Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ciencias Matemáticas
Escuela Profesional de Investigación Operativa

Simulación del proceso de los actos preparatorios en las contrataciones del Estado, para mejorar su tiempo de ejecución en una universidad pública

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Investigación Operativa

AUTOR

Cyntia Soledad GALLEGOS PORRAS

ASESOR

Mg. Lucy Haydee DE LA CRUZ CUADROS

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Gallegos, C. (2022). *Simulación del proceso de los actos preparatorios en las contrataciones del Estado, para mejorar su tiempo de ejecución en una universidad pública*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Matemáticas, Escuela Profesional de Investigación Operativa]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Cyntia Soledad Gallegos Porras
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	42801884
URL de ORCID	No aplica
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Mg. Lucy Haydee De la Cruz Cuadros
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	06554824
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-9788-1531
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Lic. Carlos Enrique Calderón Rodríguez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09910975
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Mg. Flor Cagniy Cárdenas Mariño
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	45422233
Datos de investigación	
Línea de investigación	A.3.3.2. Procesos estocásticos y simulación

Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Universidad Nacional Mayor de San Marcos País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Lima Coordenadas geográficas Latitud: -12.058333 Longitud: -77.083333
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Julio 2022
URL de disciplinas OCDE	Matemáticas aplicadas https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.01.02

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América

DECANATO

Anexo 6

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL EN LA MODALIDAD VIRTUAL PARA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO(A) EN INVESTIGACIÓN OPERATIVA

(PROGRAMA DE TITULACIÓN PROFESIONAL 2022-I)

En la Ciudad Universitaria, Facultad de Ciencias Matemáticas, siendo las 14:30 horas del día sábado 23de julio del año 2022, se reunieron los docentes designados como Miembros del Jurado Evaluador del Trabajo de Suficiencia Profesional:

Lic. Carlos Enrique Calderón Rodríguez	(Presidente)
Mg. Flor Cagniy Cárdenas Mariño	(Miembro)
Mg. Lucy Haydee De la Cruz Cuadros	(Miembro-Asesor)

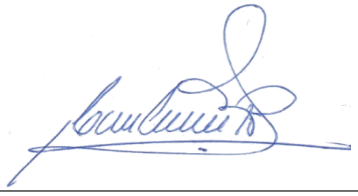
Para la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulada: SIMULACIÓN DEL PROCESO DE LOS ACTOS PREPARATORIOS EN LAS CONTRATACIONES DEL ESTADO, PARA MEJORAR SU TIEMPO DE EJECUCIÓN EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA, presentada por la señorita Bachiller **Gallegos Porras, Cyntia Soledad**, para obtener el Título Profesional de Licenciada en Investigación Operativa.

Luego de la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, el Presidente invitó a la expositora a dar respuesta a las preguntas formuladas.

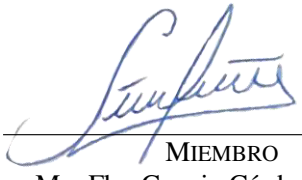
Realizada la evaluación correspondiente por los miembros del jurado, la expositora mereció la aprobación ***sobresaliente*** con un calificativo promedio de diecisiete (17).

A continuación, los miembros del jurado dan manifiesto que la participante señorita Bachiller Gallegos Porras, Cyntia Soledad, en virtud de haber aprobado la sustentación de su Trabajo de Suficiencia Profesional, será propuesto para que se le otorgue el Título Profesional de Licenciada en Investigación Operativa.

Siendo las 15:00 horas, se levantó la Sesión, firmando para constancia la presente Acta en tres (3) copias originales o archivo PDF.



PRESIDENTE
Lic. Carlos Enrique Calderón Rodríguez



MIEMBRO
Mg. Flor Cagniy Cárdenas Mariño



MIEMBRO-ASESOR
Mg. Lucy Haydee De la Cruz Cuadros

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA

INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La Directora de la Escuela Profesional de Investigación Operativa, Mg. Carmela Catalina Velásquez Pino, informa lo siguiente:

1. Operador del programa informático de similitudes: Dr. Paulo Cesar Olivares Taipe
2. Documento evaluado:
   Simulación del proceso de los actos preparatorios en las contrataciones del estado, para reducir su tiempo de ejecución en una Universidad Pública
3. Autor de la tesis: Cyntia Soledad Gallegos Porras
4. Fecha de recepción de la tesis: 05/03
5. Fecha de aplicación del programa informático de similitudes: 12/03
   - Software utilizado: Turnitin
6. Configuración del programa detector de similitudes:
   - Excluye textos entrecomillados
   - Excluye bibliografía
   - Excluye cadenas menores a 40 palabras
7. Porcentaje de similitudes según programa detector de similitudes:
8. Fuentes originales de las similitudes encontradas: 8%
   Fuentes de internet: 9%
   Publicaciones: 1%
9. Calificación de originalidad:
   - El documento mencionado cumple criterios de originalidad, sin observaciones

Lima, 12 de marzo 2023

UNMSM
Firmado digitalmente por VELASQUEZ PINO Carmela Catalina FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 13.03.2023 15:16:12 -05:00

Mg. Carmela Catalina Velásquez Pino
Directora

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre Zenón Gallegos Acco, a mi madre Soledad Porras Salazar, a mis hermanas Angela y Giannina, por su apoyo, comprensión y enseñarme que todas las cosas hay que valorarlas, trabajarlas y luchar para lograr los objetivos de la vida, y sobre todo por confiar siempre en mí.

A mi prometido Daniel, por ser mi mejor amigo, un estímulo en mi vida, y apoyarme en todos y cada uno de los pasos que doy.

A todos mis profesores y amigos que conocí en la E.P. de Investigación Operativa, quienes contribuyeron en mi formación profesional, sobre todo por sus enseñanzas y dedicación.

Y por último a mis hijitos Toffe I, Dora, Argos, Toffe II, Anubis, Shanty, Cleopatra, Rany y Durga, que siempre iluminan y alegran mis días.

Resumen

SIMULACIÓN DEL PROCESO DE LOS ACTOS PREPARATORIOS EN LAS CONTRATACIONES DEL ESTADO, PARA REDUCIR SU TIEMPO DE EJECUCIÓN EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA

CYNTIA SOLEDAD GALLEGOS PORRAS

JULIO 2022

Título obtenido : Licenciada en Investigación Operativa

Las Contrataciones del Estado en el Perú son reguladas por la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, buscando que éstas se realicen de manera eficiente con la finalidad de obtener bienes, servicios y obras de calidad a menor costo. El objetivo del presente Trabajo de Suficiencia Profesional concierne en la Simulación del proceso de los actos preparatorios en las Contrataciones del Estado en una Universidad Pública, en la modalidad de trabajo presencial y remoto, con el fin de analizar en cuál de estas dos modalidades el tiempo es menor, debido que al no existir en el reglamento un límite para esta etapa, los tiempos se hacen frecuentemente extensos. Para ello, se recabó la información necesaria para realizar la Simulación de este proceso que se realiza en la Oficina de Abastecimiento. Teniendo en cuenta el resultado de la simulación, se verificó el tiempo utilizado por los especialistas en los actos preparatorios, se planteó, simuló y se comparó, demostrándose que se pueden realizar en un menor tiempo los actos preparatorios en la modalidad de trabajo remoto, por lo tanto, se puede realizar mayor cantidad de contrataciones y ejecutar el presupuesto anual correspondiente con esta modalidad de trabajo.

Palabras clave: Contrataciones del Estado, Actos Preparatorios, tiempos de actos preparatorios, Simulación, modalidad de trabajo.

Abstract

SIMULATION OF THE PROCESS OF THE PREPARATORY ACTS IN THE CONTRACTING OF THE STATE, TO REDUCE ITS EXCUTION TIME IN A PUBLIC UNIVERSITY

CYNTIA SOLEDAD GALLEGOS PORRAS

JULY 2022

Graduate : Operations Research

State Procurement in Peru is regulated by the State Procurement Law and its Regulations, seeking that these be carried out efficiently, in order to obtain quality goods, services and works at a lower cost. The objective of this Professional Sufficiency Work concerns the Simulation of the process of the preparatory acts in the Contracting of the State in a Public University, in the face-to-face and remote work modality, in order to analyze in which of these two modalities the time is less, because as there is no limit in the regulation for this stage, the times are frequently extended. For this, the necessary information was collected to carry out the Simulation of this process that is carried out in the Supply Office. Taking into account the result of the simulation, the time used by the specialists in the preparatory acts was verified, raised, simulated and compared, demonstrating that the preparatory acts can be carried out in a shorter time in the remote work modality and therefore a greater number of contracts can be carried out and the corresponding annual budget executed with this work modality.

Keywords: State Contracts, Preparatory Acts, times of preparatory acts, Simulation, work modality

INDICE GENERAL

FICHA CATALOGRAFICA i
DEDICATORIA ii
RESUMEN iii
ABSTRACT iv
INDICE GENERAL v
INDICE DE FIGURAS vi
INDICE DE TABLAS vii
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN 01
CAPITULO II. INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLO LA ACTIVIDAD 03
2.1 Introducción donde se desarrolló la actividad 03
2.2 Misión 03
2.3 Visión 03
2.4 Organigrama estructural 04
CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD 05
3.1 Organización de la actividad 05
3.2 Problemática 06
3.3 Formulación del Problema 07
3.4 Finalidad y objetivos de la actividad 07
3.4.1 Finalidad 07
3.4.2 Objetivos 07
3.5 Metodología 08
3.5.1 Diseño de la investigación 08
3.5.2 Diseño muestral 08
3.5.3 Técnicas de recolección de datos 08
3.5.4 Instrumentos 09
3.5.5 Herramientas de la investigación 09
3.5.5.1 Simulación de Sistemas 09
3.5.5.2 Software PROMODEL 09
3.5.5.3 Elementos básicos del software Promodel 10
3.6 Procedimientos 11
3.6.1 Análisis de los actos preparatorios 11
3.6.2 Revisión de la base de datos 13
3.6.3 Análisis de la información obtenida de la base de datos 16
3.6.4 Simulación y análisis de los datos: mayo – noviembre 2019 17
3.6.5 Simulación y análisis de los datos: febrero – noviembre 2021 23
3.6.6 Verificación del modelado 28
3.7 Resultados de la actividad 28
CAPITULO IV. CONCLUSIONES 32
4.1 Justificación 32
4.2 Metodología aplicada 32
4.3 Descripción de los resultados 33
CAPITULO V. RECOMENDACIONES 34
CAPITULO VI. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA 35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama estructural de la Universidad Pública 01
Figura 2: Proceso de los actos preparatorios en una entidad del estado 05
Figura 3: Árbol de Problemas. Representa las posibles causas y efectos de la demora en la realización de los actos preparatorios para la atención de los requerimientos de las áreas usuarias de una Universidad Pública 06
Figura 4: Diagrama del sistema de actos preparatorios en la Oficina de Abastecimiento en la Universidad Pública 12
Figura 5: Tiempo entre llegadas de requerimientos 16
Figura 6: Distribución Geométrica, tiempos entre llegadas requerimientos de bienes y servicios 18
Figura 7: Distribución de Weibull de tiempos de servicios, requerimientos de bienes 20
Figura 8: Distribución de Weibull de tiempo de servicio, requerimientos de servicios 21
Figura 9: Distribución de Weibull de tiempo de servicio, requerimientos de bienes y servicios 22
Figura 10: Modelo de simulación del sistema con los datos de mayo – diciembre 2019 23
Figura 11: Distribución Exponencial, tiempos entre llegadas requerimientos de bienes y servicios (febrero – noviembre 2021) 26
Figura 12: Distribución Lognormal de tiempo de servicio, requerimientos de bienes y servicios (febrero – noviembre 2021) 26
Figura 13: Modelo de simulación del sistema con los datos de febrero – noviembre 2021 27
Figura 14: Corrida del modelo de simulación del sistema real, de la llegada de requerimientos (bienes y servicios) y atención por parte de los especialistas para la realización de los actos preparatorios 29
Figura 15: Resultados de la corrida de la simulación con los datos de mayo – noviembre 2019 29
Figura 16: Corrida del modelo de simulación con los datos de febrero – noviembre 2021, de la llegada de requerimientos (bienes y servicios) y atención por parte de los especialistas para la realización de los actos preparatorios 30
Figura 17: Resultados de la corrida de la simulación con los datos de febrero – noviembre 2021 30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Etapas de un proyecto de simulación 10

Tabla 2: Ingreso mensual de requerimientos a la Oficina de Abastecimiento de la Universidad 14

Tabla 3: Distribución de requerimientos por especialista 15

Tabla 4: Desempeño de cada especialista por tipo de requerimiento 15

Tabla 5: Tiempo promedio de servicio por requerimiento y especialista 17

Tabla 6: La distribución de los datos de mayo – noviembre 2019 y su promedio entre llegadas 18

Tabla 7: La distribución de los datos (servicios) y su promedio (días hábiles) 19

Tabla 8: La distribución de los datos (bienes) y su promedio (días hábiles) 19

Tabla 9: Distribución de servicio de los requerimientos tipo bienes 20

Tabla 10: Distribución del tiempo de servicio de los requerimientos tipo servicios 21

Tabla 11: Distribución del tiempo de servicio de los requerimientos tipo servicios y bienes 22

Tabla 12: Ingreso mensual (año 2021), de requerimientos a la Oficina de Abastecimiento de la Universidad 24

Tabla 13: Tiempo promedio de servicio por requerimiento y especialista – datos de febrero a noviembre 2021 25

Tabla 14: La distribución de los datos de febrero – noviembre 2021 y su promedio entre llegadas 25

Tabla 15: Distribución del tiempo de servicio de los requerimientos tipo servicios y bienes (febrero – noviembre 2021) 27

Tabla 16: Comparación de tiempo promedio de llegada y servicio en el software Microsoft Excel y Statt::Fit – Promodel 28

Tabla 17: Comparación de los datos tomados en el año 2019 y 2021 31

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo de suficiencia profesional constituye una propuesta, que busca contribuir en la mejora del actual procedimiento para los actos preparatorios de las compras realizadas en una Universidad Pública peruana, tales actos preparatorios consisten en preparar y realizar la documentación, desde la llegada del requerimiento hasta su convocatoria para llevar a cabo la selección del postor ganador de la buena pro el cual proveerá del bien o servicio solicitado.

Las Contrataciones del Estado en las Entidades Públicas están normadas por la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, los cuales tienen por finalidad maximizar los recursos públicos que se invierten en las Entidades del Estado que se encuentran presupuestadas en el año fiscal, para ello se busca realizar estas contrataciones de la manera más eficiente, promoviendo el enfoque de Gestión por Resultados en las contrataciones de bienes, servicios y obras; el cual propone que todos los recursos y esfuerzos del Estado estén dirigidos al logro de resultados, haciendo que estas contrataciones se realicen en el menor tiempo posible, de forma transparente con el fin de atender las necesidades de la población y ejecutar el presupuesto otorgado dentro del año fiscal.

Las Contrataciones del Estado, se realizan en tres fases: Actos preparatorios, Selección y Ejecución Contractual; siendo la primera fase la que toma más tiempo en realizar a las entidades. Actualmente, la normativa de las contrataciones del Estado ha incidido en regular los plazos y etapas que corresponden al Procedimiento de Selección, con la finalidad de agilizar el proceso de compras. Sin embargo, es poco lo normado y estudiado sobre lo que sucede en la fase de actos preparatorios, observándose en el reglamento que no está especificado el plazo máximo de duración de esta fase.

Asimismo, los primeros días del mes de marzo del año 2020, el Perú se encontraba en alerta por la pandemia provocada por el Covid-19, enfermedad que ya estaba causando estragos en otros países del mundo, aun así, las actividades laborales en nuestro país se seguían realizando de manera presencial, hasta que el 06 de marzo del 2020, se registró el primer caso de Covid-19 en el País, ocasionando que se declare en Estado de Emergencia, siendo la primera medida que tomó el Gobierno la cuarentena obligatoria, al inicio se estableció que sea por quince (15) días, pero debido a que la situación en el país fue empeorando esta se fue prorrogando, ocasionando, entre otros, cambios en el estilo de vida de los peruanos, el cambio de modalidad de trabajo de presencial a remoto, debido a que los trabajos en las entidades

públicas tenía que continuar. Por ello, la gran mayoría de entidades cambiaron su sistema de atención y tramite a uno virtual, para que los trabajos que antes se hacían de forma presencial, ahora se puedan realizar de manera remoto.

Es por ello, que se busca en este trabajo de suficiencia profesional, simular el proceso de los actos preparatorios de las contrataciones públicas en una Universidad Pública, comparando el proceso que se realizó de manera presencial y el que se realizó de manera remoto, para demostrar que el tiempo que toma la realización de estos actos preparatorios de manera remoto es menor que la que se realizaba de forma presencial, de esa manera se obtendrá el bien o se prestará el servicio en el menor tiempo posible.

La organización de este trabajo de suficiencia profesional, es la siguiente:
En el capítulo I, trataremos en parte, en que consiste este trabajo de suficiencia profesional y se verá la idea principal de cada capítulo que forma parte del presente trabajo.
En el capítulo II, se hace una descripción de la Universidad Pública donde se desarrolló este trabajo.
En el capítulo III, veremos la descripción y análisis del sistema, así como las técnicas de recolección de datos y las técnicas estadísticas para el procesamiento de la información, el problema, la finalidad y objetivos del presente trabajo, así como la metodología a utilizar para sugerir una solución del problema.
En el capítulo IV, veremos las conclusiones.
En el capítulo V, veremos las recomendaciones y
En el capítulo VI, encontraremos las referencias bibliográficas del presente trabajo.

CAPITULO II. INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ LA ACTIVIDAD.

2.1 Introducción donde se desarrolló la actividad.

La entidad donde se desarrolló el presente trabajo de suficiencia profesional, es una Universidad Pública Peruana, la cual, es reconocida como la universidad más importante y representativa del País, e incluso a nivel internacional. Pasando por sus aulas distinguidos personajes como: César Vallejo, Raúl Porras Barrenechea, Jorge Basadre, Pablo Macera, Mario Vargas Llosa, etc., reconociendo así la formación intelectual que tuvo la universidad en ellos y en su alumnado hasta el día de hoy.

Esta Universidad Pública, cuenta con veintiún (21) facultades y cuarenta y cinco (45) oficinas y/o dependencias, entre las oficinas se encuentra la Oficina de Abastecimiento la cual "tiene como finalidad administrar, planificar, adquirir, almacenar, distribuir los recursos materiales de la Universidad de acuerdo con las normas del sistema nacional de abastecimiento y de la ley de contrataciones y adquisiciones del Estado". (Universidad Nacional Mayor de San Marcos [UNMSM], s.f.).

Precisamente, es en la Oficina de Abastecimiento, como se indica en el párrafo anterior, es donde se realiza la adquisición de bienes, servicios y obras; con el fin de abastecer las diferentes necesidades de las áreas usuarias de la Universidad, en el menor tiempo posible de forma eficiente, ejecutando el presupuesto asignado para el presente año fiscal. Para las adquisiciones y prestaciones de servicio, cuyos montos estimados son mayores a las 8 UIT's, corresponde realizar un procedimiento de selección, y son este tipo de compras que han generado malestar en las áreas usuarias, debido a la demora en la prestación del servicio o de la adquisición del bien requerido.

2.2 Misión.

"Somos la universidad mayor del Perú, autónoma y democrática; generadora y difusora del conocimiento científico, tecnológico y humanístico; comprometida con el desarrollo sostenible del país y la protección del medio ambiente; formadora de profesionales líderes e investigadores competentes, responsables, con valores y respetuosos de la diversidad cultural; promotora de la identidad nacional, cultura de calidad, excelencia y responsabilidad social". (UNMSM, s.f.).

2.3 Visión.

"Universidad del Perú, referente nacional e internacional en educación de calidad; basada en investigación humanística, científica y tecnológica, con

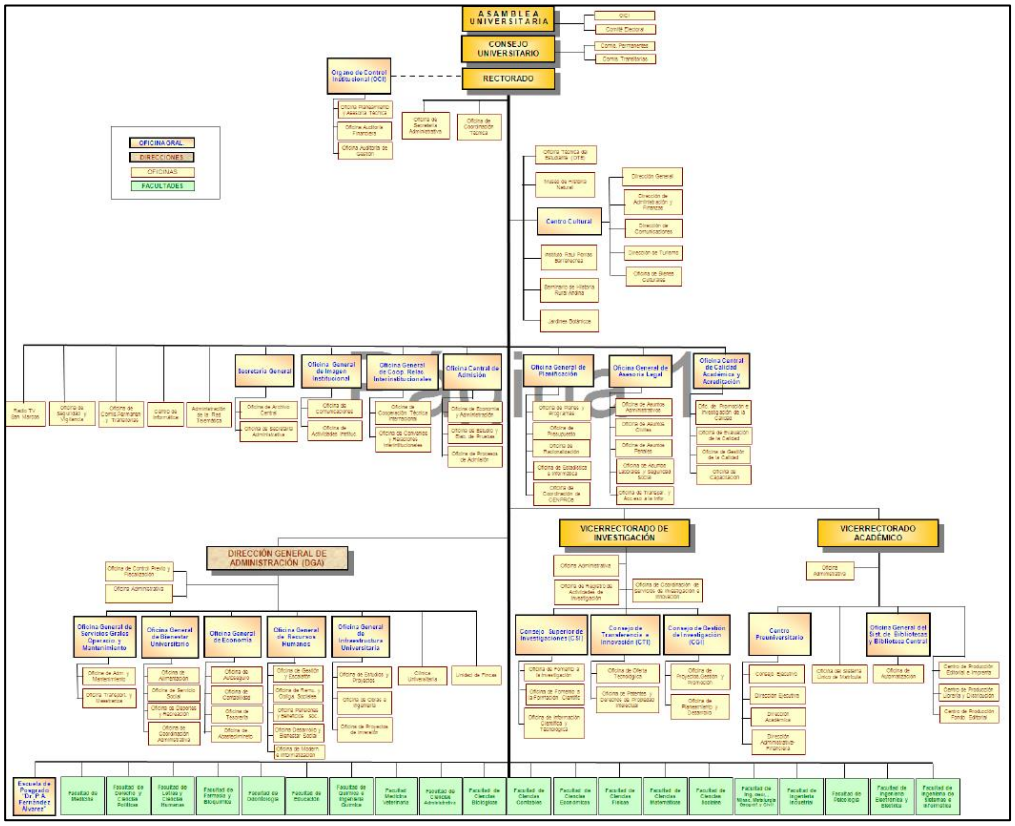
excelencia académica; comprometida con el desarrollo humano y sostenible; líder en la promoción de la creación cultural y artística". (UNMSM, s.f.).

2.4 Organigrama estructural.

En la figura 1, se aprecia el organigrama de la universidad pública.

Figura 1

Organigrama estructural de la Universidad Pública.



Nota. Adaptado de "Organigrama estructural". Universidad Nacional Mayor de San Marcos, s.f. (chrome-xtension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://luiscavibotsample.s3-saeast1.amazonaws.com/assets/archivospdf/organigrama_unmsm_2011.pdf). Obra de Dominio Público.

CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

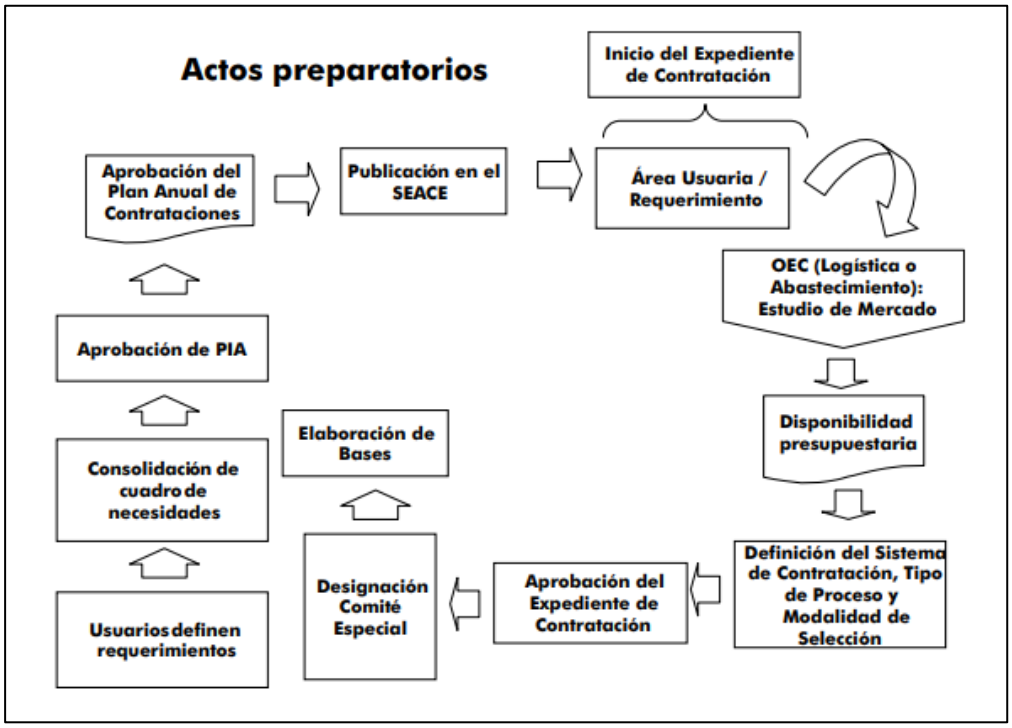
3.1 Organización de la actividad.

Las Contrataciones del Estado, se realizan en las entidades públicas para proveerse de bienes, servicios u obras, asumiendo el pago del precio o de la retribución correspondiente con fondos públicos y demás obligaciones derivadas de la condición de contratante para lograr el cumplimiento de sus fines. Se divide en 3 fases: Los actos preparatorios, la etapa de selección y la ejecución contractual; su política está en función de lo que establece la Ley de Contrataciones del Estado, quedando su reglamentación establecida por el Ministerio de Economía y Finanzas, en coordinación con el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE).

Los actos preparatorios son el conjunto de actuaciones internas que realiza la entidad, en este caso, la Universidad Pública, con el objetivo de reunir las condiciones necesarias para llevar a cabo la contratación pública mayor de 8 UIT. En la figura 2. Se puede apreciar el proceso de los actos preparatorios, este proceso es el mismo en todas las entidades del estado.

Figura 2

Proceso de los actos preparatorios, en una entidad del estado.



Nota. Adaptado de “Algunos apuntes sobre la Fase de Actos Preparatorios en las Contrataciones del Estado”. Zambrano Olivera, E. (2009). Recuperado a partir de https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoadministrativo/article/view/14018. Obra de Dominio Público.

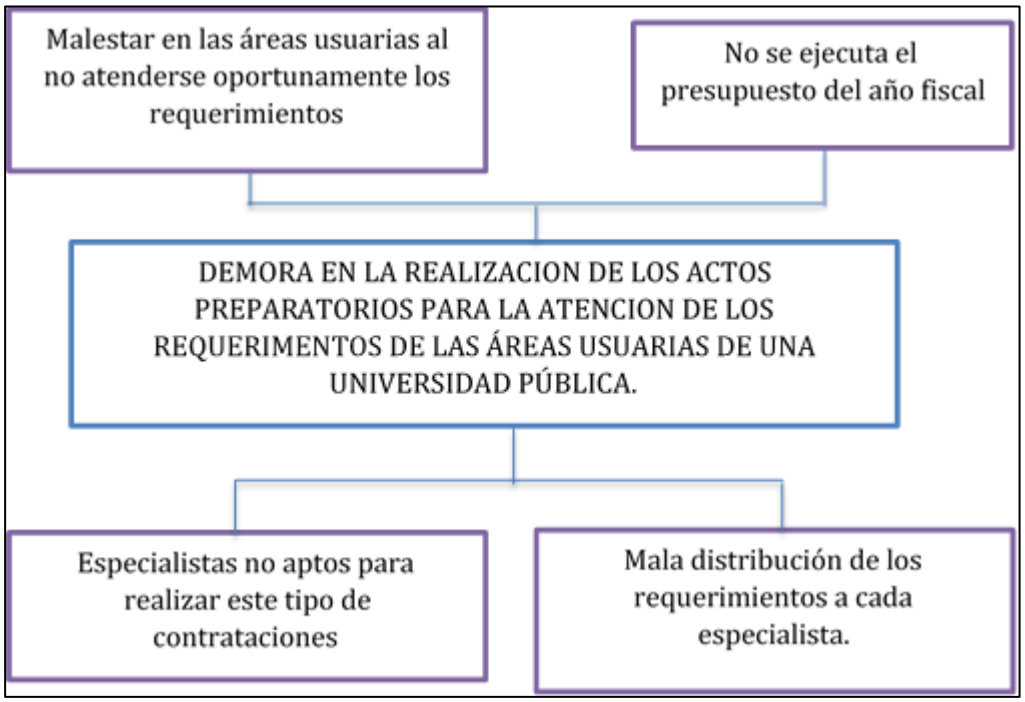
3.2 Problemática.

La Oficina de Abastecimiento de la Universidad Pública, objeto del presente trabajo de suficiencia profesional, busca la oportuna atención de los requerimientos solicitados por sus diferentes áreas usuarias. En la actualidad, la oficina encargada de atender los requerimientos de las áreas usuarias recibe muchos reclamos por la demora en la atención de estos, por ello, surge la necesidad de realizar los actos preparatorios en el menor tiempo posible, al ser esta la fase de las contrataciones que presenta mucha demora. Por otro lado, al finalizar el año, los requerimientos que no llegan a ser atendidos hasta un poco más de la quincena del mes de diciembre, suelen a ser excluidos del Plan Anual de Contrataciones de la universidad, con la finalidad de no afectar la ejecución del presupuesto del año fiscal.

Asimismo, influye en el tiempo de desarrollo de esta fase de las contrataciones públicas, los especialistas que la realizan y la incorrecta distribución de los requerimientos a cada uno de ellos y , puesto que, mientras algunos especialistas cuentan con alta experiencia y eficacia, otros no cuentan con la experiencia necesaria, además, los requerimientos no son distribuidos de manera proporcional entre los especialistas, sin contar que si los requerimientos ingresan con la documentación incorrecta, son devueltos al área usuaria, provocando la demora en su convocatoria respectiva.

Figura 3

Árbol de Problemas. Representa las posibles causas y efectos de la demora en la realización de los actos preparatorios para la atención de los requerimientos de las áreas usuarias de una Universidad Pública.



3.3 Formulación del Problema.

Para el presente trabajo, luego de revisar la problemática, plantemos las siguientes preguntas:

Pregunta Principal.

¿Cómo mejorar el tiempo de ejecución de los actos preparatorios, en las contrataciones de los bienes y servicios solicitados por las áreas usuarias, en una Universidad Pública?

Preguntas específicas.

¿De qué manera se puede estimar la demanda mensual por tipo de requerimiento, que ingresa a la Oficina de Abastecimiento, para su contratación?

¿De qué manera se puede determinar el tiempo promedio, que los especialistas utilizan para realizar los actos preparatorios, independientemente del tipo de requerimiento asignado, en la Universidad Pública?

¿Cómo determinar la eficiencia de cada especialista, para realizar los actos preparatorios de un procedimiento de selección, según la cantidad y tipo de requerimientos asignados?

3.4 Finalidad y Objetivos de la actividad.

3.4.1 Finalidad.

Este trabajo de suficiencia profesional, tiene por finalidad mejorar el tiempo de ejecución de los actos preparatorios de las contrataciones del Estado en una Universidad Pública, a fin de abastecer las diferentes necesidades de las áreas usuarias y se ejecute el presupuesto destinado a las contrataciones estos bienes y servicios dentro del año fiscal.

3.4.2 Objetivos.

Principal.

Establecer cómo mejorar el tiempo de ejecución de los actos preparatorios para mejorar las contrataciones de los bienes y servicios solicitados por las áreas usuarias, en una Universidad Pública.

Específicos.

Definir de qué manera es posible estimar la demanda mensual por tipo de requerimiento, que ingresa a la Oficina de Abastecimiento, de una Universidad Pública para su contratación.

Establecer de qué manera se puede determinar el tiempo promedio que los especialistas utilizan para realizar los actos preparatorios, independientemente del tipo de requerimiento asignado, en una Universidad Pública.

Establecer cómo determinar la eficiencia de cada especialista, para realizar los actos preparatorios de un procedimiento de selección, según la cantidad y tipo de requerimientos asignados.

3.5 Metodología.

El enfoque utilizado es cuantitativo, ya que se utilizó la recolección de datos y se analizan mediante análisis estadístico, a fin de definir pautas y comprobar los escenarios alternativos propuestos.

3.5.1 Diseño de la investigación.

La presente es una investigación cuantitativa, y según el objetivo de su estudio es no experimental y básica; para la presente investigación se recabó información sobre los requerimientos enviados por las diferentes áreas usuarias de la Universidad, esta información se tomó de su base de datos que es el Sistema de tramite documentario y del Sistema electrónico de contrataciones del estado – SEACE, cabe mencionar que estos datos no fueron manipulados.

Primero, se recabó la fecha de entrada de los requerimientos ingresados de las diferentes áreas usuarias, la cantidad de requerimientos que fueron asignados a cada especialista y el tiempo que le tomó a cada especialista en realizar los actos preparatorios que culminan en su convocatoria en el SEACE.

3.5.2 Diseño muestral.

La observación que se realizó fue a los datos de los requerimientos realizados por las áreas usuarias de la Universidad, en el mes de mayo hasta noviembre de 2019.

3.5.3 Técnicas de Recolección de datos.

La técnica utilizada para la recolección de datos, fue la de Análisis Documental, esta técnica se utilizó del siguiente modo:

- Mediante la base de datos del sistema de trámite documentario que tiene la Universidad, se recolectaron las fechas de llegadas de los requerimientos a la Oficina de Abastecimiento, así como la cantidad de requerimientos que llegaron de mayo a noviembre de 2019.

- Mediante la base de datos que muestra el Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE), se recolecto información sobre el tipo de procedimiento, la fecha de convocatoria y el especialista encargado de cada requerimiento.

3.5.4 Instrumentos.

Entre los instrumentos utilizados para este trabajo, fueron:

- Software Promodel, se utilizó para realizar la simulación del escenario propuesto, y determinar el más eficiente.
- Base de datos de la entidad y del SEACE, así como herramientas estadísticas para determinar tiempos promedios y de espera.

3.5.5 Herramientas de la investigación.

3.5.5.1 Simulación de Sistemas

"La simulación es uno de los enfoques cuantitativos más ampliamente usados para la toma de decisiones; es un método para aprender sobre un sistema real experimentando con un modelo que lo representa". (David R. Anderson et al., 2004, p.641).

La simulación "permite estudiar al sistema real sin deformarlo. Los modelos analíticos o numéricos requieren la simplificación del sistema real de estudio, a fin de que se apegue a las condiciones que fundamentan la teoría del modelo en uso". (Prawda, 1981, p.316).

En la Investigación de Operaciones, la simulación de sistemas nos ayuda en la toma de decisiones al permitir plantear y probar múltiples escenarios y así poder elegir una mejor alternativa de solución. En la tabla 1, se puede ver las etapas de un proyecto de simulación.

3.5.5.2 Software PROMODEL

El software Promodel es comercial y es muy utilizado para realizar modelos de simulación.

"Cuenta con herramientas de análisis y diseño que, unidas a la animación de los modelos bajo estudio, permiten al analista conocer mejor el problema y alcanzar resultados más confiables respecto de las decisiones a tomar". (García Dunna et al., 2013, p.152).

Tabla 1

Etapas de un proyecto de simulación

Etapa	Descripción
Formulación del problema	Define el problema que se pretende estudiar. Incluye por escrito sus objetivos.
Diseño del modelo conceptual	Especificación del modelo a partir de las características de los elementos del sistema que se quiere estudiar y sus interacciones teniendo en cuenta los objetivos del problema.
Recogida de datos	Identificar, recoger y analizar los datos necesarios para el estudio.
Construcción del modelo	Comprobar que el modelo de simulación partiendo del modelo conceptual y de los datos.
Verificación y validación	Comprobar que el modelo se comporta como es de esperar y que existe la correspondencia adecuada entre el sistema real y el modelo.
Análisis	Analizar los resultados de la simulación con la finalidad de detectar problemas y recomendar mejoras o soluciones.
Documentación	Proporcionar documentación sobre el trabajo efectuado.
Implementación	Poner en práctica las decisiones efectuadas con el apoyo del estudio de simulación.

Nota: En la tabla se muestra la descripción de cada etapa de un proyecto de simulación. Tomado de Modelado y simulación. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios. (Guash et al., 2002, p.18).

3.5.5.3 Elementos básicos del software Promodel

Este software contiene diferentes módulos, haciendo que el analista realice una simulación más completa del modelo. (García Dunna et al., 2013, p.152 y 153).

Promodel. Es el área de trabajo donde se definirán el modelo y todos sus componentes. En este módulo se programa todo lo que se tiene que ver con las relaciones entre las variables del modelo, tanto contadores como relaciones lógicas, flujos, actividades y ciclos de producción, por ejemplo.

Editor gráfico. El editor gráfico de Promodel cuenta con una serie de bibliotecas que permiten dar una mejor presentación visual a los modelos realizados.

Resultados. Promodel cuenta con una interfaz de resultados que facilita la administración, el manejo y el análisis de la información. En este módulo se pueden ver los resultados de todas las variables del modelo. Algunas de ellas se reportan de manera automática, y otras se obtienen bajo solicitud expresa del analista.

Stat::Fit. El software incluye una herramienta estadística llamada Stat::Fit, que permite hacer pruebas de bondad de ajuste sobre datos muestra, produciendo información muy importante para determinar las distribuciones asociadas a las variables aleatorias del modelo.

Editor de turnos. El editor de turnos permite asignar turnos de trabajo a los elementos del modelo que lo requieran.

Simrunner. Ésta es una herramienta muy útil en el análisis posterior del modelo. Con ella se puede diseñar experimentos destinados a conocer el impacto de factores críticos que se generan a partir de la variación en los valores de las variables aleatorias seleccionadas para ello. Asimismo, permite discernir cuál es la mejor combinación de factores para obtener el máximo beneficio al mejorar un proceso.

Referencias y Ayuda. Estos módulos de Promodel facilitan el uso y la programación del software.

3.6 Procedimientos.

3.6.1 Análisis de los actos preparatorios.

El sistema en estudio es la Oficina de Abastecimiento o Logística, de una Universidad Pública, que se dedica a atender las necesidades de las diferentes áreas usuarias: facultades, oficina y dependencias; mediante la adquisición de bienes y prestación de servicios; a través de contrataciones que se encuentran normadas en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento.

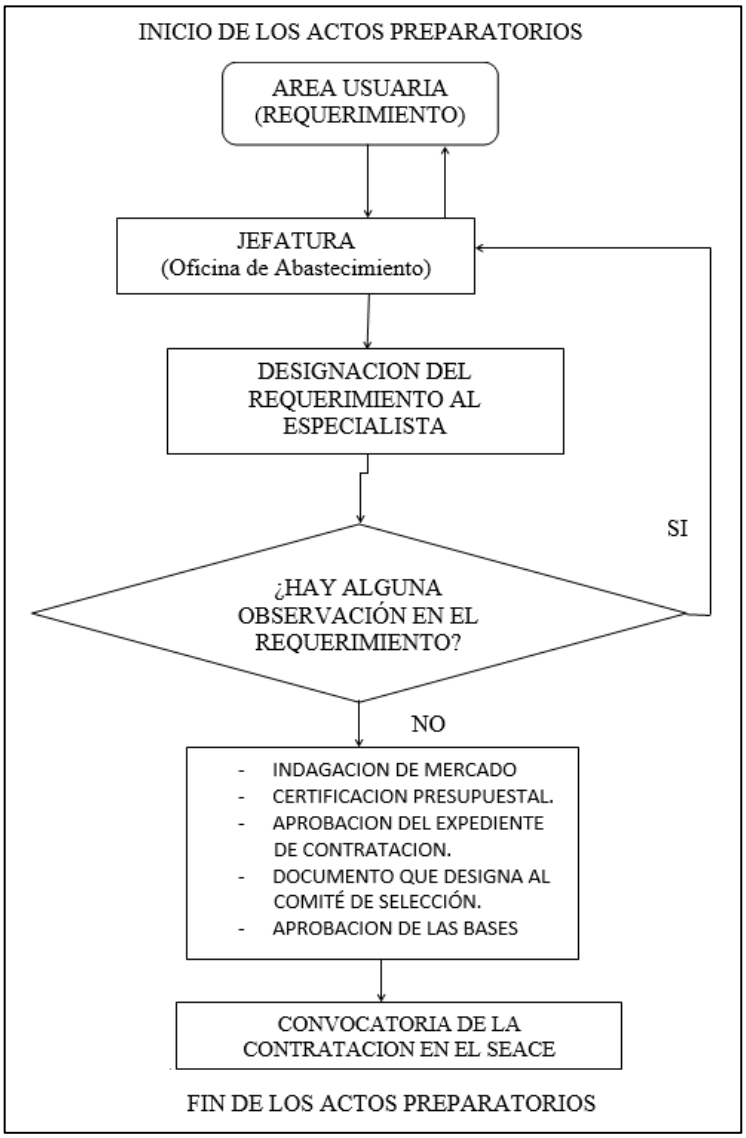
El sistema tiene por objetivo atender los requerimientos presentados por medio de solicitudes de compra de las áreas usuarias, en el menor tiempo posible, adquiriendo bienes, servicios y ejecutando obras que cumplan con lo solicitado, sean de calidad y a buen precio. Para esta investigación no tomaremos en cuenta el

requerimiento tipo: obras, debido a que la cantidad fue mínima en el 2019, así como en el año 2021.

Una de las funciones de la oficina de abastecimiento de esta Universidad, es la de realizar estas contrataciones referidas, las cuales se dividen en tres fases: actos preparatorios, procedimientos de selección y ejecución contractual; cada especialista encargado de estos requerimientos realiza las tres fases, siendo la que toma más tiempo en desarrollarse la fase de actos preparatorios.

Figura 4.

Diagrama del sistema de actos preparatorios en la Oficina de Abastecimiento en la Universidad Pública.



La finalidad de la Oficina de Abastecimiento o Logística de esta Universidad Pública, objeto de este estudio, es la oportuna atención

de los requerimientos solicitados por las diferentes áreas usuarias de la Universidad, para ello requiere realizar en el menor tiempo posible los actos preparatorios, debido a que, en la actualidad, esta oficina recibe muchos reclamos por la demora en la atención.

Si no llegara a ejecutarse el presupuesto otorgado por el Estado a la Universidad, este presupuesto, no ejecutado, corre riesgo de ser reducido para el siguiente año, impidiendo que se adquieran bienes y prestaciones de servicios que beneficiarían a la población estudiantil de la Universidad. Asimismo, provoca malestar a las áreas usuarias al no atenderse sus requerimientos en el tiempo oportuno. Debido a esto, el área de compras tiene mala imagen ante las demás dependencias, que no confían en ser atendidos oportunamente, generando reclamos y quejas hacia la oficina de abastecimiento de la Universidad, estas quejas y reclamos se realizan de forma oral dentro de la Entidad.

3.6.2 Revisión de la base de datos.

Los datos que se utilizaron para este proyecto de tesis, está basada en: las fechas de inicio y la fecha en la que finalizan los actos preparatorios y también se muestra la fecha de inicio y fin de la indagación de mercado, este tiempo se encuentra dentro del tiempo de los actos preparatorios. Esta data corresponde de los meses de mayo a noviembre 2019, esta información se encuentra en días hábiles ya que son los días en que se trabaja en una Universidad Pública, esta información no se puede mostrar por motivos de confidencialidad por parte de la Entidad.

Esta información también fue recolectada primero del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado – SEACE, de aquí se extrajo la información de las fechas de inicio y fin de los actos preparatorios y de las fechas de inicio y fin de la indagación de mercado, estas fechas se corroboraron con la información del sistema de tramite documentario de la Universidad.

En el SEACE, hay información que puede ser observada por cualquier persona ya que es de información pública, como la fecha de convocatoria de los requerimientos la cual coincide con la fecha de finalización de los actos preparatorios. Para conocer quién fue el especialista que tuvo a cargo dicho requerimiento se necesita tener un usuario y contraseña para poder ingresar y obtener esa información, para ello se requiere estar certificado ante el OSCE.

La información que se obtuvo para la presente investigación, es reservada, por lo que los especialistas encargados de realizar el proceso de contrataciones públicas, serán identificados mediante la letra subindicada: Ei, i=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Respecto a la cantidad de requerimientos de bienes y servicios, en la tabla 2, se aprecia que en el mes de mayo se recibieron la mayor cantidad de requerimientos de bienes, mientras que en el mes de agosto se recibieron la mayor de cantidad de requerimientos de servicios; también vemos que en el mes de julio y setiembre ingreso la menor cantidad de requerimiento de bienes y en el mes de octubre no ingresaron requerimientos de servicios.

Los requerimientos que ingresaron entre mayo a noviembre de 2019 son 81, de los cuales el 27% son requerimientos de servicios y el 73% son requerimientos de bienes.

Tabla 2

Ingreso mensual de requerimientos a la Oficina de Abastecimiento de la Universidad.

MES	BIENES	SERVICIOS
MAYO	18	2
JUNIO	6	3
JULIO	3	5
AGOSTO	12	6
SETIEMBRE	2	5
OCTUBRE	11	0
NOVIEMBRE	7	1

Nota: requerimientos ingresados en los meses de mayo – noviembre 2019.

Respecto a los especialistas, en la tabla 3. Se aprecia que el especialista 3 ha recibido la mayor cantidad de requerimiento de bienes, mientras que el especialista 7 recibió la mayor cantidad de requerimiento de servicios; asimismo, el especialista 7 ha recibido la menor cantidad de requerimiento de bienes y el especialista 2 y 5 no han recibido requerimientos de servicios.

Tabla 3

Distribución de los requerimientos a cada especialista.

ESPECIALISTA i	BIENES	SERVICIOS
E1	6	3
E2	7	0
E3	16	1
E4	14	6
E5	5	0
E6	8	2
E7	3	10

Nota: Requerimientos de los meses de mayo – noviembre 2019.

La tabla 4 presenta la cantidad de requerimientos por especialista, y la cantidad de requerimientos que por tipo (bienes o servicios) terminaron en contrato (éxito), se aprecia que todos los requerimientos de los especialistas 2, 6 y 7 terminaron en contrato, eso demuestra que estos especialistas tienen mejor desempeño en los requerimientos tipo bienes; mientras que el especialista 7 tiene mejor desempeño en los requerimientos tipo: servicio.

Tabla 4

Desempeño de cada especialista por tipo de requerimiento.

ESPECIALISTA	BIENES		SERVICIOS	
i	Éxito	Fracaso	Éxito	Fracaso
E1	5	1	3	0
E2	7	0	0	0
E3	14	2	1	0
E4	12	2	5	1
E5	4	1	0	0
E6	8	0	2	0
E7	3	0	10	0

Nota: Éxito significa que el requerimiento culminó en contrato

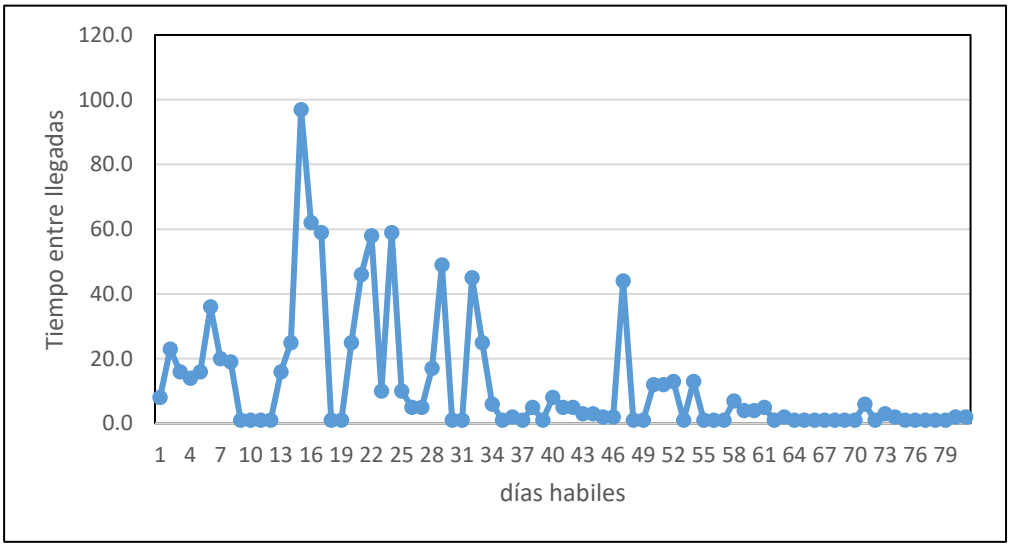
3.6.3 Análisis de la información obtenida de la base de datos.

Se tomó la información de la llegada de los requerimientos a la Oficina de Abastecimiento del sistema de trámite documentario de la Universidad, obteniendo el tiempo de llegadas o arribos mostrados en la figura 5.

La figura 5 muestra la distribución de los tiempos entre llegadas, desde el mes de mayo a noviembre del 2019. A partir de los datos sobre tiempo entre arribos se halló que el tiempo promedio entre llegadas es de 2.85 días hábiles.

Figura 5

Tiempos entre llegadas de requerimientos.



De la información obtenida, tomaremos el tiempo de servicio promedio que lleva realizar los actos preparatorios a cada especialista.

La Tabla 5, muestra que el especialista 6, demora más tiempo, 77 días hábiles en promedio, para realizar los actos preparatorios de requerimiento tipo bien; el especialista 6, toma más tiempo, 67 días hábiles, en promedio en realizar los actos preparatorios de los requerimientos de servicio. En cuanto el especialista 2, le toma 28 días en promedio en realizar los actos preparatorios en los requerimientos de bienes, el menor tiempo, sin embargo, no tuvo asignados requerimientos de servicios. Los especialistas 2 y 5 no tuvieron asignados requerimientos de servicios. Siendo el tiempo de servicio de los requerimientos bienes y servicios de 47.9 días.

Tabla 5

Tiempo promedio de servicio por requerimiento y especialista.

ESPECIALISTA i	Tiempo de servicio promedio (días hábiles)	
	BIENES	SERVICIO
E1	63	35
E2	28	0
E3	53	41
E4	52	48
E5	31	0
E6	77	67
E7	55	24

3.6.4 Simulación y análisis de los datos de mayo – noviembre 2019, en software PROMODEL.

Como se aprecia en la tabla 2, para esta investigación, se tomaron los datos de los requerimientos que ingresaron de mayo a noviembre de 2019, se eligió esta data por ser la data más actual. La data recolectada muestra que entre esos meses ingresaron 81 requerimientos en total, siendo 22 requerimientos de servicio y 59 de bienes, en porcentaje el 27% de los requerimientos son de servicios y el 73% son requerimientos de bienes.

El análisis de los tiempos de llegada, se realizó en el módulo Stat::fit del software Promodel, con la finalidad de hallar la distribución de los tiempos de llegadas de los requerimientos.

La información que se muestra en la tabla 6. Es el promedio de entre llegadas, para ello utilizamos el programa de Promodel Statt::fit, el cual sirve para analizar datos, en este caso, nos muestra que la distribución de los datos de los tiempos entre llegadas de los requerimientos, se da en un tipo de distribución geométrica (0.261), cuyo parámetro nos indica que tiene una probabilidad que llegue un requerimiento de 0.261.

Tabla 6

La distribución de los datos de mayo – noviembre 2019 y su promedio entre llegadas.

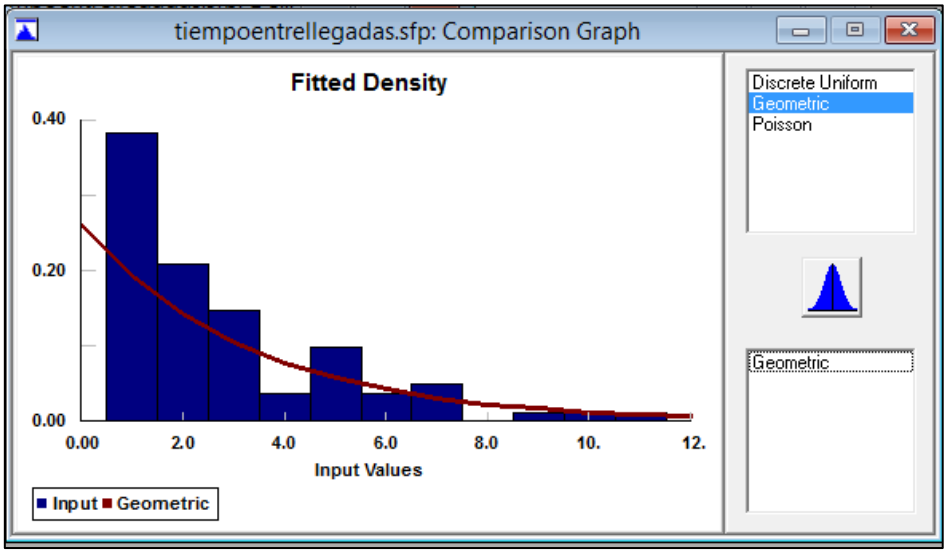
Tipo de Distribución	Promedio
Geométrica (0.261)	2.83

Nota: Información tomada de Statt::fit – Promodel.

En la figura 6, se muestra la distribución de probabilidad de los requerimientos de bienes y servicios, la cual es geométrica, según muestra el Statt::fit - Promodel.

Figura 6

Distribución Geométrica, tiempos entre llegadas requerimientos de bienes y servicios.



Nota: Elaborado en el Statt::fit. La figura muestra la distribución de probabilidad de los requerimientos de bienes y servicios, en los días hábiles entre mayo y noviembre 2019.

La tabla 7, muestra el promedio de entre llegadas de requerimiento tipo servicios, para ello utilizamos el programa de Promodel Statt::fit, nos muestra que la distribución de los datos de los tiempos entre llegadas de los requerimientos de servicios, se da en un tipo de distribución geométrica (0.0613).

Tabla 7

La distribución de los datos (servicios) y su promedio (días hábiles).

Tipo de Distribución	Promedio
Geométrica (0.0613)	15.31

Nota: Información tomada de Statt::fit – Promodel.

La tabla 8. Nos muestra el promedio de entre llegadas de requerimiento tipo bienes, para ello utilizamos el programa de Promodel, el Statt::fit, nos muestra que la distribución de los datos de los tiempos entre llegadas de los requerimientos de bienes, se da en un tipo de distribución geométrica (0.0855).

Tabla 8

La distribución de los datos (bienes) y su promedio (días hábiles).

Tipo de Distribución	Promedio
Geométrica (0.0855)	10.69

Nota: Información tomada de Statt::fit – Promodel.

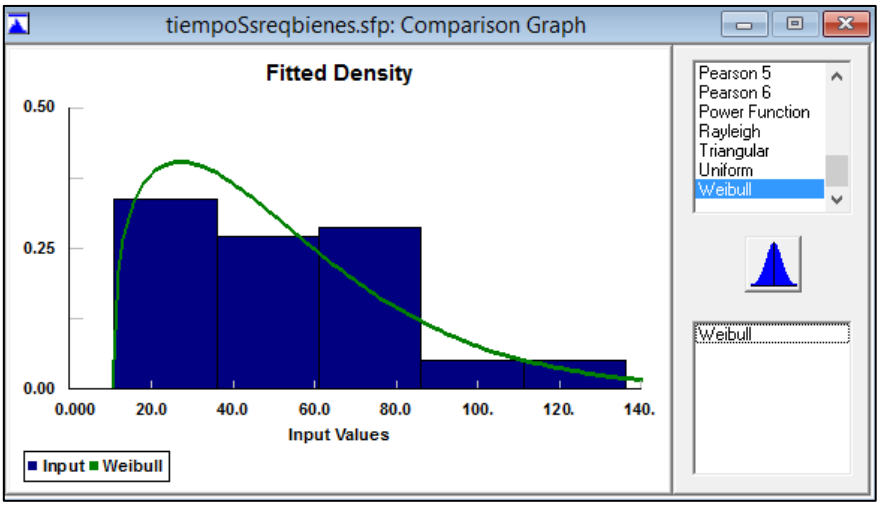
Análisis de los tiempos de servicio.

El análisis del tiempo de servicios, se realizó por tipo de requerimiento:

A continuación, se muestra la figura 7, que muestra la gráfica de la distribución de Weibull (10.4, 1.35, 45.3), mientras que la tabla 9, además de la distribución de los datos, muestra el promedio del tiempo de servicio del requerimiento de tipo bienes, en días hábiles, cuyo valor es de 52.08 días.

Figura 7

Distribución de Weibull de tiempos de servicios, requerimientos de bienes.



Nota: La figura 7 muestra la distribución de tiempos de servicios para requerimientos de bienes durante el periodo mayo – diciembre 2019. Elaborado en Statt:Fit – Promodel.

Tabla 9

Distribución de servicio de los requerimientos tipo bienes.

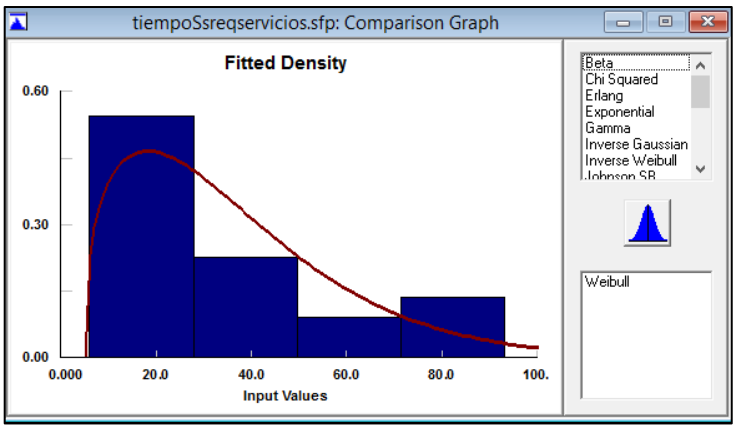
Tipo de Distribución	Promedio
Weibull (10.4, 1.35, 45.3)	52.08

Nota: Información obtenida de Statt::fit – Promodel. El cual muestra que se tiene una distribución de Weibull de 10.4 con parámetros de 1.35 y de 45.3; y que el promedio de tiempo de servicios de los requerimientos tipo bienes es de 52.08 días.

Asimismo, se muestra la figura 8, que muestra la gráfica de la distribución de Weibull (5.16, 1.37, 45.3), mientras que la tabla 9, además de la distribución de los datos, muestra el promedio del tiempo de servicio del requerimiento de tipo servicios, en días hábiles, cuyo valor es de 36.54 días.

Figura 8

Distribución de Weibull de tiempo de servicio, requerimientos de servicios.



Nota: La figura 8 muestra la distribución de tiempo de servicio para requerimientos de servicios, durante el periodo mayo – noviembre 2019. Elaborado en Statt::fit – Promodel.

Tabla 10

Distribución del tiempo de servicio de los requerimientos tipo servicios.

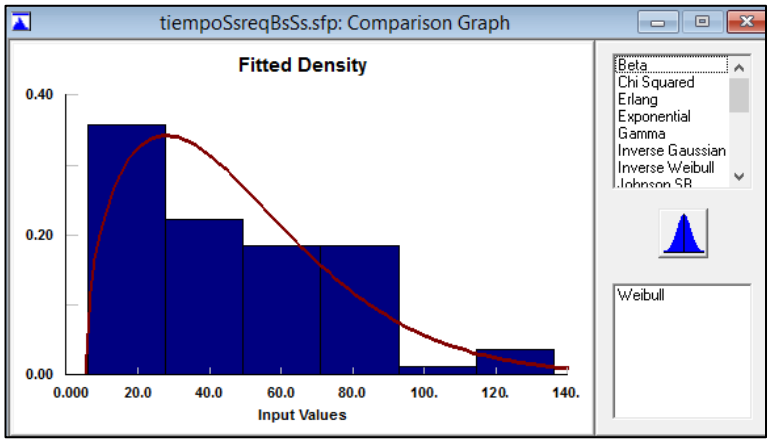
Tipo de Distribución	Promedio
Weibull (5.16, 1.37, 34.3)	36.54

Nota: Información obtenida de Statt::fit – Promodel. Esto nos indica que se tienen una distribución de Weibull de 5.16 con parámetros de 1.37 y de 34.3; y que el promedio de tiempo de servicios de los requerimientos tipo servicios es de 36.54 días.

A continuación, se muestra la figura 9, muestra la gráfica de la distribución de Weibull (5.34, 1.5, 47.1), mientras que la tabla 11, además de la distribución de los datos, muestra el promedio del tiempo de servicio de los requerimientos de tipo bienes y servicios, en días hábiles, cuyo valor es de 47.86 días.

Figura 9

Distribución de Weibull de tiempo de servicio, requerimientos de bienes y servicios.



Nota: La figura 9, nos muestra la distribución de tiempos de servicios para requerimientos de bienes y servicios durante el período mayo-noviembre 2019. Elaborado en Stat::Fit-Promodel.

Tabla 11

Distribución del tiempo de servicio de los requerimientos tipo servicios y bienes.

Tipo de Distribución	Promedio
Weibull (5.34, 1.5, 47.1)	47.86

Nota: Información obtenida de Statt::fit – Promodel. Esto nos indica que se tiene una distribución de Weibull de 5.34 con parámetros de 1.5 y de 47.1; y que el promedio de tiempo de servicios de los requerimientos tipo servicios y bienes es de 47.86 días.

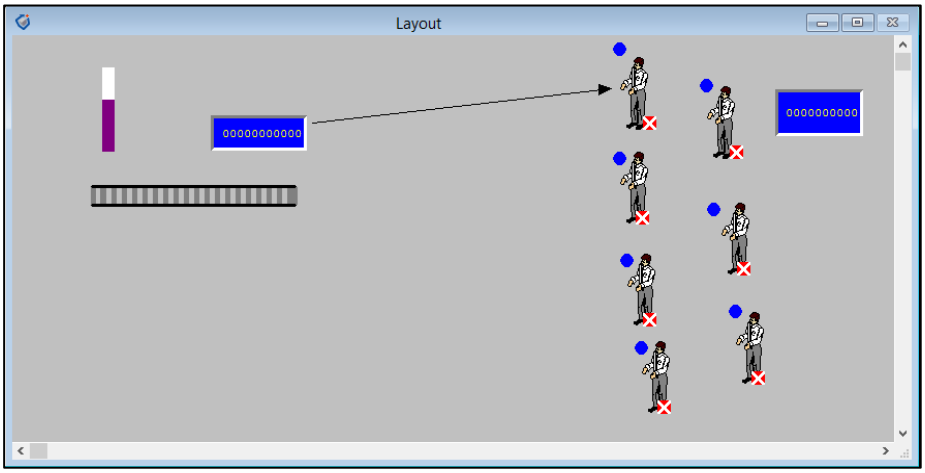
Construcción del modelo de simulación

Según la descripción del sistema se planteará el escenario en el software Promodel, para simular el sistema con los datos de mayo – noviembre 2019.

En la figura 10, se muestra el ingreso de la fila de requerimientos que ingresan al sistema y son derivados a los 7 especialistas que realizaran los actos preparatorios.

Figura 10

Modelo de simulación del sistema con los datos de mayo – noviembre 2019.



Nota: Esta figura nos muestra el ingreso de los requerimientos al sistema los que serán derivados a los siete especialistas que realizarán los actos preparatorios, sin importar que sean bienes o servicios.

3.6.5 Simulación y análisis de los datos: febrero – noviembre 2021, en la modalidad de trabajo remoto (escenario alternativo).

En el presente trabajo de suficiencia profesional, el escenario alternativo que tomaremos, es la simulación del proceso de los actos preparatorios llevados a cabo entre los meses de febrero – noviembre 2021, año en que los especialistas realizaron este procedimiento en la modalidad de trabajo remoto.

Además, en comparación con los datos mostrados en la tabla 2 (mayo - noviembre 2019) ingresaron en total 81 requerimientos y en el año 2021, ingresaron 52 requerimientos entre los meses de febrero a noviembre 2021.

En el año 2019, la Oficina de Abastecimiento de la Universidad Pública, contó con 7 especialistas que laboraron en la modalidad de trabajo presencial, pero en el año 2021, esta Oficina sólo conto con 6 especialistas lo cuales laboraron en la modalidad de trabajo remoto.

Tabla 12

Ingreso mensual (año 2021), de requerimientos a la Oficina de Abastecimiento de la Universidad.

MES	BIENES	SERVICIOS
FEBRERO	5	0
MARZO	3	2
ABRIL	3	3
MAYO	0	1
JUNIO	1	0
JULIO	2	2
AGOSTO	3	2
SETIEMBRE	18	3
OCTUBRE	1	3
NOVIEMBRE	0	2

Nota: requerimientos ingresados en los meses de febrero – noviembre 2021.

La Tabla 13, muestra que el especialista 1, demora más tiempo, 86 días hábiles en promedio, para realizar los actos preparatorios de requerimiento tipo bien; el especialista 2, toma más tiempo, 69 días hábiles, en promedio en realizar los actos preparatorios de los requerimientos de servicio. En cuanto el especialista 3, le toma 55 días en promedio en realizar los actos preparatorios en los requerimientos de bienes, el menor tiempo, sin embargo, el especialista 5 no tuvo asignados requerimientos de bienes. El especialista 6 no tuvo asignado requerimientos de servicios. Siendo el tiempo de servicio promedio de los requerimientos bienes y servicios de 62 días.

Tabla 13

Tiempo promedio de servicio por requerimiento y especialista – datos de febrero a noviembre 2021.

ESPECIALISTA i	Tiempo de servicio promedio (días hábiles)	
	BIENES	SERVICIO
E1	86	41
E2	75	69
E3	55	50
E4	70	23
E5	0	51
E6	67	0

La información que se muestra en la tabla 14. Es el promedio de entre llegadas, para ello utilizamos el programa de Promodel Statt::fit, el cual sirve para analizar datos, en este caso, nos muestra que la distribución de los datos de los tiempos entre llegadas de los requerimientos, se da en un tipo de distribución exponencial [0, 4.76], cuyo parámetro nos indica que tiene una media de 4.76 que llegue un requerimiento.

Tabla 14

La distribución de los datos de febrero – noviembre 2021 y su promedio entre llegadas.

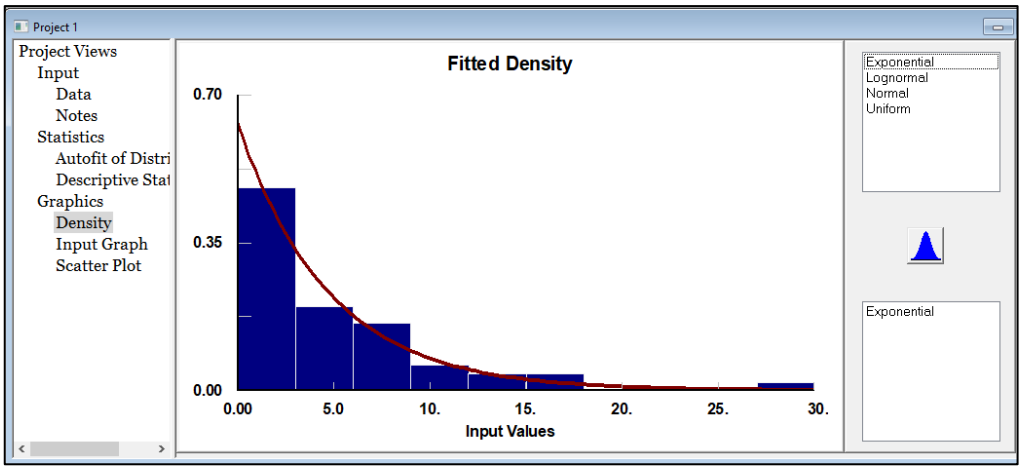
Tipo de Distribución	Promedio
Exponencial [0, 4.76]	4.76

Nota: Información tomada de Statt::fit – Promodel.

En la figura 11, se muestra la distribución de probabilidad de los requerimientos de bienes y servicios, la cual es exponencial, según muestra el Statt::fit - Promodel.

Figura 11

Distribución Exponencial, tiempos entre llegadas requerimientos de bienes y servicios (febrero – noviembre 2021).

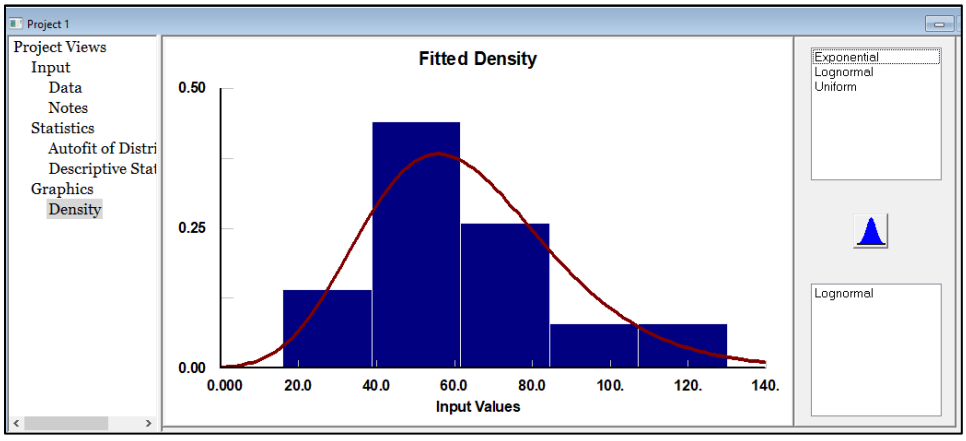


Nota: Elaborado en el Statt::fit. La figura muestra la distribución de probabilidad de los requerimientos de bienes y servicios, en los días hábiles entre febrero y noviembre 2021.

A continuación, la figura 12, muestra la gráfica de la distribución de Lognormal [-53, 4.74, 0.214], mientras que la tabla 15, además de la distribución de los datos, muestra el promedio del tiempo de servicio de los requerimientos de tipo bienes y servicios, en días hábiles, cuyo valor es de 63.62 días.

Figura 12

Distribución Lognormal de tiempo de servicio, requerimientos de bienes y servicios (febrero – noviembre 2021).



Nota: Se muestra la distribución de tiempos de servicios para requerimientos de bienes y servicios durante el período febrero-noviembre 2021. Elaborado en Stat::Fit-Promodel.

Tabla 15

Distribución del tiempo de servicio de los requerimientos tipo servicios y bienes (febrero – noviembre 2021).

Tipo de Distribución	Promedio
Lognormal [-53, 4.74, 0.214]	63.62

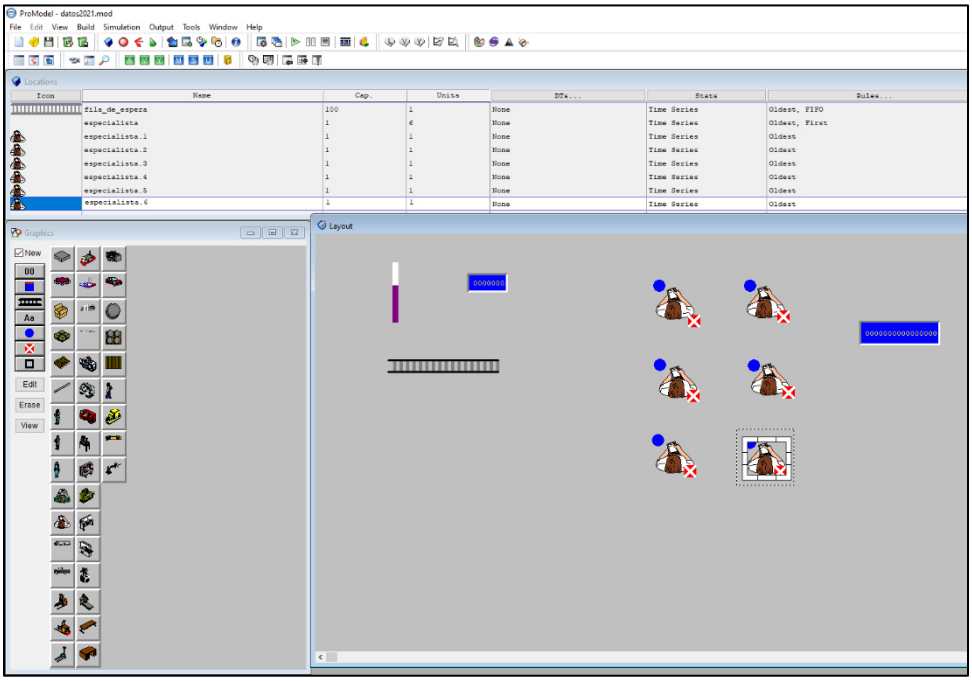
Nota: Información obtenida de Statt::fit – Promodel. Esto nos indica que se tiene una distribución Lognormal; y que el promedio de tiempo de servicio de los requerimientos tipo servicios y bienes es de 63.62 días.

Según la descripción del sistema se planteará el escenario en el software Promodel, para simular el sistema con los datos de febrero – noviembre 2021.

En la figura 13, se muestra el ingreso de la fila de requerimientos que ingresan al sistema y son derivados a los 6 especialistas que realizaran los actos preparatorios.

Figura 13

Modelo de simulación del sistema con los datos de febrero – noviembre 2021.



Nota: Esta figura nos muestra el ingreso de los requerimientos al sistema los que serán derivados a los seis especialistas que realizarán los actos preparatorios, sin importar que sean bienes o servicios.

3.6.6 Verificación del modelo si es válido.

Al proceder a realizar y analizar los datos estadísticamente con el software Microsoft Excel, como se puede apreciar en la figura 5 y en la tabla 5, se pudo hallar los siguientes datos:

- Promedio del servicio (bienes y servicios): 47.9
- Promedio de llegadas de requerimiento: 2.85

Asimismo, se procedió a corroborar la mencionada información, en el Statt::fit – Promodel, como se puede ver en la tabla 6 y tabla 11, se puede apreciar la siguiente información:

- Promedio del servicio (bienes y servicios): 47.86
- Promedio de llegadas de requerimiento: 2.83

Por lo tanto, se válida la información ya que los resultados hallados son casi iguales, teniendo muy poca diferencia entre ellas, esto se muestra en la tabla 16.

Tabla 16

Comparación de tiempo promedio de llegada y servicio en el software Microsoft Excel y Statt::Fit – Promodel.

Software	Promedio entre llegadas	Promedio de tiempo de servicio
Microsoft Excel	2.85	47.90
Statt::fit – Promodel	2.83	47.86

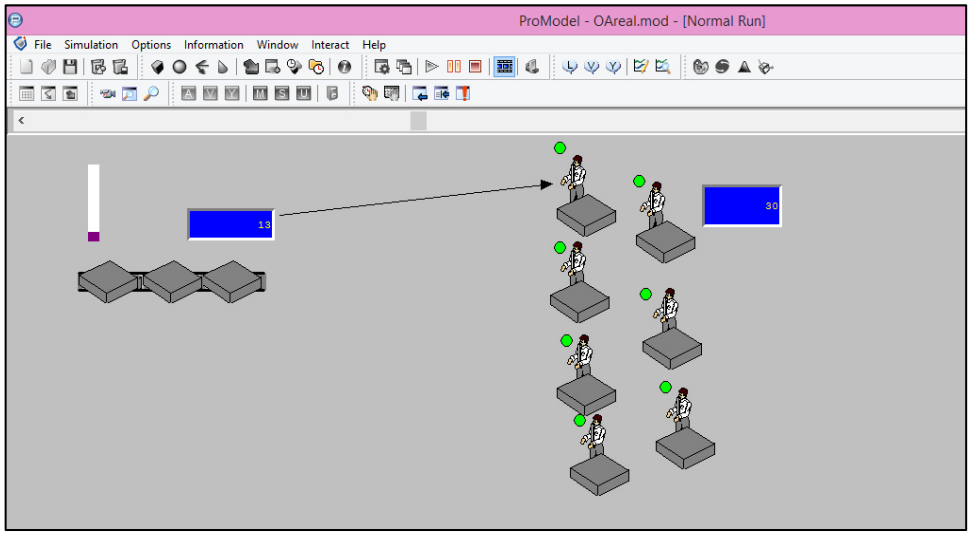
3.7 Resultados de la actividad.

3.7.1 Simulación del sistema real con los datos del 2019 (modalidad de trabajo presencial).

Se procedió a realizar la simulación del sistema real, considerando las distribuciones y datos obtenidos anteriormente, la corrida de esta simulación se muestra en la figura 14.

Figura 14

Corrida del modelo de simulación del sistema real, de la llegada de requerimientos (bienes y servicios) y atención por parte de los especialistas para la realización de los actos preparatorios.



En la figura 15, se muestran los resultados de esta corrida, en el cual se aprecia que el porcentaje de utilización de los siete especialistas varía entre 32.58% y 18.69%, es decir, la capacidad de los especialistas no es aprovechada y esto puede provocar la demora en la realización de los actos preparatorios.

Figura 15

Resultados de la corrida de la simulación con los datos de mayo – noviembre 2019.

General Report (Normal Run - Rep. 1)

General | Locations | Location States Multi | Location States Single | Failed Arrivals | Entity Activity | Entity States | Variables | Location Costing | Entity Costing

OAreal.MOD (Normal Run - Rep. 1)

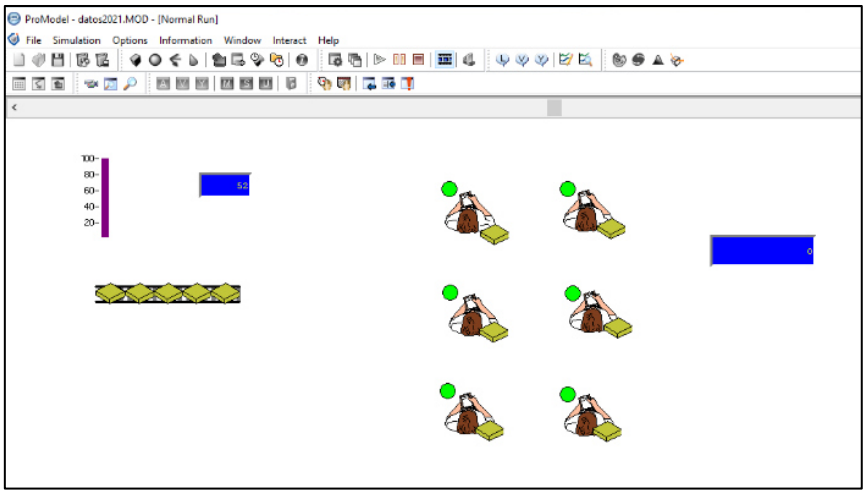
Name	Scheduled Time (WK)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (DAY)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
FILA ESPERA	30.43	81.00	254.00	0.50	0.60	17.00	0.00	0.74
ESPECIALISTA.1	30.43	1.00	49.00	1.42	0.33	1.00	0.00	32.58
ESPECIALISTA.2	30.43	1.00	44.00	1.38	0.29	1.00	0.00	28.58
ESPECIALISTA.3	30.43	1.00	37.00	1.40	0.24	1.00	0.00	24.25
ESPECIALISTA.4	30.43	1.00	31.00	1.45	0.21	1.00	0.00	21.08
ESPECIALISTA.5	30.43	1.00	35.00	1.35	0.22	1.00	0.00	22.19
ESPECIALISTA.6	30.43	1.00	29.00	1.37	0.19	1.00	0.00	18.69
ESPECIALISTA.7	30.43	1.00	29.00	1.38	0.19	1.00	0.00	18.85
ESPECIALISTA	213.00	7.00	254.00	1.39	0.24	7.00	0.00	23.75
Loc1	30.43	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

3.7.2 Simulación del sistema (actos preparatorios) con los datos del 2021 (modalidad de trabajo remoto).

Se procedió a realizar la simulación del sistema real, considerando las distribuciones y datos obtenidos anteriormente, la corrida de esta simulación se muestra en la figura 16.

Figura 16

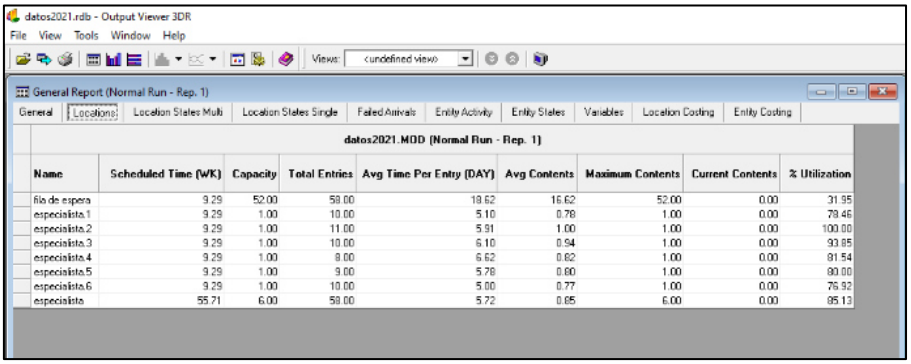
Corrida del modelo de simulación con los datos de febrero – noviembre 2021, de la llegada de requerimientos (bienes y servicios) y atención por parte de los especialistas para la realización de los actos preparatorios.



En la figura 17, se muestran los resultados de esta corrida, en el cual se aprecia que el porcentaje de utilización de los seis especialistas varía entre 100.00% y 76.92%, es decir, la capacidad de los especialistas no es aprovechada y esto puede provocar la demora en la realización de los actos preparatorios.

Figura 17

Resultados de la corrida de la simulación con los datos de febrero – noviembre 2021.



Name	Scheduled Time (WK)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (DAY)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
fila de espera	9.29	52.00	58.00	18.62	16.62	52.00	0.00	31.95
especialista.1	9.29	1.00	10.00	5.10	0.78	1.00	0.00	78.46
especialista.2	9.29	1.00	11.00	5.91	1.00	1.00	0.00	100.00
especialista.3	9.29	1.00	10.00	6.10	0.94	1.00	0.00	93.85
especialista.4	9.29	1.00	8.00	6.62	0.82	1.00	0.00	81.54
especialista.5	9.29	1.00	9.00	5.78	0.80	1.00	0.00	80.00
especialista.6	9.29	1.00	10.00	5.00	0.77	1.00	0.00	76.92
especialista	55.71	6.00	58.00	5.72	0.85	6.00	0.00	85.13

3.7.3 Comparación del sistema: modalidad trabajo presencial 2019 y el sistema: modalidad trabajo remoto 2021.

Al analizar los datos de mayo – noviembre 2019 (modalidad de trabajo presencial) y los datos de febrero – noviembre 2021 (modalidad de trabajo remoto), estadísticamente con la herramienta Statt::fit del software Promodel, arrojaron los valores mostrados en la tabla 17.

Tabla 17

Comparación de los datos tomados en el año 2019 y 2021.

	Datos 2019	**Datos 2021**
Promedio entre llegadas	2.83	4.76
Promedio de tiempo de servicio	47.90	63.62

CAPITULO IV. CONCLUSIONES.

4.1 Justificación.

4.1.1. Teórica.

Este trabajo de suficiencia profesional, busca mediante la Simulación de Sistemas, analizar el proceso de los actos preparatorios de las contrataciones del estado que se realizan en una Universidad Pública, en la modalidad de trabajo presencial y remoto, para ello se recolectaron datos como: cantidad de requerimientos, tipo de requerimiento (bienes, servicios y obras), número de especialistas, tiempo de demora en la elaboración de los actos preparatorios, distribuciones de los tiempos que toma realizar este proceso, así como sus arribos. Con esta información tomada del 2019 (modalidad de trabajo presencial) y 2021 (modalidad de trabajo remoto), se plantea dos escenarios para analizar cuál de las dos modalidades de trabajo, tuvo un menor tiempo en el proceso de los actos preparatorios en la Universidad Pública.

4.1.2. Práctica.

Al realizar la simulación al proceso de los actos preparatorios de las contrataciones, en la modalidad de trabajo presencial y remoto, nos permitirá analizar en qué modalidad de trabajo, este proceso se realiza en el menor tiempo posible y de esa manera poder mejorar los tiempos en las contrataciones mayores de 8 UIT’s que se realizan en esta Universidad Pública.

Este análisis, puede ser aplicado en otras Entidades del Estado, de cualquier rubro (salud, educación, transporte, etc.), debido a que es un problema común en entidades del Estado y de esa manera ver que es más beneficioso para la entidad realizar sus trámites externos como internos de manera presencial o remota.

4.2 Metodología Aplicada.

En el presente trabajo de suficiencia profesional, se ha empleado y mostrado la utilidad del análisis de los sistemas y de la simulación de sistemas, para poder determinar el proceso que mejore el tiempo de ejecución de los actos preparatorios de las contrataciones del estado (mayores de 8 UIT’s) en una Universidad Pública, de esa manera se podrá satisfacer a tiempo las diferentes necesidades de las áreas usuarias y ejecutar el presupuesto asignado en el año fiscal.

4.3 Descripción de resultados.

Después de realizar la simulación del sistema real de los datos tomados de mayo - noviembre de 2019 (modalidad de trabajo presencial), en el cual ingresaron 81 requerimientos y habiendo 7 especialistas para su atención. Asimismo, se realizó la simulación del sistema con los datos de febrero – noviembre 2021 (modalidad de trabajo remoto), tiempo en el cual ingresaron 52 requerimientos y contando con 6 especialistas para la atención de dichos requerimientos.

Se observa que el promedio del tiempo de realización de los actos preparatorios en la modalidad de trabajo presencial (data del 2019) es de 48 días, mientras que el tiempo que tomo en realizar estos actos en la modalidad de trabajo remoto (data del 2021) es de 64 días; a su vez el tiempo de llegada promedio de estos requerimientos en el 2019, fue de 3 días y en el año 2021 fue de 5 días. Cabe resaltar que el promedio de utilización de la capacidad de los especialistas en la modalidad de trabajo presencial fue de 25.64%, y en la modalidad de trabajo remoto fue de 88.46%.

Por lo que, la realización de los actos preparatorios en la modalidad de trabajo presencial se realiza en menor tiempo que realizarlos en la modalidad de trabajo remoto.

CAPITULO V. RECOMENDACIONES.

- A través de la simulación se propone, plantear un tercer escenario, el cual sería el tiempo que toma la elaboración de los actos preparatorios en la modalidad de trabajo semipresencial, la cual ya se estaría implementando en la Universidad Pública, este año 2022.

- Los especialistas encargados en la ejecución de los actos preparatorios, deben ser, personal con experiencia y con certificación del OSCE, de esa manera ante cualquier observación en el requerimiento podrá devolverlo al área usuaria a tiempo, y no esperar a culminar la indagación de mercado, ya que eso genera demora en los actos preparatorios.

- Se debe capacitar a las áreas usuarias sobre las contrataciones del estado, a fin que elaboren unos buenos requerimientos (bienes y servicios) y cumplir con lo estipulado en la ley y reglamento de las contrataciones del estado.

- Establecer un método de prioridades de los requerimientos que llegan, según lo el tiempo de entrega o tiempo de ejecución del servicio, así como el tipo de contratación a utilizar para la adquisición del bien o prestación del servicio.

CAPITULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, D., Sweeney, D. y Williams, T. (2004) Simulación. *Métodos Cuantitativos para los negocios.* International Thomson Editores, S.A.

García Dunna, E., García Reyes, H. y Cárdenas Barrón, L. E. (2013) Simulación con Promodel. *Simulación y análisis de sistemas con ProModel.* PEARSON.

Guash, A., Piera, M. A., Casanovas, J. y Figueras, J. (2002) Introducción a las técnicas de simulación digital. *Modelado y simulación. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios.* Ediciones UPC.

Prawda, J. (1981) Simulación. *Métodos y modelos de Investigación de Operaciones Vol. 2 modelos estocásticos.* Editorial LIMUSA.

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (s.f.) *Institución – organización.* https://unmsm.edu.pe/la-universidad/institucion-organizacion

Zambrano Olivera, E. (2009) Algunos apuntes sobre la Fase de Actos Preparatorios en las Contrataciones del Estado. *Revista de Derecho Administrativo,* (7), 155-163. Recuperado a partir de https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoadministrativo/article/view/14018