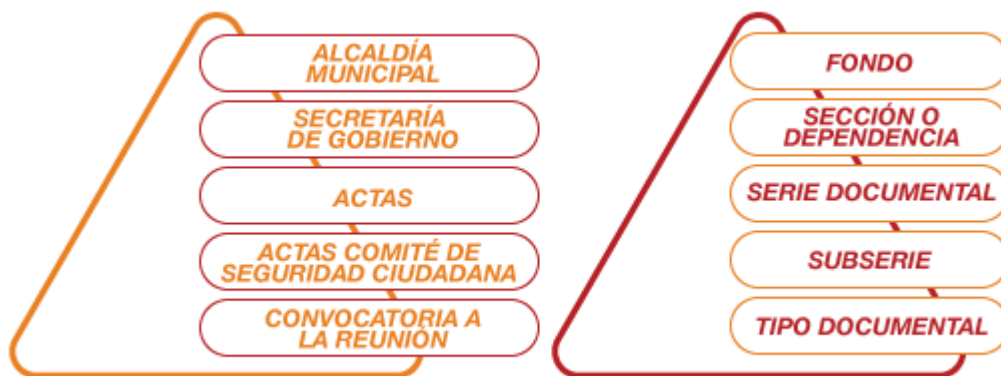
Cuadro N°1: Características diferenciadoras entre tipo documental y serie

TIPO DOCUMENTAL	SERIE
Es una unidad documental (simple o compleja)	Es un conjunto de documentos
Es producido por una actividad concreta	Se forma a partir de una actividad administrativa
Producido por una misma norma	Producido por una misma norma
Formato, contenido informativo y soporte homogéneos	Ni el formato, ni el contenido, ni el soporte tienen por qué ser homogéneos

Fuente: FERNÁNDEZ GIL, Paloma. Manual de organización de archivos de gestión en las oficinas municipales. <http://radtgu.eco.catedras.unc.edu.ar/la-organizacion-de-los-documentos-dearchivo/agrupaciones-documentales/>

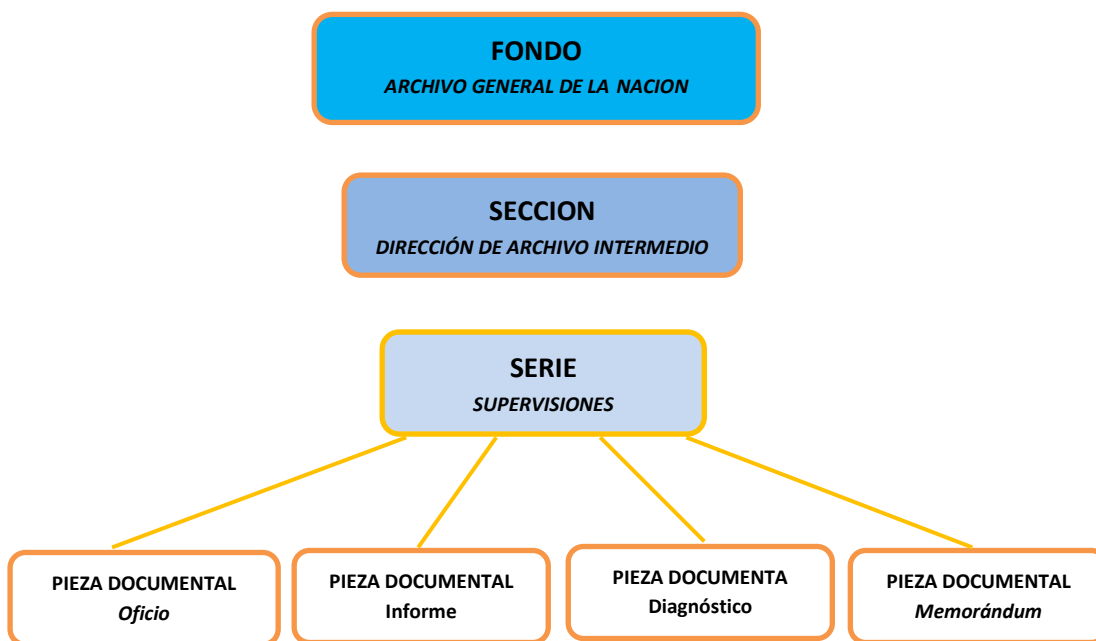
A continuación se muestra ejemplos de agrupaciones documentales de los archivos: Fondo, sección, serie a veces dentro de la serie se presentan sub series, al final está la pieza documental o tipo documental. En el gráfico N° 1 se presente la agrupación documental de un municipio y en el gráfico N° 2 la agrupación documental del Archivo General de la Nación.

Gráfico N° 1: Agrupación documental de una municipalidad



Fuente: FERNÁNDEZ GIL, Paloma. Manual de organización de archivos de gestión en las oficinas municipales. <http://radtgu.eco.catedras.unc.edu.ar/la-organizacion-de-los-documentos-de-archivo/agrupaciones-documentales/>

Gráfico N° 2: Agrupación documental del Archivo General de la Nación



Fuente: Elaboración propia

Ciclo vital de los documentos

De la misma manera que los seres vivos, los documentos pasan por una serie de etapas de vida administrativa conocidas como edades o ciclo vital del documento, De acuerdo a Jaén García tenemos:

- a) **La primera edad** de los documentos comprende a partir de su producción o génesis hasta que finaliza el trámite que le dio origen. Abarca un periodo de tiempo que va desde su nacimiento hasta los cinco años; una de las características básicas de esta etapa es que los documentos están en constante trámite, producto de la gestión administrativa, y por tal, se resguardan en la oficina que los produjo.
- b) **La segunda edad** se origina cuando los documentos han finalizado el trámite que les dio origen; su delimitación temporal va de los cinco a los veinte años aproximadamente. Su peculiaridad reside en que su utilización no es tan constante como en el ciclo anterior, pero de igual forma aligeran los trámites y gestiones para la toma de decisiones. Son custodiados en otros locales, que pueden ser dentro o fuera de la institución.
- c) **La tercera edad** se inicia con aquellos documentos que previa una valoración, objetiva y técnica, adquieren una nueva dimensión y carácter para la ciencia y la cultura. Esto se da después de veinte años y los documentos tienen la singularidad de que son custodiados de forma permanente y sirven de fuentes para sustentar investigaciones en cualquier área del conocimiento. (Jaén García, 1999).

En el siguiente cuadro vemos el resumen del ciclo vital del documento. Como aclaración decimos que el objetivo del momento del plazo precaucional es doble: responder a reclamos o sustentar un documento ulterior.

Cuadro N° 2: Ciclo vital del documento con fechas

Edad	Resumen
Primera edad	Momento de concepción Momento de tramitación
Segunda edad	MOMENTO DE VIGENCIA Momento de plazo precaucional
Tercera edad	CONSERVACIÓN PERMANENTE Apertura a la consulta pública

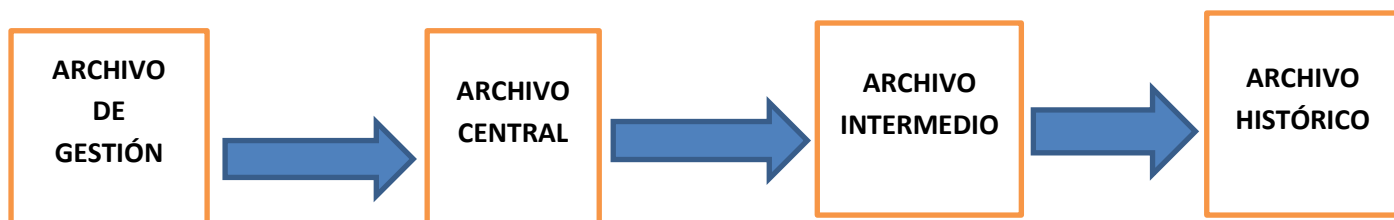
Fuente: Elaboración propia

Niveles de Archivo

Las edades de los documentos están en estrecha relación con los diferentes tipos o niveles de archivos que existen. De acuerdo al AGN (2008) tenemos:

- **Archivo de gestión** es más conocido como el “archivo de oficina” y está bajo la responsabilidad y manejo directo de cada dependencia o unidad administrativa de una institución. Está formado por la documentación producida recientemente, es decir, la que está aún tramitando, así como también, la de uso frecuente dentro de cada dependencia. Tiene plena vigencia jurídica y administrativa.
- **Archivo central** también denominado “archivo administrativo”, y es el que está formado por la documentación proveniente de las transferencias recibida de las distintas oficinas de la institución. Este archivo centraliza la documentación que ya no es objeto de uso frecuente en los archivos de oficina, pero cuyo valor administrativo aún no ha prescrito, y todavía podría ser objeto de consultas por parte de la administración o de los ciudadanos. Se ubica físicamente en los locales del archivo, y está bajo la responsabilidad del archivero de la institución.
- **Archivo intermedio** es el archivo donde se transfieren los documentos de los archivos administrativos que terminaron su función inmediata y se utiliza con fines de consulta y al servicio de las necesidades administrativas de la Entidad. Este archivo no es un lugar para la retención permanente de los documentos ya que tienen una fecha de disposición y se organizan dependiendo de la naturaleza administrativa. Se resguardan los documentos hasta un tiempo estipulado o hasta que surja la transferencia al archivo histórico o su eliminación.
- **Archivo histórico** es el que concentra, custodia y/o conserva documentos de valor permanente, y que ya perdieron gran parte de su valor administrativo y cuentan con más de treinta años de originados. Sus principales fines son la investigación y difusión cultural.

Gráfico N° 3: Niveles o tipos de Archivos



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 3 vemos las fases de vida de los documentos

En esta primera parte hemos visto todo lo referente al documento, desde su definición hasta formar los diversos niveles de archivo, todos estos elementos se tienen que conocer debidamente por eso hemos desarrollado esta primera parte en forma detallada explicando todos los aspectos de los documentos que son los elementos primordiales de los archivos.

2.2. Organización de los archivos

Cuando organizamos un archivo no podemos olvidar los dos fundamentos básicos de la Archivística, el **principio de procedencia** y el **respeto al orden original**. El primero consiste en respetar el origen del documento, manteniéndolo agrupado sin mezclar con otros, sean éstos procedentes de cualquier naturaleza. El segundo postulado, consiste en respetar el orden que se le dio inicialmente a los documentos o durante la gestión que lo originó.

López ha definido la organización de los archivos como “la operación intelectual y mecánica por la que las diferentes agrupaciones documentales se relacionan de forma jerárquica con criterios orgánicos o funcionales para revelar su contenido e información” (López, 1990).

En nuestro país El Archivo General de la Nación como órgano rector del **Sistema Nacional de Archivos (SNA)**, ha dictado normas que aseguran y regulan la organización y funcionamiento de los archivos del Sector público nacional. De acuerdo a estas normas tenemos los siguientes procesos:

Administración de archivos es un conjunto de principios, métodos y procedimientos orientados a lograr una eficiente organización y funcionamiento de los archivos. Es función archivística la gestión de documentos, desde su elaboración hasta la eliminación o su conservación permanente de acuerdo a su ciclo vital. (AGN, 1999. SNA. 01)

Organización de documentos es un proceso técnico archivístico que consiste en el desarrollo de un conjunto de acciones orientadas a **clasificar, ordenar y signar** los documentos de cada entidad. En esta etapa se debe alcanzar a identificar las respectivas series y sub series documentales.

- **Clasificar:** documentos significa separarlos o dividirlos en clases o grupos que sean susceptibles de subdivisiones, teniendo en cuenta la estructura orgánica y/o las funciones institucionales.
- **Ordenar:** documentos es unir y relacionar los elementos de cada grupo, mediante el sistema más conveniente: ordenamiento alfabético, numérico, alfanumérico, cronológico.
- **Signar:** documentos es asignarles símbolos de codificación para su identificación (por unidades orgánicas, por series documentales, etc.). Puede ser letras o números o la combinación de ambos. (AGN, 1999. SNA 02).

Descripción documental es un proceso técnico archivístico que consiste en identificar, analizar y determinar los caracteres externos e internos de los documentos con la finalidad de elaborar los auxiliares o instrumentos descriptivos (guías, inventarios, catálogos) que permitan conocer, localizar y controlar los fondos documentales de cada entidad. Esto permitirá brindar además un eficaz y eficiente servicio de información. (AGN, 1999. SNA 03).

Selección documental es un proceso técnico archivístico que consiste en identificar, analizar y evaluar las series documentales generadas en una institución. Esto sirve para establecer el tiempo que estas series pueden seguir siendo utilizadas para fines

administrativos y cuáles otras han de conservarse permanentemente para la consulta ciudadana o con fines culturales. (AGN, 1999. SNA 04). Este proceso permite programar las transferencias de documentos, además de la eliminación periódica de los documentos innecesarios, de acuerdo a su ciclo vital, como se detalla a continuación

- a) **Transferencia de documentos:** Mediante este proceso archivístico evitamos que los documentos que se producen a diario, se acumulen en los primeros niveles de archivo en forma indefinida. Esto permite además disponer de un mayor espacio físico, equipos y materiales, garantizando la integridad y la conservación del Patrimonio documental. Se recomienda verificar que los documentos a transferirse hayan sido debidamente foliados. (Directiva N°005-86-AGN-DGAI. AGN, 2008; p. 15).
- b) **Eliminación de documentos:** Este proceso archivístico consiste en la destrucción de los documentos considerados innecesarios, previa autorización del Archivo General de la Nación o los Archivos Regionales en el ámbito de su competencia. Para ello será necesario que se conforme un Comité Evaluador de Documentos (CED), el que es la máxima autoridad archivística en cada institución. Para proponer una eliminación de documentos se requiere:
 - Acta del CED
 - Inventarios de eliminación
 - Muestra de las series documentales a eliminarse. (Directiva N° 006-86-AGN-DGAI. AGN, 2008; p. 15).

102

Conservación de documentos es un proceso archivístico que consiste en mantener la integridad física del soporte y de la información contenida en los documentos, a través de la implementación de medidas de preservación y restauración. El objetivo de esta norma es asegurar la integridad física del documento y garantizar la conservación del Patrimonio Documental de la Nación. Al respecto, se recomienda que siempre sea mejor preservar que restaurar. Existe un conjunto de factores que constantemente ponen en riesgo la integridad física de la documentación. Estos son: factor climatológico, contaminación ambiental, contaminación biológica, siniestros, almacenamiento y manejo inadecuado de los documentos, etc. (AGN, 1999. SNA 05).

Hemos podido observar los procesos para la organización de los archivos de acuerdo a las normas establecidas por el AGN y el Sistema Nacional de Archivos.

Podemos decir que todo archivo supone organización. Organizar un archivo desde el punto de vista archivístico, es procesar y disponer de la documentación de manera que pueda servir a la comunidad, ofreciendo al usuario de la información prueba jurídica, objeto cultural, material instructivo... etc. La organización debe realizarse cuidadosamente respetando todos los principios y normas establecidas. Para esto se requiere entre otros factores un personal idóneo que sabe lo que tiene que hacer y debe hacerlo bien, además de hacer una minuciosa planificación y de contar con los recursos materiales necesarios. La tarea a veces es difícil y un poco compleja.

2.3. Servicios

El servicio es el tercer elementos del archivo y tal vez el más importante que en conjunto con los documentos y la organización forman el archivo. Creemos que es el elemento más importante porque el fin del archivo es el servicio al usuario de toda categoría.

Pavón concluye que “los servicios archivísticos” comprenden aquellas actividades tendientes a satisfacer los requerimientos de información documental de aquellos usuarios de los archivos administrativos e históricos. Referirse a los servicios archivísticos nos lleva a pensar en las distintas fases que se cumplen dentro del proceso archivístico: acopio, organización, descripción, selección, conservación y por supuesto el “servicio”. El servicio archivístico es la culminación de todo un proceso y consiste en poner a disposición de los usuarios los documentos de cada entidad con fines administrativos o de investigación. (Pavón, 1996; p. 111).

La Norma General del SNA 06 nos dice: El servicio archivístico es el objetivo principal de todo archivo. Consiste en poner a disposición de los usuarios la documentación de cada entidad con fines de información, mediante la consulta, búsqueda, lectura, préstamos, expedición de copias etc. Todos los documentos que son custodiados en los archivos integrantes del Sistema Nacional de Archivos son accesibles al público en general, de acuerdo a las normas administrativas vigentes, con excepción de aquellos que puedan atentar contra los intereses y la seguridad nacional, o contra la privacidad o intimidad personal (AGN, 1999).

Ahora podemos deducir la importancia que tienen los archiveros en el momento final de “servir” la información a quien la necesite ya sea con fines personales, administrativos o de investigación. De todas las funciones que tiene el archivero la del “servicio” es la más importante porque el usuario es quién juzgará su desempeño, es por esa razón que los archiveros deben ser las personas más idóneas en esta sagrada misión del servicio. Por eso si hablamos de servicio archivístico como una obligación y una satisfacción a la vez, tenemos la responsabilidad de que los archiveros deben cumplir su función con ética y calidad.

Foto N° 1: Cuatro siglos de documentos. El AGN alberga 150 millones de documentos



Fuente: Diario la República 24-05.2022. Foto: Jhon Reyes

104

Foto N° 2: Memoria de la Nación. Solo se ha digitalizado el 1% de los documentos



Fuente: Diario la República 24-05-2022. Foto: Jhon Reyes

3. Conclusiones

- El archivo es la memoria de una institución cualquiera que fuera, por lo tanto debemos conocerlo, procesarlo en base a criterios únicos y legales para que el servicio que es el fin primordial de todo archivo se haga en forma ágil y eficiente.
- Todo archivo supone organización
- Los archivos nos dan el conocimiento de una historia verdadera y objetiva que ayuda a crear una conciencia y nacionalidad peruana, pilar de todo desarrollo.
- Los archivos nos dan un conocimiento cabal y científico de nuestra realidad a través de la publicación de los resultados de las investigaciones que efectúan los historiadores, investigadores y público en general, de esta manera se difunde la cultura nacional en el Perú y en el extranjero.
- El factor humano es un aporte importante que los archivos brindan para el desarrollo nacional ya que son los archiveros los encargados de procesar, custodiar la documentación y facilitar el uso de la misma, especialmente en el AGN donde hay especialistas en archivística, que son los que conservan los fondos documentales del país y permiten que éstos cumplan con su función social.
- El AGN es la “Memoria de la Nación” y una nación sin memoria es una entidad a la deriva sin pasado, presente o futuro. Llamamos la atención a las autoridades que tienen la obligación de preservarlos, pedimos tomar medidas urgentes para que se resuelva de una vez el problema de desalojo que está afrontando y pedimos el traslado de la documentación a un lugar seguro y luego a un mediano plazo la edificación de un local adecuado y digno de albergar el patrimonio histórico de todos los peruanos.

105

4. Literatura citada

Archivo General de la Nación (2008). Breve manual del archivero. Lima. 23 p.

Archivo General de la Nación (1999). Legislación archivística peruana. Lima. 283 p.

Conseil International des Archives (1988). Dictionnaire de terminologie archivistique. english and french with equivalents in dutch, german, russian and spanish. (2da.ed.). Munich: CIA

Fernández Gil, Paloma. (1999) Manual de organización de archivos de gestión en las oficinas municipales.
<http://radtgu.eco.catedras.unc.edu.ar/la-organizacion-de-los-documentos-de-archivo/agrupaciones-documentales/>

Heredia Herrera, Antonia. (1991). Archivística general: Teoría y práctica. Diputación provincial de Sevilla. 512 p.

Heredia Herrera, Antonia. (1993). Archivística general, teoría y práctica. Sevilla: Diputación provincial.

Jaén García, Luis Fernando. (1999). *Un modelo de organización de un sistema de archivos de gestión empresariales*. En: Revista del Archivo General de la Nación. Lima: Ministerio de Justicia. N° 19, p. 78.

Núñez Contreras, Luis. (1983). Concepto de documento. En: Archivística: estudios básicos. Sevilla. P. 19.

Lodolini, Elio (1970) Questioni di base dell'archivistica. En: Rasegna degli Archivi di Stato, XXX, 1970, p. 355

López Gómez, Pedro; Gallegos Domínguez, Olga. (1990). *Archivos y documentación*. En: Actas de las III Jornadas de documentación automatizadas. Palma de Mayorga, págs. 85 y ss.

Pavón Valencia, Jorge E. (1996) *Los servicios archivísticos*. En: Nuestra palabra. Textos archivísticos panamericanos. Lima: Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 198 p.

Schellenberg, Theodore R.(1956). *Modern Archives: Principles and Techniques*. Chicago: University of Chicago Press.

Consultar para conservar, conservar para consultar: los valores como elemento de convergencia en la relación interdisciplinaria entre Archivística y Conservación.



Lic. Isaac Rodríguez Taboada
Universidad Nacional Autónoma de México
Correo Electrónico: isaac_rtab@yahoo.com.mx

El cuidado que una nación dedica para la conservación de los monumentos de su pasado puede servir para medir el grado de civilización a que ha llegado. Entre tales monumentos, tienen primer lugar en valor e importancia, los archivos públicos, nacionales y locales.

Charles M. Adrews (1863-1943)
Historiador estadounidense

Resumen: Tomado como referencia la clasificación de valores hechas por Riegl para los monumentos y de Brandi para las obras de arte con el objetivo de poder evaluarlas como objetos patrimoniales dentro de la metodología utilizada por la Conservación-Restauración, se realiza un cruce analítico con las aportaciones hechas por Schellenberg y Wyffells desde la disciplina Archivística; el primero al formular las nociones de valores primarios y secundarios, el segundo a partir del planteamiento teórico del “Ciclo Vital del Documento”. Dicho análisis permite evidenciar la relación simbiótica existente entre ambas disciplinas, materializado en la valoración o identificación de valores- atributos como parte sustancial del componente metodológico utilizado por las dos especialidades al momento de establecer la relevancia de los objetos propios de su campo de estudio para decidir respecto al destino final de los mismos.

Palabras claves: Archivística/ Conservación/ Interdisciplina/ Valoración/ Teoría de la restauración

Abstract: Taking as reference the classification of values made by Riegl for monuments and by Brandi for works of art in order to be able to evaluate them as heritage objects within the methodology used by Conservation-Restoration, an analytical crossing is made with the contributions made by Schellenberg and Wyffells from the Archival discipline; the first by formulating the notions of primary and secondary values, the second from the theoretical approach of the "Document Life Cycle". This analysis makes it possible to show the symbiotic relationship between the two disciplines, materialized in the valuation or identification of attribute values as a substantial part of the methodological component used by the two specialties when establishing the relevance of the objects of their field of study to decide regarding the final destination of the same.

Keywords: Archivistics/ Conservation/ Interdisciplinary/ Assessment/ Restoration theory

Résumé : Prenant comme référence la classification des valeurs faite par Riegl pour les monuments et par Brandi pour les œuvres d'art dans le but de pouvoir les évaluer en tant qu'objets patrimoniaux dans le cadre de la méthodologie utilisée par la conservation-restauration, une coupe analytique est faite avec les apports de Schellenberg et Wyffells de la discipline archivistique ; la première en formulant les notions de valeurs primaires et secondaires, la seconde à partir de l'approche théorique du "Cycle de Vie du Document". Cette analyse permet de démontrer la relation symbiotique entre les deux disciplines, matérialisée dans l'évaluation ou l'identification des valeurs-attributs comme une partie substantielle de la composante méthodologique utilisée par les deux spécialités lors de l'établissement de la pertinence des objets de leur domaine d'étude pour décider de leur destination finale.

Mots-clés: Archivage / Conservation / Interdisciplinaire / Valorisation / Théorie de la restauration

1. Introducción

La conservación de registros documentales, si bien como actividad práctico-empírica no es nueva, como disciplina sí lo es; esta labor nació vinculada a la función que desde un inicio debían de cumplir los documentos, por ello, está directamente relacionada con la historia del libro y de los soportes documentales.

De la misma forma que en un inicio la “restauración” de monumentos y bienes inmuebles era considerada competencia de aquellos profesionistas especializados en ese tipo de bienes (arquitectos e ingenieros), en el caso de los soportes documentales ocurría exactamente lo mismo: eran los archivistas y bibliotecarios (escribas, tlacuiles, amanuenses, copistas, encuadernadores...) los responsables de mantener los registros almacenados en las mejores condiciones posibles, así como de realizar las acciones (reparaciones o copias) que los materiales necesitaran para que pudieran seguir cumpliendo con su función¹.

Desde esta perspectiva, resulta un punto de análisis interesante que dentro de la historia de la conservación-restauración ya como disciplina, muchos de los teóricos refieren que no es ético realizar una intervención si no se tiene la certeza de cómo era el objeto originalmente; para conocer esa estructura “original” debe recurrirse a todos los medios disponibles, lo que en muchos casos, implica la búsqueda y análisis de registros documentales relacionados al objeto en cuestión: dibujos, croquis, mapas, planos, fotografías, pinturas, descripciones, informes, bocetos... los cuales debían estar resguardados en algún tipo de repositorio (archivo o biblioteca).

De la misma forma que se instituyó como una obligación para el ejercicio de la restauración el documentarse previamente respecto al objeto a intervenir, se estableció que absolutamente todas las acciones realizadas al mismo debían quedar perfectamente documentadas, incluso, en varias de las Cartas Internacionales se sugiere la creación de repositorios archivísticos para el resguardo de los documentos e informes generados; en

¹ Cfr. ALLO MANERO, Ma. Adelaida. “Teoría e historia de la conservación y restauración de documentos”. *Revista General de Información y Documentación*. 1997, vol. 7, no. 1, pp. 263.

la siguiente tabla se muestra el articulado en el cual se hace explícita la necesidad de documentar los procesos de intervención:

Tabla N°1: Cartas internacionales en materia de conservación-restauración de patrimonio cultural y la creación de archivos para el resguardo de la documentación.
Elaboración propia.

<i>Año</i>	<i>Documento</i>	<i>Arts.</i>
1931	Carta de Atenas	4 y 8 (1, 2, 3, 4)
1932	Carta del Restauo (Roma)	11 (c)
1964	Carta de Venecia	9 y 16
1971	Carta del Restauo	5 y 8
1987	Carta de la conservación y restauración de los objetos de arte y cultura	4 y 8
1994	Conferencia de Nara sobre autenticidad	9, 12 y 13

Fuente: Elaboración propia

Resulta de especial relevancia que de los instrumentos anteriormente referidos, en la Carta de Atenas se establece de forma explícita la necesidad de resguardar la documentación relativa a las intervenciones en repositorios archivísticos, lo que permite identificar una idea de permanencia respecto a los registros producidos.

De lo anterior, se puede establecer fácilmente que, en términos archivísticos, esos informes generados por la acción restaurativa, en relación con su contexto de producción o de creación, son documentos de trámite, es decir, se generan a partir de una función, atribución o encomienda establecida para la persona, institución u organismo que realiza la intervención.

Así pues, esa secuencia “generación-resguardo-utilización” de los documentos en la práctica de la restauración, crea una dinámica que, con base en criterios de valoración, permiten que el ciclo se mantenga como una máquina de movimiento perpetuo.

2. Los valores y el uso desde la Conservación

Si bien existen diversas perspectivas al interior de la disciplina respecto a si es “conservación y restauración”; “preservación, conservación y restauración”; “conservación preventiva y conservación curativa”, “conservación activa y conservación pasiva”... lo cierto es que se trata de un área del conocimiento que tiene como objetivo el mantener “algo”² en las mejores condiciones posibles para su transmisión hacia el futuro.

Como es natural, no todo se puede mantener para ser legado a las generaciones venideras; existe muchos objetos, ritos, conocimientos, grupos sociales... que tenderán a desaparecer por las más diversas causas: destrucciones (intencionadas o no intencionadas), nuevas formas o técnicas para realizar los trabajos o actividades, cambios en los códigos morales y de conducta... lo cual implica que, en determinados casos, será necesario realizar una selección de esos objetos. Dicha selección se aplica fundamentalmente a objetos del presente, lo cual Riegl hace notar:

² En este sentido, ya no sólo es la conservación de objetos tangibles, sino de costumbres, ritos y todos aquellos elementos que dan sentido a las formas a través de las cuales un grupo social construye su realidad; en relación con ello, se aprobó por la UNESCO en su 32ª reunión, la “Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial”. Disponible en: [<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001325/132540s.pdf>]

Pero como no sería posible tener en cuenta el enorme número de acontecimientos de los que se han conservado testimonios directos o indirectos, y que en cada momento que transcurre se multiplican hasta el infinito, nos hemos visto hasta ahora obligados a dirigir nuestra atención fundamentalmente a aquellos testimonios que parecen representar etapas especialmente destacadas en el curso evolutivo de una determinada rama de la actividad humana³.

Para el caso de la Conservación como disciplina, la identificación de esos valores-atributos es un componente importante de su metodología de intervención; si bien han sido muchos los autores que han contribuido con diversas propuestas (tanto en el nivel teórico como en el práctico) para la construcción del corpus, existen autores que son considerados como hitos dentro de la propia disciplina; dos de ellos son el propio Alois Riegl y Cesare Brandi; el primero al teorizar respecto a los valores que atraviesan a los monumentos para decidir respecto a su destino; el segundo quien con su *teoría del restauro*, marcó la pauta de lo que durante mucho tiempo se consideró por algunos como “dogma” para el ejercicio de la práctica de restauración.

Por lo que se refiere a Riegl, identifica en dos grandes grupos los atributos o valores que puede tener un objeto patrimonial, desarrollando un gran número de posibilidades respecto a los valores que pueden encontrarse en lo que él denomina monumentos.

Por su parte, Brandi en su texto identifica dos tipos fundamentales de “valores” o atributos que posee la obra de arte: el estético y el histórico, los cuales guían las acciones de restauración que deben considerarse al momento de intervenir al objeto; en la siguiente tabla se aprecia visualmente la caracterización de valores por ambos autores:

110

Tabla N°2: Los valores en la restauración desde las perspectivas de Riegl y Brandi.

Autor	Valores		
Riegl, A.	Rememorativo	Antigüedad	
		Histórico	Intencionado
	Contemporaneidad	Instrumental	
		Artístico	Novedad
Brandi, C.	Estético		
	Histórico		

Fuente: Elaboración propia

En ambos casos, el punto central de sus disquisiciones está guiado por la configuración respecto a los valores-atributos que pueden ser identificados en el objeto en cuestión; este tipo de criterio tiene como objetivo principal proporcionar un primer acercamiento al objeto: “el uso de diferentes tipos de valores ha sido una de las respuestas posibles ante la búsqueda de referentes para emitir juicios críticos y para la toma de decisiones en relación con la conservación del patrimonio cultural”⁴.

Esa selección realizada a los objetos que tendrán la fortuna de sobrevivir se da a partir de una compleja red de relaciones (políticas, económicas, culturales, científicas...), las

³ RIEGL, Alois. *El culto moderno a los monumentos*. Madrid: Visor, 1987. p. 24-25.

⁴ MAGAR MEURS, Valerie. “Editorial” [en línea]. *Conversaciones... Revista de conservación*. 2016. Número 2, julio, p. 3.

cuales impactaran de forma directa en la valoración que se realiza en dichos objetos para decidir respecto a su destino (si se conservan, hasta cuándo se conservan, cómo se conservan, para quiénes se conservan), lo cual debería ser razón suficiente para que el objeto determinado como conservable siga cumpliendo con alguna función dentro de su contexto social:

El marco para la evaluación y la definición del valor público puede referirse a los siguientes parámetros:

- ◆ *Intrínseco: valores asociados al recurso patrimonial en sí mismo (valores estéticos, históricos, sociales, científicos); su impacto puede verse en relación con las iniciativas adoptadas para investigar y dar a conocer sus cualidades, ya sean históricas, artísticas o científicas, dando como resultado publicaciones, pero también fomentando el mantenimiento y la conservación del recurso patrimonial.*
- ◆ *Instrumental: beneficios que las personas obtienen por la utilización del recurso (individuales, locales, nacionales); pueden ser apreciados en la cantidad de servicios que se asocian con el recurso patrimonial, posiblemente pero no necesariamente, generados por su valor patrimonial.*

Institucional: actitudes adoptadas por instituciones públicas y por políticos para generar confianza y legitimidad en el patrimonio; éstas pueden ser iniciativas para educar a una comunidad y fomentar la toma de conciencia del público acerca de las cualidades y valores de un recurso patrimonial, lo que da lugar a un incremento de la participación en la protección del patrimonio.⁵

3. Los valores y el uso desde la Archivística

111

La palabra “archivo” al ser polisémica presenta diversos significados, el Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Documentación proporciona los siguientes:

- a) *Depósito o edificio donde pueden reunirse uno o varios fondos documentales.*
- b) *Institución en donde se conservan, ordenan y difunden los conjuntos orgánicos de documentos.*
- c) *Fondo documental o reunión de documentos producidos o recibidos por una institución o persona a lo largo de su actividad.*
- d) *Oficina de una institución u organismo encargada de gestionar y dar información de los documentos producidos por dicha institución u organismo.*
- e) *Servicio a una institución y a los ciudadanos⁶.*

De las cinco acepciones presentadas, la que resulta más adecuada para el propósito de este texto es la segunda. En ella se mencionan de forma genérica las tres actividades principales que debe realizar cualquier repositorio archivístico.

Así, los Archivos se configuran como instituciones cuyo objetivo es controlar el flujo documental que se genera en la organización de la cual forman parte, por ello, sus fondos y servicios se enfocan casi exclusivamente en las necesidades de información administrativa que requiere el personal del organismo para la gestión de los diversos asuntos que realizan. Esto con excepción de los archivos históricos, cuya finalidad es la difusión y utilización social de los documentos que tienen bajo su custodia.

⁵ JOKILEHTO, Jukka. “Valores patrimoniales y valoración” [en línea]. *Conversaciones... Revista de conservación*. 2016, Número 2, julio, p. 28.

⁶ *Diccionario enciclopédico de ciencias de la documentación*. Madrid: Síntesis, 2004, p. 78.

4. Funciones básicas del Archivo

Como institución, el Archivo tiene su razón de ser en el cumplimiento de las funciones que dan origen a su creación o implementación. Éstas se basan fundamentalmente en proporcionar servicios de información para la toma de decisiones administrativas y de gestión, para lo cual deben llevarse a cabo determinadas actividades:

- ◆ *Organizar y servir los documentos administrativos, para que sea de utilidad tanto en la gestión administrativa en la oficina, como en la toma de decisiones*
- ◆ *Asegurar el traslado periódico al archivo central de los documentos que para las oficinas ya no son de uso corriente*
- ◆ *Aplicar los principios y técnicas de valoración para que con el tiempo, los documentos sean seleccionados y por su valor sean conservados permanentemente o expurgados*
- ◆ *Clasificar los fondos aplicando los principios archivísticos y mantenerlos ordenados durante el ciclo vital*
- ◆ *Describir los documentos para que la información sea accesible elaborando instrumentos de descripción, valiéndose de las nuevas tecnologías*
- ◆ *Instalar los documentos de forma adecuada mediante locales y equipamiento que garantice la conservación de los mismos en el transcurso del tiempo*⁷

Se observa que esta autora desarrolla mucho más los objetivos que menciona el Diccionario Enciclopédico, pero se trata básicamente de los mismos, por tanto, se puede establecer que, si falta alguno de los tres considerados como básicos, entonces no se está llevando a cumplimiento la función del Archivo como institución documental.

112

5. Formas de ingreso de la documentación

En el apartado correspondiente a las funciones que debe realizar un Archivo se menciona que una de ellas es recoger la documentación ya sea por medio de transferencias o a través de ingresos extraordinarios, de tal manera que una de las formas por las cuales se incorporan los documentos es el envío de los mismos por las áreas generadoras; esta forma de recepción no es la única pero sí la principal, al respecto, Heredia Herrera menciona que el archivo “antes que nada es una unidad de gestión, de gestión documental”⁸, por tanto, su principal actividad es normar el ciclo documental de la institución, empresa u organismo del cual depende. Dentro de esa normalización archivística se encuentra la relacionada con los periodos de guarda de la documentación generada institucionalmente, la cual se ve materializada en las transferencias documentales.

Se define como transferencia “el procedimiento habitual de ingreso de fondos en un archivo mediante traslado de las fracciones de series documentales, una vez que éstos han cumplido el plazo de permanencia fijado por las normas establecidas en la valoración para cada una de las etapas del ciclo vital de los documentos”⁹. El traslado puede o no conllevar el cambio de la propiedad jurídica de la documentación. Esta forma es la única mediante la cual ingresa documentación en los archivos de trámite y concentración, ya que éstos atienden exclusivamente las necesidades de información administrativa de la entidad de la que forman parte.

⁷ RUFÉIL, Marta Zusana. *Manual de archivística y glosario*. Córdoba, Argentina: Brujas, 2009 p. 79.

⁸ HEREDIA HERRERA, Antonia. *¿Qué es un archivo?* España: Madrid, 2007, p. 44.

⁹ *Diccionario de terminología archivística*. 2ª. Madrid: Ministerio de Cultura, 1995. p. 54.

6. Valoración documental dentro del ciclo archivístico

Los dos apartados precedentes han tenido como objetivo contextualizar el sentido y razón de ser de la valoración en los repositorios archivísticos, la cual sirve para fundamentar todo el ciclo archivístico al identificar los valores documentales que poseen los documentos para determinar plazos de conservación o de resguardo.

Como no es posible conservar absolutamente todos los registros documentales que tanto personas, como familias e instituciones van generando en el transcurso de sus actividades, dentro de la teoría archivística se planteó la necesidad de establecer criterios que permitieran seleccionar aquellos que deberán conservarse, ya sea de manera definitiva o por determinados periodos establecidos en los instrumentos jurídico-administrativos sobre la materia.

Dentro del marco normativo mexicano, se define a la valoración documental como:

A la actividad que consiste en el análisis e identificación de los valores documentales; es decir, el estudio de la condición de los documentos que les confiere características específicas en los archivos de trámite o concentración, o evidenciales, testimoniales e informativos para los documentos históricos, con la finalidad de establecer criterios, vigencias documentales y, en su caso, plazos de conservación, así como para la disposición documental¹⁰.

Se observa entonces que los documentos (o expedientes) deben ser sometidos a un proceso de selección, el cual está definido por una etapa previa de identificación de valores-atributos en los mismos; el resultado de dicha valoración permitirá ubicarlos en determinada etapa del ciclo archivístico; los valores archivísticos son

¹⁰ México. Ley General de Archivos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15-junio-2018.

Tabla N°3: Los valores en la archivística

Valores primarios (de gestión y utilidad administrativa).	<i>Administrativo.</i> El que posee un documento, expediente o serie documental para el área generadora, relacionada con el trámite o gestión y responden a las actividades y procesos vinculados a sus funciones y atribuciones.
	<i>Contable / Fiscal.</i> El que posee un documento, expediente o serie documental, que sirve de explicación, justificación y comprobación de operaciones contables y fiscales.
	<i>Legal.</i> El que posee un documento, expediente o serie documental, de acuerdo con lo estipulado por las disposiciones legales.
Valores secundarios (de uso social, investigación).	<i>Evidencial.</i> Aportan evidencia sobre el origen y evolución de la institución, organismo o entidad y como tal pueden dividirse en documentos que revelen los orígenes, y por otro lado, los programas sustantivos.
	<i>Testimonial.</i> Es aquel que refleja la evolución y los cambios más importantes de la institución, organismo o entidad, desde el punto de vista legal.
	<i>Informativo.</i> Revela fenómenos particulares en relación con la institución, organismo o entidad. Con la ayuda de este tipo de documentos se puede reconstruir la manera en que ciertos eventos han impactado a la institución.

Fuente: Elaboración propia a partir de: México. Consejo de la Judicatura Federal. "Manual institucional de archivos". 2015, pp. 40-44.

114

7. El punto de convergencia: la teoría del ciclo vital del documento

Tanto la Archivística como la Conservación tienen claro que es materialmente imposible guardar absolutamente todo aquello que los diversos grupos sociales han ido generando en su devenir, por lo cual, como disciplinas, se han visto en la necesidad de establecer criterios de selección para los objetos del mundo material (o matérico).

Una de las maneras en las que lo han resuelto es por medio de la valoración (o identificación y asignación de valores-atributos), el cual es una parte del componente metodológico que se utiliza en diversas áreas y campos, y en el caso tanto de la Archivística como de la Conservación, ésta forma parte importante de los fundamentos teóricos de ambas; sin embargo, el punto central de análisis se basa en el entrecruce que existe en el momento de establecer la pertinencia de conservar registros documentales, puesto que ambas se ven afectadas.

Aunque desde finales del siglo antepasado en la Conservación ya se empezaba a utilizar la noción de valores como parte de una metodología que permitiera un acercamiento al patrimonio, en la Archivística dicha noción fue mucho más tardía; si bien desde la década de los años 50 Theodore Schellenberg¹¹ formula las nociones de “valores primarios” y “valores secundarios”, no es sino hasta 1972 con el planteamiento del “Ciclo vital del documento” realizada por Charles Wyffells que la propuesta teórica de Schellenberg tendría una aplicación práctica en la disciplina.

Esta teoría refiere que los documentos tienen un ciclo de “vida”, el cual está determinado por los valores que se identifican en los mismos; esos valores a su vez establecen un periodo o de tiempo de vigencia, que está directamente relacionado con la frecuencia de uso/utilización por las áreas administrativas que los generaron, recibieron o utilizaron, por tanto, de conservación¹².

Luego entonces, desde la Archivística se realiza un análisis y selección de aquellas fuentes documentales que serán resguardadas, bien sea por un periodo relativamente corto de tiempo o de manera definitiva; si recordamos Riegl ya lo hacía notar, al mencionar que debido a la gran cantidad de testimonios relacionados con los acontecimientos de los diversos grupos sociales, es necesario dirigir la atención a determinados objetos. Ahora bien, Riegl se refería a los objetos del pasado (ya sea cercano o lejano) que, por diversas circunstancias, había logrado sobrevivir al paso del tiempo (o de los grupos humanos), es decir, a objetos que ya presentaban una trayectoria de existencia.

Esos objetos que actualmente se identifican como históricos o arqueológicos, fueron, en el momento de su factura, creados con propósitos específicos, no fueron fabricados con intención de dar cuenta del paso de una civilización por este planeta, y mucho menos para ser “congelados” en repositorios, sin embargo, con el transcurrir del tiempo se les han atribuidos dichas características; lo mismo ocurre con los documentos administrativos, no se crean con el objetivo de terminar almacenados en algún repositorio esperando que en el futuro alguien los consulte, sino para resolver problemas del presente..

8. La función de la Conservación dentro del ciclo vital del Documento

Si bien la existencia administrativa de los documentos archivísticos se da a partir del cumplimiento de las acciones, funciones, actividades o atribuciones que le dan razón de ser a las instituciones, es necesario implementar políticas de conservación que posibiliten que los registros documentales puedan seguir cumpliendo con su función primordial: su utilización; ya sea que se trate de documentos predeterminados con valores secundarios (o históricos) o documentos con valores primarios (puramente administrativos y de gestión), es necesario que ambos tipos de grupos documentales se resguarden en las mejores condiciones posibles de acuerdo con su probable destino final; toda vez que, siguiendo la reflexión de Riegl, lo que hoy es un objeto ordinario de

¹¹ Theodore Schellenberg (1903 - 1970), historiador y archivista norteamericano, el cual, a partir de la publicación de su libro “*Modern archives: principles and techniques*” (archivos modernos: principios y técnicas, 1956) es considerado como uno de los más importantes teóricos de la Archivística contemporánea.

¹² En este contexto se entiende Conservación como: “El conjunto de medidas preventivas o correctivas adoptadas para garantizar la integridad física de los documentos de archivo, sin alterar su contenido” (México, 2016); y no a la creencia que existe en el imaginario administrativo y burocrático de almacenar documentación sin otro motivo que el de acumular *per se*.

uso común, con el paso del tiempo podría convertirse en un objeto sumamente valioso para la comprensión de eventos, actividades o procesos en determinada etapa de un grupo social.

Imagen N°1: Ciclo vital del documento



Fuente: Imagen tomada de <http://plandetransferencias.blogspot.mx/>

116

En esa misma línea, al inicio del texto se hizo mención de la necesidad que tiene la Conservación de documentar la trayectoria de los objetos antes de realizar cualquier acción de intervención; si eso se ve desde el punto de vista de gestión institucional, los informes generados sirven para una cuestión, en primera instancia, puramente administrativa; sin embargo, si se realiza una mala valoración archivística, esos expedientes podrían ser destruidos, lo cual afectaría la etapa de identificación-trayectoria del objeto intervenido; así la interacción que existe entre Archivística y Conservación se da a partir de los valores asociados a una determinada función o uso para el objeto, en este caso, de registro de eventos o hechos en un soporte documental.

9. Comentarios finales

Tanto la Conservación como la Archivística utilizan como parte de su metodología la identificación de determinados atributos en los objetos propios de su quehacer para determinar si éstos son considerados como relevantes (de acuerdo a su contexto) para ser transmitidos al futuro.

Ese entrecruce respecto a la manera en la cual ambas disciplinas conceptualizan el concepto de “valores”, permite un acercamiento mucho más objetivo al objeto, por tanto, con mayores elementos para decidir respecto a su destino (conservación o eliminación); en ese contexto, los valores históricos que de manera genérica identifica Schellenberg en la Archivística, se alinean con los identificados tanto por Riegl como por Brandi para la Restauración.

En ese sentido, existe una relación simbiótica entre la Conservación y la Archivística: para el ejercicio de la Conservación-Restauración es necesario realizar un proceso de

identificación del objeto que será intervenido (documentación, descripción, análisis), lo cual implica que deben consultarse todas aquellas fuentes disponibles que permitan llevar a cabo dicho proceso, entre tales fuentes están sin duda los registros documentales asociados al objeto; una vez realizada la intervención, la documentación generada debe ser resguardada con el objetivo de dejar constancia de las acciones realizadas. De la misma manera, la Conservación provee a la Archivística de elementos teórico-metodológicos para el adecuado resguardo de la documentación generada a partir de la función que socialmente ésta debe cumplir.

Para el caso de ambas áreas del conocimiento, no tendría ningún sentido que se enfocaran en realizar políticas de selección a objetos que serán “clausurados”, es decir, que terminarán guardados, sin otro objetivo que el almacenamiento en sí mismo, y con el único propósito de acumularlos sin permitir su acceso y consulta, puesto que entonces, se perdería el sentido de “conservar” tales objetos.

10. Literatura Citada

Allo Manero, Ma. Adelaida (1997). Teoría e historia de la conservación y restauración de documentos [en línea]. *Revista General de Información y Documentación*. 1997, vol. 7, no. 1, pp. 254-295. Disponible en: <<http://revistas.ucm.es/index.php/RGID/article/view/RGID9797120253A/11042>> [Accesado el día 01 de julio de 2017]

BrandI, Cesare (1999). *Teoría de la restauración*. Toajas Roger, Maria Angeles (trad.). Madrid: Alianza, 1999. 149 p.

“**Carta de Roma** (1932)” en *Instituto del Patrimonio Cultural de España* [en línea], España, disponible en: [<https://ipce.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:f44dc6ee-8eef-4bae-9f08-de93c5be36e8/1932-carta-restauro-roma.pdf>] [Consulta: 01 de julio de 2017].

“**Carta de la conservación y restauración de los objetos de arte y cultura** (1987)” [en línea]. Disponible en: <<https://bvhumanidades.usac.edu.gt/files/original/b340c934f7a5e573be50010cfce10575.pdf>> [Consulta: 01 de julio de 2017].

“**Carta del Restauero**” (1972) [en línea]. México. Disponible en: <http://inaharquitectos.org/wp-content/uploads/2016/04/ANTOLOG%C3%8DA_Documentos-Internacionales.pdf> [Consulta: 01 de julio de 2017].

Castillo Moreno, Nayeli (2017). *Preservación del patrimonio documental: estudio comparativo de proyectos y legislación en Latinoamérica*. México: la autora, 2017. 173 h. Tesis (licenciatura en bibliotecología y estudios de la información). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Filosofía y Letras. Disponible en: <<http://132.248.9.195/ptd2017/enero/0754704/Index.html>> [Consulta: 24 de junio de 2017].

IV Congreso Internacional de Arquitectura Moderna. “Carta de Atenas (1931)” [en línea], México, Secretaría de Cultura, Sistema de Información Cultural. Disponible en: <<https://sic.cultura.gob.mx/documentos/1930.pdf>> [Consulta: 01 de julio de 2017].

Diccionario enciclopédico de ciencias de la documentación (2004). Editor: José López Yepes. Madrid: Síntesis, 2004. 2 vol.

Diccionario de terminología archivística (1995). 2ª. Madrid: Ministerio de Cultura, 1995. 60 p.

González-Varas Ibáñez, Ignacio (2005). Los siete axiomas del Congreso de Roma (1883) [en línea]. *Seminario: la doctrina de la restauración a través de las cartas internacionales*. 2005. Disponible en: <<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/28161/04.pdf?sequence=6>> [Consulta: 01 de julio de 2017].

Heredia Herrera, Antonia (2007). *¿Qué es un archivo?* España: Trea, 2007. 135 p.

International Council on Monuments and Sites (1994). Documento de Nara sobre autenticidad [en línea] *Conservación INAH*, 1994. México. Disponible en: <<http://conservacion.inah.gob.mx/normativa/wp-content/uploads/Documento127.pdf>> [Consulta: 01 de julio de 2017].

118

Jokilehto, Jukka (2016). Valores patrimoniales y valoración [en línea]. *Conversaciones... Revista de conservación*, 2016, Número 2, julio, pp. 20-30. Disponible en: <<https://conservacion.inah.gob.mx/wp-content/uploads/2019/11/ConversacionesN2com.pdf>> [Consulta: julio 2017].

Magar Meurs, Valerie (2016). Editorial [en línea]. *Conversaciones... Revista de conservación*, 2016, Número 2, julio, pp. 3-5. Disponible en: <<https://conservacion.inah.gob.mx/wp-content/uploads/2019/11/ConversacionesN2com.pdf>> [Consulta: julio 2017].

México. Acuerdo del Consejo Nacional del Sistema Nacional de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales, por el que se aprueban los Lineamientos para la Organización y Conservación de los Archivos [en línea]. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 04-mayo-2016. Disponible en: <http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5436056&fecha=04/05/2016>

México. Ley Federal de Archivos [en línea]. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23-enero-2012. Disponible en: <<https://sidof.segob.gob.mx/notas/5230610>>

México. Ley General de Archivos [en línea]. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15-junio-2018 Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGA_150618.pdf>

México. Consejo de la Judicatura Federal. “Manual institucional de archivos” [en línea]. 2015. Disponible en: <<https://www.cjf.gob.mx/transparencia/resources/unidad/ManualInstitucionalArchivos-2015.pdf>> [Consulta 22 de julio de 2017].

Ortiz Martínez, Joel Enrique (2005). *El proceso administrativo aplicado al archivo de trámite*. México: el autor, 2005. 84 h. Tesina (licenciatura en Archivonomía). Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía.

Riegl, Alois (1987). *El culto moderno a los monumentos*. Madrid: Visor, 1987. 99 p. La balsa de Medusa, 7.

Rivas Fernández, José Bernal (2002). La valoración: fundamento teórico de la Archivística [en línea]. *Biblos*, 2002, Número 12, abril-junio. Disponible en: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/254973.pdf>> [Consulta día 23 de junio de 2017].

Rufeil, Marta Zusana (2009). *Manual de archivística y glosario*. Córdoba, Argentina: Brujas, 2009. 250 p.

II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos. “Carta Internacional sobre la conservación y la restauración de monumentos y sitios (Carta de Venecia, 1964)”, [en línea]. *International Council on Monuments and Sites*. Disponible en: <https://www.icomos.org/charters/venice_sp.pdf> [Consulta julio 2017].

Técnicas de la ingeniería social más usadas que amenazan tu privacidad digital

Srta. Geraldine Adela Roncal Sánchez
Universidad Nacional de Trujillo
Correo Electrónico: groncal@unitru.edu.pe

Srta. Ericka Paola Salvador Llaro
Universidad Nacional de Trujillo
Correo Electrónico: esalvador@unitru.edu.pe

Dr. Alberto Carlos Mendoza De Los Santos
Universidad Nacional de Trujillo
Correo Electrónico: amendozad@unitru.edu.pe

Resumen: La tecnología ha crecido de manera exponencial, sin embargo, junto con ella, también se ha incrementado los ciberataques y lamentablemente, según estudios, muchas personas han sido afectadas por ello. Por ende, es de suma importancia realizar una investigación sistemática sobre las técnicas de la ingeniería social que amenazan la privacidad de las personas tanto en ambientes personales como laborales. En este contexto, es importante responder a la siguiente pregunta investigativa: ¿Cuáles son las técnicas más usadas de la ingeniería social que amenazan la privacidad digital de las personas? Teniendo en cuenta como objetivo de esta investigación el identificar las técnicas más usadas de la ingeniería social que amenazan la privacidad digital de las personas, tomando como base a la metodología PRISMA a partir de la revisión de publicaciones académicas en diferentes bases de datos de los últimos cinco años para poder mostrar como resultado dichas técnicas, y poder mitigar los riesgos de un ciberataque. Obtuvimos como resultados, que la técnica más usada en la ingeniería social en los artículos académicos encontrados es el phishing (61.5%), seguido del baiting (15.4%), vishing y smishing (15.4%). Todas estas técnicas atentan contra nuestra privacidad digital, es por ello, que se debe tener conocimiento y contar con información verídica y confiable sobre estos tipos de ataques, para evitar que nos genere problemas.

Palabras clave: Ingeniería social/ Phishing/ Baiting/ Vishing/ Smishing.

Abstract: Technology has grown exponentially, however, along with it, cyberattacks have also increased and unfortunately, according to studies, many people have been affected by it. Therefore, it is of utmost importance to carry out systematic research on social engineering techniques that threaten people's privacy in both personal and work environments. In this context, it is important to answer the following research question: What are the most used techniques of Social Engineering that threaten people's digital privacy? Taking into account the objective of this research to identify the most used techniques of social engineering that threaten the digital privacy of people, based on the PRISMA methodology from the review of academic publications in different databases of the last five years to be able to show such techniques as a result, and to be able to mitigate the risks of a cyber-attack. We obtained as results that the most used technique in social engineering in the academic articles found is phishing (61.5%), followed by

baiting (15.4%), vishing and smishing (15.4%). All these techniques threaten our digital privacy, which is why we must have knowledge and have truthful and reliable information about these types of attacks, to avoid generating problems for us.

Keywords: Social engineering/ phishing/ baiting/ Vishing/ Smishing.

Résumé : La technologie a connu une croissance exponentielle, cependant, avec elle, les cyberattaques ont également augmenté et, malheureusement, selon des études, de nombreuses personnes en ont été affectées. Par conséquent, il est de la plus haute importance de mener des recherches systématiques sur les techniques d'ingénierie sociale qui menacent la vie privée des personnes dans les environnements personnels et professionnels. Dans ce contexte, il est important de répondre à la question de recherche suivante : Quelles sont les techniques d'ingénierie sociale les plus utilisées qui menacent la vie privée numérique des personnes ? Tenant compte de l'objectif de cette recherche d'identifier les techniques d'ingénierie sociale les plus utilisées qui menacent la vie privée numérique des personnes, basée sur la méthodologie PRISMA à partir de l'examen des publications académiques dans différentes bases de données des cinq dernières années pour pouvoir montrer ces techniques en conséquence, et être en mesure d'atténuer les risques d'une cyberattaque. Nous avons obtenu comme résultats que la technique la plus utilisée en ingénierie sociale dans les articles académiques trouvés est le phishing (61,5%), suivi du baiting (15,4%), du vishing et du smishing (15,4%). Toutes ces techniques menacent notre vie privée numérique, c'est pourquoi nous devons être conscients et disposer d'informations véridiques et fiables sur ces types d'attaques, pour éviter qu'elles ne nous causent des problèmes.

Mots-clés: Ingénierie sociale/ Phishing/ Baiting/ Vishing/ Smishing.

1. Introducción

Las tendencias en ciberataques han sido más frecuentes en los últimos años. De acuerdo al reporte “Estado de la ciberseguridad 2020” de ISACA, los ciberataques han sido categorizados como el crimen de mayor crecimiento en Estados Unidos. Además, el 53% de los encuestados, responde que espera un ciberataque en los próximos 12 meses. Por otro lado, Perú fue el país que registró el mayor porcentaje de ataques de ingeniería social (31%), seguido por Brasil con más del 18% y México con casi el 17% de las detecciones en América Latina. (Lubeck, 2021).

En este contexto, la ingeniería social, puede ser definida como la aplicación de ciertas técnicas, utilizadas por hackers para timar a un usuario autorizado de sistemas informáticos de una empresa u organización para revelar información sensible, o lograr que realice acciones con el objetivo que la seguridad pueda ser explotada. (Mitnick, 2015).

Por otro lado, Monsalve J. (2018) define a la ingeniería social como “una técnica de fraude para la obtención de información confidencial, acceso o privilegios en sistemas de información, a través de la manipulación de usuarios legítimos”. La ingeniería social se basa en el principio ‘los usuarios son el eslabón más débil’, es por ello que aprovechan la predisposición de las personas de proporcionar detalles financieros a un supuesto empleado de un banco o un aparente compañero de trabajo.

La ingeniería social ha existido desde hace muchísimo tiempo, en la que se combina la ciencia, psicología y arte. En la actualidad, debido a nuevas tecnologías, nuevas

amenazas y la falta de concientización sobre la seguridad de información, se ha logrado que tanto personas como organizaciones sean mucho más fáciles de sufrir un ataque de ingeniería social, teniendo como consecuencia la obtención de información ilegal y/o privada. (Espitia, 2014).

El internet, y el crecimiento exponencial de las redes sociales día a día ha llevado a que sea más sencillo exhibir información de los usuarios, pues no son conscientes de las posibilidades amenazas y riesgos que pueden surgir cuando se realiza alguna publicación de información personal o de interés público. Entonces, los ciberdelincuentes se aprovechan de dichas vulnerabilidades para recolectar información confidencial y luego utilizarla en un ciberdelincuencia. Monsalve J. (2018).

Así mismo, Hernández A. (2019), indica que la ingeniería social se encuentra presente en nuestra vida diaria, desde que somos niños al momento de manipular a cualquier adulto para obtener lo que queramos, hasta en el campo laboral; en donde personas mal intencionadas hacen uso de técnicas de manipulación, para dañar la confidencialidad que se le dio.

La ingeniería social reta la seguridad de todas las redes, dando como consecuencia el aumento de ciberataques en las redes actuales. De acuerdo a cibernética Cyence, concluyó que los Estados Unidos, era el país que recibía mayores ataques de ingeniería social, teniendo un costo de 121, 22 mil millones de dólares. Además, las empresas también se ven afectadas por estos ataques cibernéticos, en donde los delincuentes piratean información valiosa, ocasionando que tenga un impacto negativo en la economía y privacidad mundial. (Salahdine & Kaabouch, 2019).

De acuerdo a una encuesta realizada a 1000 adultos en los Estados Unidos, se concluyó que la mayoría de los entrevistados serían capaces de abrir correos electrónicos, incluso si estos contienen virus o son considerados sospechosos. Con esto se observa que a pesar de las múltiples campañas en donde indican el riesgo de abrir correos sospechosos, aún existen personas que son vulnerables a estos ataques de ingeniería social. (Conteh & Schmick, 2016).

La ingeniería social se ha convertido en una gran amenaza para las comunidades virtuales, debido a que ataca a los sistemas de información; es por esto que, en la actualidad, los servicios que usan los trabajadores han mejorado sus herramientas para combatir estos ataques de ingeniería social. (Krombholz, Hobel, Huber & Weippl, 2015).

De acuerdo a la investigación hecha por el Estado del Riesgo Cibernético en Latinoamérica en Tiempos del COVID-19, los resultados fueron que en el 49% de las empresas peruanas hubo aumento de los ciberataques, siendo la más afectada la industria bancaria, con un 52% de incremento percibido. La encuesta también revela que el 21% considera que la ingeniería social (phishing) es el ciberataque que más se ha incrementado, mientras que el 20% sostiene que ha sido el malware.

Monsalve J. (2018) en su artículo de investigación define al fishing como el envío masivo de correos electrónicos a una organización que, a pesar de aparentar ser fiable, intentan obtener datos confidenciales, para luego utilizarlos para algún tipo de fraude. Su método de ataque es por medio de un enlace que dirige a páginas web falsas. De esta manera, el usuario cree estar en un sitio seguro, por lo que introduce alguna información solicitada que, en realidad, va directamente hacia las manos de los ciber atacantes. Es uno de los métodos más comunes de ingeniería social que se usan para estafar y lograr la obtención de información sensible como contraseñas, tarjetas de crédito, entre otros.

En este contexto es importante responder a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las técnicas más usadas de la ingeniería social que amenazan la privacidad digital de las

personas? Por ello, el objetivo de esta investigación es identificar las técnicas más usadas de la ingeniería social que amenazan la privacidad digital de las personas a partir de la revisión de publicaciones académicas en bases de datos de los últimos cinco años para poder mostrar como resultado dichas técnicas, para poder mitigar los riesgos de un ciberataque.

2. Material y métodos

Se llevó a cabo una revisión sistemática científica con el apoyo de la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). La interrogante de investigación establecida para guiar el proceso metodológico fue la siguiente: ¿Cuáles son las técnicas más usadas de la Ingeniería social que amenazan la privacidad digital de las personas?

La revisión sistemática se conoce por tener y describir el desarrollo para recoger, seleccionar, evaluar de forma crítica la evidencia útil con respecto a un tema de estudio. (Moreno, Muñoz & Cuellar, 2018). Tomando en cuenta la definición, se demuestra la importancia del método de estudio, debido a que es explícito, repetible y considera la evaluación del riesgo de sesgos.

Es una herramienta importante para simplificar información científica útil, aumenta la validez de las conclusiones de estudios que fueron hechos de forma individual, además reconoce áreas en donde es necesario hacer una investigación. (González, Urrutia & Coell, 2011). Así mismo, Aguilera R. (2014), lo define como una manera de estudio en donde se recoge y suministra un resumen de un tema en particular, que está dirigido a resolver la interrogante de la investigación.

Para poder comenzar con la búsqueda de información se usaron los siguientes términos a partir de la interrogante de estudio: “social engineering”, “skills”, “ingeniería social”, “técnicas”. Para tener una búsqueda mucho más clara y concisa, se diseñó un protocolo en donde se combinó los términos con operadores booleanos: [("social engineering") and ("skills")], [("ingeniería social") and ("técnicas")]. Además, se definió como base datos para la investigación, a EBSCO, MDPI, SCIENCEDIRECT, CJES, IGI GLOBAL y diferentes repositorios de universidades. Las consultas de búsqueda específicas se describen a continuación: EBSCO (“Ingeniería social” and “técnicas”), MDPI (“Ingeniería social”), SCIENCEDIRECT (“Ingeniería social”) y CJES (“Ingeniería social”).

En el presente estudio, se incluyeron artículos académicos originales publicados durante los años 2016 al 2021, tanto en inglés como en español. Cada uno de dichos artículos comprende diferentes técnicas de ingeniería social que logran amenazar constantemente nuestra privacidad digital. Se estableció, además, como criterio de exclusión a aquellos artículos académicos con información obsoleta, de acuerdo a su año de publicación. Las búsquedas de información fueron realizadas en diferentes bases de datos bibliográficas, y revisores de forma independiente.

3. Resultados

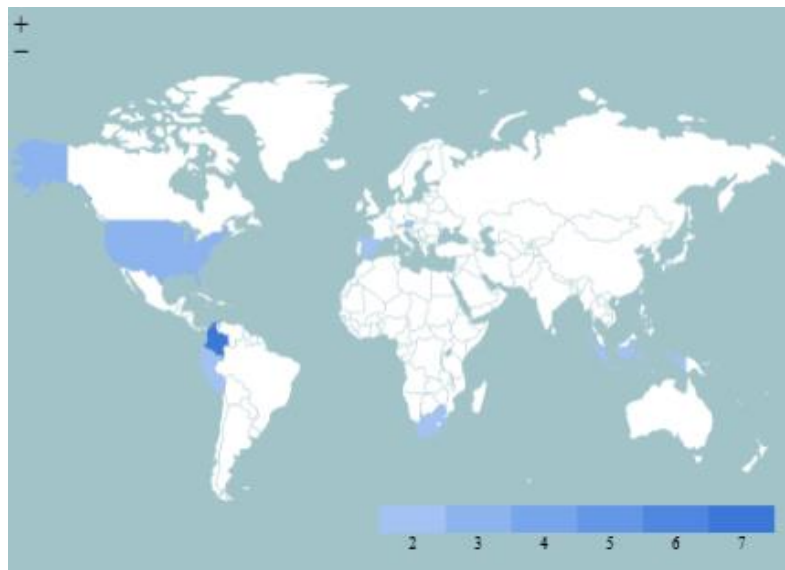
La búsqueda de artículos en las bases de datos y motores de búsqueda arrojó un total de 13 artículos en el periodo de tiempo de 2016 a 2021, distribuidos así: EBSCO 6 artículos, MDPI 1 artículo, SCIEDIRECT 2 artículos, CJES 1 artículo, y 3 de repositorios de diferentes universidades. Entonces, con respecto a lo anteriormente mencionado, no se eliminó ninguno por duplicidad de datos, tampoco hubo artículos excluidos que estuvieran fuera del rango de la fecha establecida propuesta anteriormente, ya que en la búsqueda se indicó explícitamente los años requeridos. De esta forma, se obtuvo un valor final de 13 artículos originales para la presentación de resultados. En los 13 artículos seleccionados, se procedió a identificar las técnicas más usadas de la ingeniería social que amenazan la privacidad digital de las personas en los diferentes países del mundo. En la siguiente tabla se muestran dichos artículos encontrados, listándolos por autor, título, año y país.

Tabla N°1: Base de datos de los 13 artículos seleccionados el periodo de tiempo de 2016 a 2021.

N°	Autor(es)	Título	Año	País
1	Benavides Eduardo, Fuentes Walter, Sánchez Sandra	Caracterización de los ataques de phishing y técnicas para mitigarlos. Ataques: una revisión sistemática de la literatura	2020	Ecuador
2	Michelle Nugraha, Nadhia Prili Banglali, Juneman Abraham, Moondore Ali, Esther Widhi	Insights on media literacy and social engineering vulnerability predictors: Lifelong learning gravity	2020	Indonesia
3	Nina Klimburg - Witjes, Alexander Wentland	¿Hacking Humans? Social Engineering and the Construction of the “Deficient User” in Cybersecurity Discourses	2021	Austria
4	Francois Mouton, Louise Leenen, H.S. Venter	Social Engineering Attack Examples, Templates and Scenarios	2016	Sudáfrica
5	Fatima Salahdine, Naima Kaabouch	Social Engineering Attacks: A Survey	2019	Estados Unidos
6	Marianne Junger, Lorena Montoya, Floris-JanOverink	Priming and warnings are not effective to prevent social engineering	2017	Estados Unidos
7	Espitia Angélica María	Ingeniería social, amenaza latente para la seguridad informática	2018	Colombia
8	Mendoza Dennis Fabian	Ingeniería social en práctica empresarial	2018	España
9	Cortés Hernández Andrés Mauricio	Ingeniería Social: Phishing y Baiting	2016	Colombia
10	Camacho Nieto Nelson Andrés	Una breve mirada a la ingeniería social	2016	Colombia
11	Silvia Quiroz Zambrano, David Macías Valencia	Seguridad en informática: consideraciones	2016	Ecuador
12	Alejandro Méndez Carvajal	Estudio de metodologías de ingeniería social	2018	España
13	Romero Diego	El arte de la ingeniería social	2018	Colombia

Fuente: Elaboración propia

Figura N°1: Número de artículos por país representado en un mapa coroplético.



Fuente: Elaboración propia

En los artículos revisados se halló la comparación de la ingeniería social del pasado con la de hoy, en donde nos indica que su existencia empieza desde la creación del ser humano; se puede nombrar como primer ejemplo de ingeniería social, a lo que sucedió en la ciudad de Troya cuando se dio su conquista en el año 1300 a.C. El plan de los griegos fue obsequiarles a los troyanos un caballo gigante construido en madera, conocido como el “Caballo de Troya”, pero dentro de este se encontraban soldados que atacarían a la ciudad entera; lo que parecía ser un regalo, resultó siendo una trampa y la perdición para dicha ciudad.

En esa época, se demostró el uso de la ingeniería social para realizar el engaño, y comparándola con la de hoy, “el engaño” a las víctimas depende mucho de la interacción humana, debido a que se busca ganar la confianza de la persona para que se rompa cualquier procedimiento normal de seguridad, logrando así que las mismas víctimas compartan información privada por su propia voluntad. (Romero, 2019).

En el análisis de los documentos se muestra que 8 artículos consideran que la técnica más usada por las personas para realizar ingeniería social, es la de del Phishing, en donde los medios más comunes que son utilizados para los ataques son los correos electrónicos y las páginas web, buscando así estafar a sus víctimas de una manera mucho más fácil.

Tabla N°2: Técnica phishing

N°	Autor(es)	Título	Año	País	Técnica
1	Benavides Eduardo, Fuertes Walter, Sánchez Sandra,	Caracterización de los ataques de phishing y técnicas para mitigarlos. Ataques: una revisión sistemática de la literatura	2020	Ecuador	Phishing Emails y por Phishing Websites
2	Francois Mouton, Louise Leenen, H.S. Venter	Social Engineering Attack Examples, Templates and Scenarios	2016	Sudáfrica	Phishing Emails, Phishing Websites y Phishing Letter
3	Fatima Salahdine, Naima Kaabouch	Social Engineering Attacks: A Survey	2019	Estados Unidos	Spear Phishing, Whaling Phishing, Business Email Compromise Phishing
4	Marianne Junger, Lorena Montoya, Floris-JanOverink	Priming and warnings are not effective to prevent social engineering	2017	Estados Unidos	Phishing Emails, Phishing Websites, Spear-Phishing Mails
5	Espitia Angélica María	Ingeniería social, amenaza latente para la seguridad informática	2018	Colombia	Ataque más usado es el Phishing
6	Mendoza Dennis Fabian	Ingeniería social en práctica empresarial	2018	España	El Phishing se da por correos
7	Camacho Nieto Nelson Andrés	Una breve mirada a la ingeniería social	2016	Colombia	Phishing es la técnica más usada
8	Silvia Quiroz, David Macías	Seguridad en informática: consideraciones	2016	Colombia	Phishing es la técnica más usada

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se muestra que 2 artículos en donde indica que otra técnica que es usada con frecuencia es el Baiting. Según Hernández A., 2016, el Baiting se define en dejar dispositivos como USB, CD, DVD infectados con algún software infectado, de esta manera esperando a que cualquier persona recoja el dispositivo y lo use, para poder obtener los datos personales de la persona. Teniendo la misma cantidad de artículos, otras de las técnicas que se usan son el Vishing y Smishing. La técnica Vishing se usa cuando el ingeniero social busca sacar información sensible por medio de llamadas telefónicas, en el caso de Smishing, los delincuentes buscan obtener información por medio de mensajes SMS en donde se indica que la persona ganó premios o fue considerado para participar en una rifa.

Tabla N°3: Técnica baiting

N°	Autor(es)	Título	Año	País	Técnica
1	Michelle Nugraha, Nadhia Prili, Juneman Abraham, Moondore Ali, Esther Widhi	Insights on media literacy and social engineering vulnerability predictors: Lifelong learning gravity	2020	Indonesia	Una de las técnicas más comunes es el Baiting
2	Cortés Hernández Andrés Mauricio	Ingeniería Social: Phishing y Baiting	2016	Colombia	Se hace uso de USB, CD, DVD, para lograr Baiting

Fuente: Elaboración propia

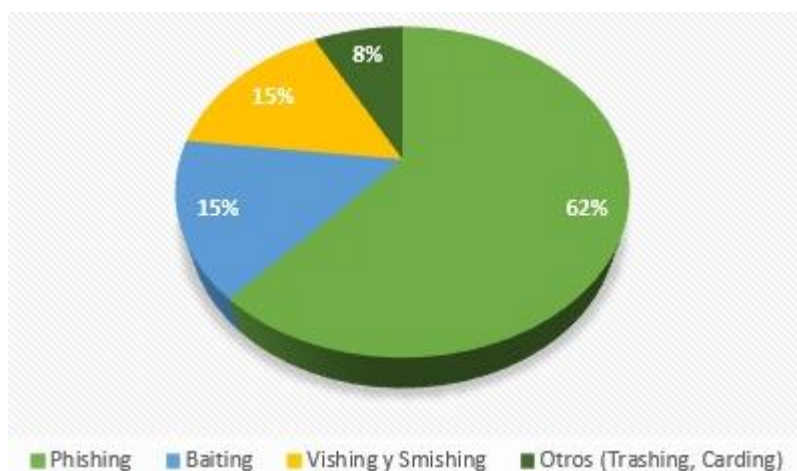
Tabla 4: Técnica vishing y smishing

N°	Autor(es)	Título	Año	País	Técnica
1	Alejandro Méndez Carvajal	Estudio de metodologías de ingeniería social	2018	Colombia	Smishing por SMS Vishing por llamadas
2	Romero Diego	El arte de la ingeniería social	2018	Colombia	Vishing por teléfono fijo Smishing con mensajes de texto

Fuente: Elaboración propia

También se detectaron otras formas poco comunes de ingeniería social, dentro de las cuales tenemos a Trashing, que consiste en que el delincuente revisa la basura en busca de documentos o aparatos electrónicos que fueron desechados, para usarlos en la obtención de información. Entre otras, se encuentra el Carding, que consiste en robar tarjetas de créditos para realizar compras ilegales hasta que sean canceladas.

Figura 2: Técnicas más usadas de la Ingeniería social.



Fuente: Elaboración propia

4. Discusión

La investigación realizada nos muestra que la ingeniería social ha existido desde tiempos antiguos, un claro ejemplo es el conocido “Caballo de Troya”. Sin embargo, poco a poco este “engaño” se fue perfeccionando debido al avance de la tecnología. Una de las técnicas más usadas por las personas para realizar ingeniería social es el Phishing; lo que hace el delincuente es buscar la información sensible por medios electrónicos para beneficiarse económicamente, siendo uno de ellos los correos electrónicos y páginas web que buscan estafar a víctimas. (Benavides, Fuertes & Sánchez, 2020)

Para Cortés A. (2016), otra de las técnicas más comunes que son usadas por los ciberatacantes, es el Baiting, en donde se hace uso de dispositivos como USB o CD; lo que se busca es que la víctima tome estos dispositivos para luego usarlos en sus computadoras, de esta manera el archivo malicioso infecta la máquina y se obtiene información. Como las terceras técnicas más usadas, tenemos al Vishing y Smishing. El primero consiste en sacar información sensible por medio de llamadas telefónicas, mientras que el segundo, se basa en obtener información por medio de mensajes SMS. Ambas técnicas tienen diferentes formas de atacar, pero lo que tienen en común es el objetivo que quieren lograr, robar información privada. (Mendéz, 2018)

Por último, consideramos que otras técnicas importantes a mencionar es el Trashing, que consiste en que el delincuente revisa la basura en busca de documentos o aparatos electrónicos que fueron desechados, para usarlos en la obtención de información; y el Carding, que consiste en robar tarjetas de créditos para realizar compras ilegales hasta que sean canceladas.

La presente investigación identificó las técnicas más usadas de la ingeniería social que amenazan la privacidad digital de las personas a partir de la revisión de artículos académicos en las bases de datos EBSCO, MDP, SCIENCEDIRECT, CJES, y diferentes repositorios universitarios de los últimos cinco años.

5. Conclusiones

En la actualidad, la ingeniería social no solo debe ser tratada como una amenaza de nivel tecnológico; por su origen y necesidad de obtener información, el simple hecho de solo dar información personal por la confianza obtenida, ya nos hace vulnerables. Con el estudio realizado, podemos conocer que hay muchas técnicas en la que podemos ser víctimas de un ataque de ingeniería social, siendo las más común el Phishing (61.5%). De acuerdo a los artículos descubrimos que el Phishing está presente en nuestra vida cotidiana, ya sea por medio de un correo electrónico o SMS; otras de las técnicas que son utilizadas por los delincuentes son el Baiting (15.4%), en donde hace uso del USB o CD para obtener información sensible. Cabe mencionar las técnicas de Vishing y Smishing (15.4%), en la primera hace uso de las llamadas telefónicas, en el segundo caso, es más común el uso de SMS, engañando a la persona por medio de premios o rifas. Todas estas técnicas atentan contra nuestra privacidad digital, más aún si no se tiene conocimiento de estas, es por eso que es recomendable informarse correctamente sobre estos tipos de ataques, además de conocer la manera correcta de manejar nuestra información personal; de esta manera se evitaría perjudicarnos con estos ciberataques y generarnos problemas.

6. Literatura citada

- Benavides, E., Fuertes, W., Sánchez, S., & Núñez-Agurto, D.** (2020). Caracterización de los ataques de phishing y técnicas para mitigarlos. Ataques: una revisión sistemática de la literatura. *Ciencia y Tecnología*, 13(1), 97–104. <https://doi.org/10.18779/cyt.v13i1.357>
- Berenguer Serrato, D.** (2018). Estudio de metodologías de ingeniería social. Recuperado de <https://bibliotecaupn.elogim.com/auth-meta/login.php?url=https://ebSCO.bibliotecaupn.elogim.com/login.aspx?direct=true&db=edsair&AN=edsair.dedup.wf.001.35f00cfefb150cab2b91cb033ddebe27&lang=es&site=eds-live>
- Camacho, N.** (2016). Una breve mirada a la ingeniería social. Recuperado de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/2712/Trabajo%20de%20grado3383.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cortés, A.,** (2016). Ingeniería social: phishing y baiting. Recuperado de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6349/Ingenieria%20social%20Phishing%20y%20Baiting.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Espitia Garzón, A. M.** (2014). Ingeniería social amenaza latente para la seguridad informática. Universidad Piloto de Colombia. Recuperado de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/2878>
- Espitia Garzón, A. M.** (2014). Ingeniería social amenaza latente para la seguridad informática. Universidad Piloto de Colombia. Recuperado de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/2878>

- Hernández, C., & Mauricio, A.** (2019). Ingeniería social Phishing y Baiting. Recuperado de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/6349>
- Junger, M., Montoya, L., & Overink, F.-J.** (2017). Priming and warnings are not effective to prevent social engineering attacks. *Computers in Human Behavior*, 66, 75–87. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.012>
- Klimburg-Witjes, N., & Wentland, A.** (2021). Hacking humans? Social engineering and the construction of the “Deficient User” in Cybersecurity Discourses. *Science, Technology, & Human Values*, 46(6), 1316–1339. <https://doi.org/10.1177/0162243921992844>
- Krombholz, K., Hobel, H., Huber, M., & Weippl, E.** (2015). Advanced social engineering attacks. *Journal of Information Security and Applications*, 22, 113–122. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2014.09.005>
- López Grande, C. E.** (2015). Ingeniería social: el ataque silencioso. Recuperado de <http://www.redicces.org.sv:80/jspui/handle/10972/2910>
- Lubeck, L.** (2021). En 2020 se duplicaron las detecciones de ataques de ingeniería social. (2021, enero 7). Recuperado el 27 de diciembre de 2021, de WeLiveSecurity website: <https://www.welivesecurity.com/la-es/2021/01/07/2020-duplico-detecciones-ataques-ingenieria-social/>
- Mendez, M., & Yesid, J.** (2018). Ciberseguridad: principales amenazas en Colombia (ingeniería social, Phishing y Dos). Recuperado de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/4663>
- Mendoza, D.** (2018). INGENIERÍA SOCIAL EN PRÁCTICA EMPRESARIAL. Recuperado de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/8584/Ingenieria%20social%20en%20pr%c3%a1ctica%20empresarial.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mouton, F., Leenen, L., & Venter, H. s.** (2016). Social engineering attack examples, templates and scenarios. *Computers & Security*, 59, 186–209. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2016.03.004>
- Moyano Morales, S. A.** (2015). La manipulación de la mente humana como arma blanca en la ingeniería social. Universidad Piloto de Colombia. Recuperado de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/2926>
- Nugraha, M., Banglali, N., Abraham, J., Ali, M., & Andangsari, E.** (2020). Insights on media literacy and social engineering vulnerability predictors: Lifelong learning gravity. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 15, 955–975. <https://doi.org/10.18844/cjes.v15i5.5124>

- Quiroz Zambrano, S. M., & Macías Valencia, D. G.** (2017). Seguridad en informática: consideraciones. Dominio de las Ciencias, ISSN 2477-8818, Vol. 3, No. 3, 2017, pags. 676-688. Recuperado de <https://bibliotecaupn.elogim.com/auth-meta/login.php?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.EF9932C&lang=es&site=eds-live>
- Romero, D.** (2018). El arte de la ingeniería social. Recuperado de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6354/EI%20arte%20de%20la%20ingenier%C3%ADa%20social.pdf?sequence=1&isAllowed=n>
- Salahdine, F., & Kaabouch, N.** (2019). Social engineering attacks: A Survey. Future Internet, 11(4), 89. <https://doi.org/10.3390/fi11040089>
- State of Cybersecurity 2020.** (s/f). Recuperado el 24 de noviembre de 2021, de ISACA website: <https://www.isaca.org/go/state-of-cybersecurity-2020>

La educación en el distrito de Juan Espinoza Medrano en el contexto actual



Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Correo Electrónico: fwongc@unmsm.edu.pe

Resumen: El presente artículo, tiene como principal objetivo rescatar la historia y relevancia del personaje ilustre don Juan de Espinosa Medrano¹ (del cual, en la zona de Apurímac, toma por nombre el distrito). A la vez, dar una perspectiva del contexto actual desde las ciencias sociales, así como en el tema educativo en el distrito de Juan Espinoza Medrano.

Palabras claves: Apurímac/ Juan Espinoza Medrano/ Ciencias sociales/ Educación/ Interculturalidad.

Abstract: The main objective of this article is to rescue the history and relevance of the illustrious character Don Juan de Espinosa Medrano (from whom, in the Apurimac area, the district is named) At the same time, to give a perspective of the current context from the sciences social, as well as in the educational issue in the district of Juan Espinoza Medrano.

Keywords: Apurímac/ Juan Espinoza Medrano/ Social sciences/ Education/ Interculturality

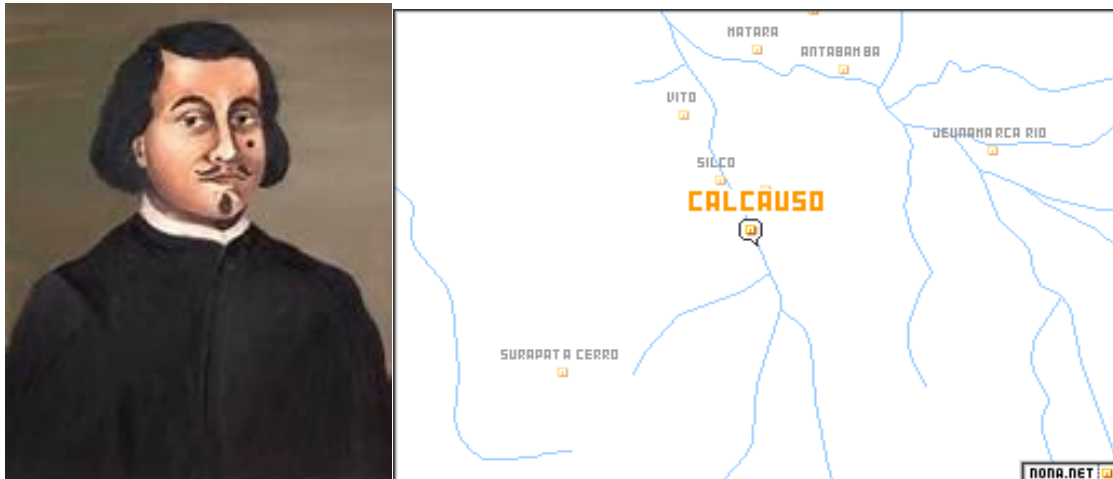
Résumé : L'objectif principal de cet article est de sauver l'histoire et la pertinence de l'illustre personnage Don Juan de Espinosa Medrano (dont, dans la région d'Apurimac, le quartier est nommé) En même temps, donner une perspective du contexte actuel de les sciences sociales, ainsi que dans la question éducative dans le quartier de Juan Espinoza Medrano.

Mots-clés: Apurimac/ Juan Espinoza Medrano/ Sciences sociales/ Éducation/ Interculturalité

1. Introducción

Al hacer mención de personajes ilustres nacidos en Andahuaylas, debemos mencionar a don Juan de Espinosa Medrano, (Calcauso - Apurímac, 1629 - 1688)¹. Conocido como Lunarejo, fue un clérigo, catedrático, predicador sagrado, escritor y dramaturgo del Virreinato del Perú. Fue apodado "Doctor sublime", "Demóstenes indiano", "Fénix criollo" y "Tertuliano de la América" por sus contemporáneos debido a su erudición y la suntuosidad retórica de sus sermones, discursos y obras.

Figura N°1: Don Juan de Espinosa Medrano y su lugar de nacimiento



Fuente: <https://pe.images.search.yahoo.com/search/images>. Consultado el 24 de junio de 2022.

La Educación en el virreinato.

Estructura de los estudios en la educación en el virreinato

La división de los estudios durante el virreinato fue: primeras letras, estudios menores y estudios mayores. Fue una división flexible que cuando se trataba de pasar de un nivel al otro, ponía énfasis en la habilidad del estudiante, tomando en cuenta que, entre la edad del discípulo y los niveles de aprendizaje, no había mayor relación. Para los estudios menores y mayores, las clases se podían dictar tanto en la universidad como en cualquier otra institución educativa.

Los colegios en la educación

La educación virreinal estuvo destinada básicamente a la preparación académica de españoles y criollos y de algunos mestizos. Los curacas tampoco estuvieron marginados del sistema educativo virreinal, existieron tres tipos de colegios.²

¹ Fuente: Cisneros, L. J. Rodríguez Garrido, J.A. (2011) Espinosa Medrano, Juan de. Ed. La Novena Maravilla. Congreso de la Republica. Lima-Perú. El nombre original se escribe Don Juan de Espinosa Medrano, el distrito toma el nombre de Juan Espinoza Medrano.

² Fuente: López, C. y Aguilar, J. (2014) La educación en el virreinato.

Portal web: <https://historiaperuana.pe/periodo-colonial/virreinato/la-educacion-en-el-virreinato>. Consultado el: 24 de junio de 2022.

2. Influencia de Juan de Espinosa Medrano en la educación intercultural bilingüe

Mostró un gran interés por las comunidades indígenas en Perú. Fue hablante de la lengua quechua, así como de algunas variedades del idioma los cuales eran y son utilizados en los Andes centrales. Este interés por las comunidades originarias alimentó la idea de que era descendiente de indios, aunque también se le consideró mestizo y criollo. Su gran dominio de los idiomas le permitió escribir tanto en latín, como en español, griego y hebreo. Asimismo, para teatro creó *El amar su propia muerte* y *El hijo pródigo*, trabajos escritos en lengua quechua. Mientras que *Curso de filosofía tomística* fue una obra publicada en latín y que mostró su faceta como maestro.

Imagen N° 1: El cuadro debajo de la miniatura presenta una redondilla que reza: "El Arcediano que miras/ es Medrano, aquel Gigante/ que en buenas letras y ciencias/ no hay alguno que lo iguale" sobre las bondades de Juan de Espinosa Medrano



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Juan_de_Espinosa_Medrano

3. La herencia virreinal en la educación. José Carlos Mariátegui

El espíritu de clase suele ser, brutal y medioevalmente, espíritu de casta” (Mariátegui, publicado en *Mundial 1925*, recogido en *Temas de educación*).

Mariátegui, examinó las diferencias sociales expresadas a través de la cultura, así como la educación de su época (fines de la República aristocrática con influencia del imperialismo, así como, un fuerte espíritu feudal expresado en su herencia virreinal). Dicho contexto fortaleció los privilegios de la clase dominante, la cual no asumió el rol correspondiente en la formación de la nación y de sus instituciones. Marginando a las grandes mayorías, lo cual privilegio a la educación elitista.

En la actualidad, el escenario social ha configurado nuevas formas de relaciones de poder, ya no es la misma clase dominante de la época que vivió Mariátegui, son otros grupos que tienen la hegemonía. En estas circunstancias las clases medias, populares, pueblos originarios y demás sectores de la sociedad buscan acceder a la educación para mejorar sus condiciones de vida³.

Imagen N° 2: José Carlos Mariátegui y *Temas de educación*



Fuente: <https://pe.images.search.yahoo.com/search/images>

³ Fuente: Mariátegui, José Carlos (1994). "Temas de educación" en *Mariátegui Total. Tomo I*. FAO (2007). Programa Mundial de Alimentos. Consultado el: 24 de junio de 2022.

4. Realidad nacional: El Perú y Apurímac en cifras y gráficos

Gráfico N°1

PERÚ EN CIFRAS




Perú	 Descargar
Extensión superficial	1 285 215.6 Km2
Esperanza de vida	76.5 Años
PEA	16 094 964 Miles
Población con seguro de salud	77.2 %
Hogares con Agua Potable	91.3 %
Hogares con Acceso a Telefonía Móvil	95.0 %
Hogares con Acceso a Internet	38.7 %
PBI per cápita	21,607

Fuente: INEI. Censos Nacionales (2017)

136

Gráfico N°2



Apurímac	 Descargar
Extensión superficial	20 895.77 Km2
Esperanza de vida	74.3 Años
PEA	264 326 Miles
Población con seguro de salud	91.1 %
Hogares con Agua Potable	95.0 %
Hogares con Acceso a Telefonía Móvil	93.4 %
Hogares con Acceso a Internet	23.6 %
PBI per cápita	22,379

Fuente: INEI. Censos Nacionales (2017)

Situación geopolítica del distrito de Juan Espinoza Medrano en el Perú

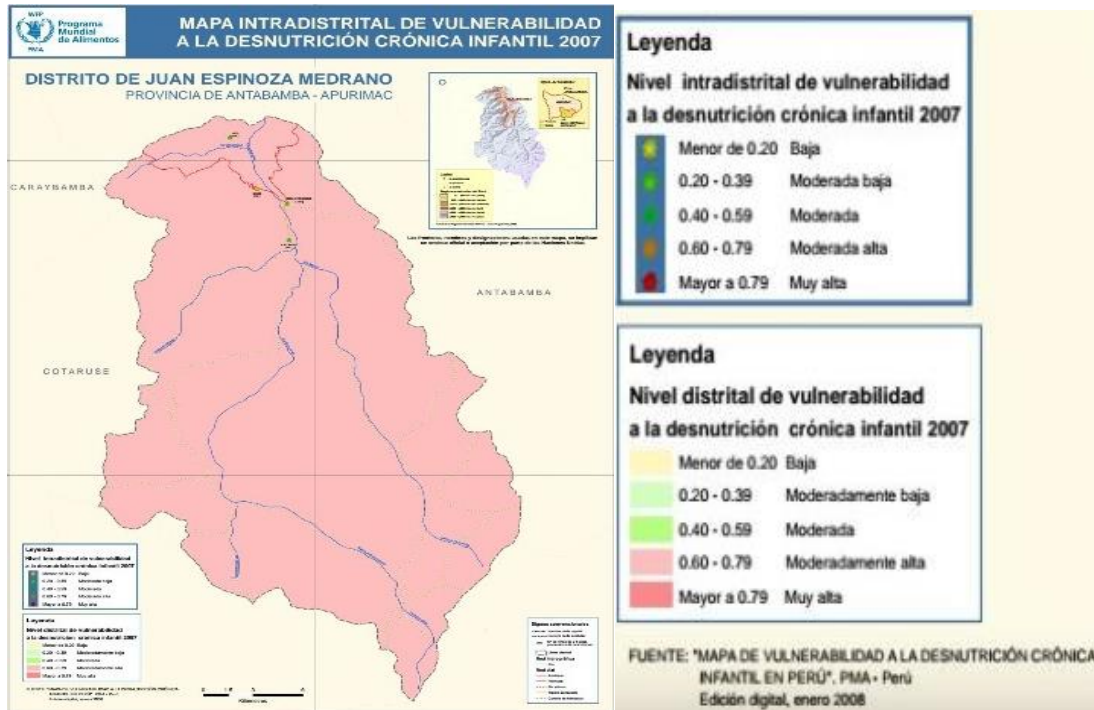
Mapa N° 1



Fuente: <https://www.google.com/maps/place/>

Mapa interdistrital de vulnerabilidad a la desnutrición crónica infantil 2007. Distrito de Juan Espinoza Medrano-Provincia de Antabamba-Apurimac

Gráfico N° 3



138

Fuente: FAO. Programa Mundial de Alimentos (2007).

Instituciones educativas del distrito Juan Espinoza Medrano. Año 2022

Tabla N° 1

INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL DISTRITO JUAN ESPINOSA MEDRANO (1) 2022						
Código modular	Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Dirección de IE	Estudiantes	Docentes	Secciones
3763129	MOLLEBAMBA	Inicial No Escolarizado	CALLE FRANCISCO PIZARRO S/N	9	0	2
3763134	CALCAUSO	Inicial No Escolarizado	CALLE JUAN ESPINOZA MEDRANO S/N	8	0	1
3899723	SILCO	Inicial No Escolarizado	CALLE PLAZA DE ARMAS S/N	6	0	2
3956130	VITO	Inicial No Escolarizado	PARQUE PLAZA DE ARMAS S/N	8	0	3
TOTAL				31	0	8
0754218	186	Inicial- Jardín	SILCO	33	2	3
0754226	187	Inicial- Jardín	AVENIDA SAN MARTIN S/N	15	1	3
0538454	28 CECILIO A. GUERRERO MALLMA	Inicial- Jardín	CALLE CALVARIO S/N	48	3	3
0700492	89	Inicial- Jardín	CALCAUSO	25	2	3
1451194	798	Inicial- Jardín	SANTA ROSA	3	1	1
TOTAL				124	9	13

Fuente: Escala-MINEDU 2021.

Fuente: Escala-MINEDU (2021)

Como podemos observar en la Tabla N° 1 en el distrito de Juan Espinoza Medrano (1) 2022 tenemos cuatro IE de nivel inicial no escolarizado con 31 estudiantes con 0 docentes fijos y 8 secciones. También podemos observar que cuenta con 5 IE de nivel inicial jardín con 124 estudiantes, con 9 docentes y 13 secciones.

139

Tabla N° 2

INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL DISTRITO JUAN ESPINOSA MEDRANO (2) 2022

Código modular	Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Dirección de IE	Estudiantes	Docentes	Secciones
0284158	54264	Primaria	VITO	24	3	6
0284141	54263 AGRIPINA ALARCON DE LOAYZA	Primaria	AVENIDA NUEVA ESPERANZA S/N	23	3	6
0284133	54262	Primaria	CALCAUSO	53	5	6
0284125	54261	Primaria	MOLLEBAMBA	88	7	6
0284315	54280	Primaria	HUACCTACANCA	2	1	2
0284356	54284	Primaria	SEQUENA	7	1	3
0284323	54281	Primaria	SANTA ROSA	10	1	6
TOTAL				207	21	35
0927319	JOSE MARIA ARGUEDAS	Secundaria	PLAZA DE ARMAS	140	10	7
1332097	JUAN DE ESPINOZA MEDRANO EL LUNAREJO	Secundaria	CARRETERA CALCAUSO S/N	73	9	5
TOTAL				213	19	12

▶ TOTAL
575
49
68

Fuente: Escala-MINEDU 2021.

Fuente: Escala-MINEDU (2021)

140

En la Tabla N° 2 observamos que en el distrito Juan Espinosa Medrano (2) 2022 existen 7 IE de nivel primario con 207 estudiantes, 21 docentes y 35 secciones. Podemos observar, también, que existe 2 IE de nivel secundario con 213 estudiantes, 19 docentes y 12 secciones. Sumando las tablas 1 y 2 tenemos un Total general de 575 estudiantes, 49 docentes y 68 secciones en las IE del distrito Juan Espinosa Medrano.

Tabla N° 3

POBLACIÓN POR GRUPO DE EDADES. DISTRITO JUAN ESPINOSA MEDRANO. 2017

CUADRO N° 1: POBLACIÓN CENSADA, POR ÁREA URBANA Y RURAL; Y SEXO, SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES

Provincia, distrito y edades simples	Total	Población		Total	Urbana		Total	Rural	
		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
DISTRITO JUAN ESPINOZA MEDRANO	1 711	845	866	-	-	-	1 711	845	866
Menores de 1 año	25	12	11	-	-	-	25	12	11
De 1 a 4 años	100	51	49	-	-	-	100	51	49
De 5 a 9 años	153	69	84	-	-	-	153	69	84
De 10 a 14 años	212	113	99	-	-	-	212	113	99
De 15 a 19 años	84	51	33	-	-	-	84	51	33
20 años	43	25	18	-	-	-	43	25	18
14 años	20	13	7	-	-	-	20	13	7
16 años	11	7	4	-	-	-	11	7	4
17 años	5	3	2	-	-	-	5	3	2
18 años	5	3	2	-	-	-	5	3	2
19 años	48	20	28	-	-	-	48	20	28
De 20 a 24 años	80	37	43	-	-	-	80	37	43
De 25 a 29 años	120	42	78	-	-	-	120	42	78
De 30 a 34 años	118	72	46	-	-	-	118	72	46
De 35 a 39 años	116	68	48	-	-	-	116	68	48
De 40 a 44 años	102	41	41	-	-	-	102	41	41
De 45 a 49 años	121	63	58	-	-	-	121	63	58
De 50 a 54 años	71	39	32	-	-	-	71	39	32
De 55 a 59 años	78	42	36	-	-	-	78	42	36
De 60 a 64 años	285	106	180	-	-	-	285	106	180
De 65 y más años									

▶ TOTAL
575
49
68

Fuente: Escala-MINEDU 2021.

Fuente: Escala-MINEDU (2021).

En la Tabla N° 3: Población por grupo de edades del distrito de Juan Espinoza Medrano. Tenemos que en el distrito hay una población rural total de 1711 personas, cuyas edades fluctúan entre menores de 1 año a más de 65 años. 845 son hombres y 866 son mujeres, se nota que hay un número mayor de mujeres. **En resumen** podemos decir que de la población total del distrito 1711, solo acuden a las IE el 33.6 % de la población es decir 575 y solo cuentan con 49 docentes y 68 secciones para un universo de 18 IE de diversas modalidades.

5. Conclusiones

- El tema educativo en nuestro país se debe estudiar trabajar desde diversas perspectivas. Dentro de la cual convergen el tema de infraestructura, formación docente, salud, económico, social, así como el tema de la Covid-19.
- El uso de herramientas tecnológicas es el tema de interés en el desarrollo de la educación virtual.
- El distrito de Juan Espinoza Medrano, cuenta con instituciones educativas las cuales, son un referente importante en la formación académica de los jóvenes del distrito.
- La educación básica regular en la zona rural, debe ser un referente para poder formular políticas educativas de acuerdo al contexto social, político, así como económico de los distritos de Apurímac.

5. Literatura citada

Cisneros, L. J. Rodríguez Garrido, J.A. (2011) Espinoza Medrano, Juan de. Ed. La Novena Maravilla. Congreso de la Republica. Lima-Perú.

Escale-MINEDU (2021).

INEI (2017)-Censos Nacionales.

López, C. y Aguilar, J. (2014) La educación en el virreinato. Portal web: <https://historiaperuana.pe/periodo-colonial/virreinato/la-educacion-en-el-virreinato>. Consultado el:24 de junio de 2022.

Mariátegui, José Carlos (1994). "Temas de Educación" en *Mariátegui Total. Tomo I*.

FAO (2007). Programa Mundial de Alimentos. Consultado el:24 de junio de 2022.

Wong Cabanillas. F. J, (2022). Exposición; La Educación en el Distrito de Juan Espinoza Medrano en el contexto actual. Evento organizado por: La Asociación Centro Defensor Silco. Centro Social Mollebamba. Asociación de Juan Espinoza Medrano "El Lunarejo" de Calcauso. Asociación Centro Cultural Deportivo Vito. Federación Departamental de Instituciones Regionalistas de Apurímac en Lima. Conferencia realizada vía Meet. Día: viernes 24 de junio del 2022. Hora: 7.00 p.m.⁴.

4

NUESTRO FORMATO

142



CTS CAFE Para ciudadanos...

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA

FORMATO DE PRESENTACIÓN DE ARTÍCULO

Para todos aquellos investigadores científicos y al público en general que deseen publicar sus trabajos en esta su *Revista de Investigación Multidisciplinaria CTSCAFE* y para la correcta revisión por parte de nuestro Comité Científico de los artículos que serán escogidos para la publicación, los archivos de su artículo deberan ser enviados por correo electrónico a los editores: **revistactscafe@ctscafe.pe**. Los trabajos pueden ser presentados en idioma castellano, inglés o francés siguiendo las siguientes indicaciones:

Título del Artículo: Español, Inglés, francés y portugués escrito en altas y bajas, con una longitud no mayor a 150 caracteres, incluidos espacios.

Autor-autores: Nombre y apellido del autor o los autores. Afiliación institucional de los autores, correo electrónico de cada uno de los autores, indicando la dirección postal del autor para correspondencia si es que tuviera.

Resumen: no mayor de 250 palabras en Español, Inglés, y Francés

Palabras clave: cinco en español, inglés, y francés

Cuerpo: El cuerpo del artículo debe presentar:

- 1- **Introducción**
- 2- **Material y métodos**
- 3- **Resultados**
- 4- **Discusión**
- 5- **Agradecimiento**
- 6- **Conclusiones**
- 7- **Literatura Citada** (Incluirá todas las referencias citadas en el texto dispuestas solamente en orden alfabético y sin numeración. La cita se inicia con el apellido del primer autor a continuación, sin coma, las iniciales del nombre separadas con puntos y sin espacio. El segundo y tercer autor deben de tener las iniciales de los

nombre y a continuación el apellido. El último autor se diferenciara por que le antecede el símbolo &. Si hubiesen más de tres autores pueden ser indicados con la abreviatura et al. Los nombres de las publicaciones periódicas (revistas) pueden ir en la abreviatura oficial considerada según su código ISSN. El código DOI debe ser colocado al final de la referencia. En la literatura citada solamente se usa letra tipo normal, no itálica, no versalita).

PRESENTACIÓN DE LOS ARCHIVOS

Los archivos deben presentarse por separado, esto es:

1. Un archivo con el texto y leyendas en formato MS-Word.
2. Otro archivo para las tablas en MS-Excel o como tablas en MS-Word.
3. Otros archivos en formatos nativos, no como imágenes insertadas o pegadas en una hoja de MS-Word o Excel.
4. Número de páginas: 10 - 15
5. Espacio interlineal: Espacio y medio
6. Tipo de letra: Times New Roman
7. Formato: Hoja A4
8. Justificado: 3cm por lado
9. Dibujo y fotografías: Incluir en el cuerpo del artículo en formato .jpg

144

Cualquier consulta dirigirse al Editor: **revistactscafe@ctscafe.pe**, además puede visitar nuestro Blog **<http://ctscafeparaciudadanos.blogspot.pe/>**, o nuestra página Web: **ctscafe.pe** donde responderemos sus inquietudes respecto a los artículos y su publicación.

Los editores

Imágenes de la portada:

De izquierda a derecha.....



Imagen 1

<https://www.evaluandosoftware.com/funciona-la-optimizacion-la-gestion-activos-medio-del-iot-machine-learning/>

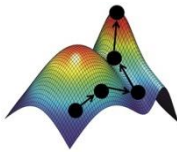


Imagen 2

<https://www.esss.co/es/biblioteca-tecnica/curso-introductorio-de-optimizacion/>



Imagen 3

<https://blog.lemontech.com/optimizacion-del-tiempo-como-estrategia-para-mejorar-la-productividad/>



Imagen 4

<https://sites.google.com/site/elpetroleousil/geometria-analitica-1/programacion-lineal>



Imagen 5

[efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.webcolegios.com/file/ed2097.pdf](https://www.webcolegios.com/file/ed2097.pdf)



Imagen 6

<https://www.unionpuebla.mx/articulo/2020/12/04/educacion/los-suenos-bidimensionales-aprende-en-casa-ii-primaria>



Imagen 7

<https://www.ssab.com/es-mx/products/brands/hardox/casos-de-clientes/austin>



Imagen 8

<https://proactivo.com.pe/minera-las-bambas-aumenta-su-cobertura-de-comunicacion-al-95-gracias-a-red-lte-4g-privada/>



Imagen 9

<https://www.maquinariaspesadas.org/blog/2838-fotos-e-imagenes-de-camiones-mineros>



Imagen 10

<https://gestion.pe/economia/ocho-de-cada-diez-peruanos-se-conecto-a-internet-desde-un-celular-en-segundo-trimestre-del-ano-nndc-noticia/>



Imagen 11

https://megaricos.com/2021/08/25/como-espiar-telegram-de-tu-pareja-consejos-basados-en-investigaciones/shutterstock_1896556321/

146



Imagen 12

<https://www.istockphoto.com/es/fotos/mujer-peruana>



Imagen 13

<https://elcomercio.pe/lima/sucesos/ni-el-covid-19-reduce-el-caos-en-mesa-redonda-y-el-mercado-central-municipalidad-de-lima-centro-de-lima-noticia/>



Imagen 14

<https://www.actualidadambiental.pe/galeria-fotografica-ocho-datos-que-debes-saber-sobre-el-campesino-peruano/>



Imagen 15

www.pinterest.com/pin/503910645782894731/



Imagen 16

Carlos Alberto Vega Vidal (2022)



Imagen 17

<https://www.andina.pe/agencia/noticia-adultos-mayores-usan-tecnologia-para-aprenden-a-leer-y-escribir-espanol-723219.aspx>



Imagen 18

<https://bicentenariodelperu.pe/proclamacion-de-independencia-del-peru/>



Imagen 19

<https://andina.pe/agencia/noticia-banderas-y-escarapelas-tienen-gran-demanda-mes-patrio-565119.aspx>



Imagen 20

Carlos Alberto Vega Vidal (2022)



Imagen 21

<https://tufacturero.ec/que-es-la-facturacion-electronica/>



Imagen 22

<https://www.modelofactura.net/tipos-de-factura.html>



Imagen 23

<https://peru21.pe/emprendimiento/utiles-escolares-negocio-llevara-camino-exito-164077-noticia/>



Imagen 24

<https://www.0221.com.ar/nota/2019-7-1-7-40-0-avanzan-con-la-recuperacion-y-preservacion-de-archivos-historicos-del-hospital-de-romero>



Imagen 25
<https://atsgestion.net/gestion-documental/>



Imagen 26
<https://www.flickr.com/photos/bibliotecabne/6573943993>



Imagen 27
<https://www.radionacional.co/noticias-colombia/archivo-historico-de-cali-un-tesoro-de-puertas-abiertas>



Imagen 28
<https://www.oaxaca.gob.mx/ageo/breve-resena-sobre-la-conservacion-restauracion/>



Imagen 29
<http://migajasdela filosofia.blogspot.com/2014/11/privacidad-e-intimidad-en-el-mundo.html>



Imagen 30
<https://www.audea.com/diferencias-ciberseguridad-seguridad-la-informacion/>



Imagen 31
<https://www.comexperu.org.pe/articulo/solo-un-401-de-hogares-en-el-pais-tiene-acceso-a-internet>



Imagen 32
Wong Cabanillas (2022)



Imagen 33
Wong Cabanillas (2022)

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen VI- N° 17 Julio 2022

*Contáctenos en nuestro correo electrónico
revistactscafe@ctscafe.pe*

149

Página Web:

<http://ctscafe.pe>

Blog:

<https://ctscafeparaciudadanos.blogspot.com/>

Facebook

<https://www.facebook.com/Revista-CTSCafe-1822923591364746/>

