

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



Una Institución Adventista

**Modelo dinámico para analizar el campo laboral de Ingeniería de
Sistemas en el departamento de Puno**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Por

Bach. Katherine Keyla Guevara Ccapa

Asesor:

Ing. Jorge Eddy Otazú Luque

Juliaca, diciembre de 2019

DECLARACION JURADA
DE AUTORÍA DEL INFORME DE TESIS

Ing. Jorge Eddy Otazú Luque, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: "MODELO DINÁMICO PARA ANALIZAR EL CAMPO LABORAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO" constituye la memoria que presenta la bachiller Katherine Keyla Guevara Ccapa para aspirar al título Profesional de Ingeniero de Sistemas ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Juliaca a los diecisiete días del mes de diciembre del año dos mil diecinueve.



Ing. Jorge Eddy Otazú Luque

Modelo dinámico para analizar el campo laboral de Ingeniería de
Sistemas en el departamento de Puno

TESIS

Presentada para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas

JURADO CALIFICADOR



Mtro. Lenin Henry Centurion Julca
Presidente



MSc. Benazir Francis Herrera Yucra
Secretaria



Ing. David Mamani Pari
Vocal



Ing. Angel Rosendo Condori
Coaquira
Vocal



Ing. Jorge Eddy Otazu Luque
Asesor

Juliaca, 17 de Diciembre de 2019

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios, que me dio la oportunidad de estudiar en una institución adventista y quien me ha guiado y acompañado hasta aquí. También a mi familia quien ha sido un apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida y por último y no menos importante a mis amigos quienes han sido un gran apoyo.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	IV
INDICE GENERAL.....	V
INDICE DE FIGURAS.....	VIII
INDICE DE TABLAS.....	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
CAPITULO I EL PROBLEMA.....	13
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	15
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	15
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	16
1.4. PRESUPOSICIÓN FILOSÓFICA	17
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
CAPITULO II REVISIÓN DE LA LITERATURA / MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	19

2.1.1.	ANTECEDENTES NACIONALES	19
2.1.2.	ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	20
2.2.	MARCO TEÓRICO	22
2.2.1.	MODELO.....	22
2.2.2.	DINÁMICO	23
2.2.3.	SISTEMA	23
2.2.4.	TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS	23
2.2.5.	DINÁMICA DE SISTEMAS	24
2.2.6.	APLICACIONES DE LA DINÁMICA DE SISTEMAS.....	25
2.2.7.	ELEMENTOS BÁSICOS DE LA DINÁMICA DE SISTEMAS.....	26
2.2.8.	FASES EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DINÁMICO	29
CAPITULO III MATERIALES Y MÉTODOS.....		31
2.3.	LUGAR DE LA EJECUCIÓN.....	31
2.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	31
2.4.1.	POBLACIÓN.....	31
2.4.2.	MUESTRA	31
2.5.	TIPO DE ESTUDIO	32
2.6.	RECURSOS NECESARIOS	32
2.7.	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	32
2.8.	METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DINÁMICO.....	32
CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSION.....		34

4.1.	CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DINÁMICO	34
4.1.1.	RESULTADOS DEL OBJETIVO 1	34
4.1.2.	RESULTADOS DEL OBJETIVO 2	51
4.1.3.	RESULTADOS DEL OBJETIVO 3	58
4.1.4.	RESULTADOS DEL OBJETIVO 4	66
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		67
5.1.	CONCLUSIONES.....	67
5.2.	RECOMENDACIONES	69
REFERENCIAS		70

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Índice del uso de las TIC 2015-2016.....	13
Figura 2. Carreras universitarias que estudiaron los jóvenes que están trabajando.....	14
Figura 3. Bucle de realimentación positiva	27
Figura 4. Bucle de realimentación negativa.....	27
Figura 5. Actividades de Ingeniería de Sistemas	46
Figura 6. Competencias Generales	47
Figura 7. Áreas de conocimiento-Ing. de Software	47
Figura 8. Áreas de conocimiento-Gestión de TI.....	48
Figura 9. Áreas de conocimiento-infraestructura tecnológica	48
Figura 10. Áreas de conocimiento-Otros temas.....	49
Figura 11. Características Profesionales	49
Figura 12. Conocimientos adicionales	49
Figura 13. Especializaciones.....	50
Figura 14. Aumento de personal.....	50
Figura 15. Diagrama Causal	53
Figura 16. Diagrama de Forrester	55
Figura 17. Puestos de trabajo.....	58
Figura 18. Problemas laborales.....	59
Figura 19. Desarrollo de la empresa	59
Figura 20. Liderazgo.....	60
Figura 21. Identificar y solucionar problemas	61

Figura 22.Simulación Puestos de trabajo.....	63
Figura 23. Simulación Problemas laborales.....	63
Figura 24. Simulación Desarrollo de la empresa	64
Figura 25. Simulación Liderazgo.....	64
Figura 26. Simulación Identificar y solucionar problemas.....	65

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Elementos para desarrollar el diagrama de Forrester	28
Tabla 2. Enfoque de las empresas	34
Tabla 3. Nivel de impacto.....	43
Tabla 4. Cálculo de las variables	44
Tabla 5. Descripción de las variables	51
Tabla 6. Variables del modelo.....	53
Tabla 7. Parámetros del modelo que afectan a las variables de flujo	62

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo principal construir un modelo dinámico para analizar el campo laboral de Ingeniería de sistemas en el departamento de Puno. El estudio es no experimental de tipo descriptivo, se realizó con una población de 14 grandes empresas por tener más de 100 trabajadores, y que además cuenten con un área de Tecnologías de la Información, y tuvo una muestra de 7 empresas. Los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron encuestas físicas y virtuales, que respondieron los jefes del área de Tecnologías de la información. Para la confirmación de las hipótesis se utilizó la metodología de la dinámica de sistemas que comprende una serie de tres fases principales, empezando con el análisis de los datos para luego proceder a construir el diagrama causal y el de Forrester, y al final interpretar y experimentar los datos de la simulación. De esta manera se logró analizar los datos actuales del campo laboral de Ingeniería de Sistemas con lo que se construyó un modelo dinámico a fin de analizar el campo laboral de Ingeniería de Sistemas, así se obtuvo por resultado un aumento de puestos de trabajo de los ingenieros de sistemas en un 10.75% en los siguientes cinco años.

Palabras Clave: Campo Laboral, Ingeniería de Sistemas, Modelo dinámico.

ABSTRACT

The main objective of the research was to build a dynamic model to analyze the labor field of Systems Engineering in the department of Puno. The non-experimental descriptive and correlational study was conducted with a population of 14 large companies for having more than 100 workers, and also have an area of Information Technology, and had a sample of 7 companies. The instruments used for data collection were physical and virtual tests, which responded to the heads of the Information Technology area. For the confirmation of the hypotheses, verify the methodology of the dynamics of the systems comprising a series of three main phases, beginning with the analysis of the data and then proceed to build the causal diagram and the Forrester diagram, and the final interpreter and Experience the simulation data. In this way, the current data of the Systems Engineering labor field will be analyzed, with which a dynamic model was constructed in order to analyze the Systems Engineering labor field, thus resulting in an increase in jobs of the engineers of systems at 10.75% within the next five years.

Keywords: Labor Field, Systems Engineer, Dynamic Model.

CAPITULO I. El Problema

1.1. Identificación del Problema

El Ministerio de educación (2017) menciona los 7 empleos más solicitados en los próximos años en América Latina y el Caribe, obteniendo el primer lugar el programador de software, seguido por asistente de salud, ingeniero civil, científico de alimentos, ingeniero biomédico, analista estadístico y por último especialista en seguridad cibernética. Al parecer se ve un futuro prometedor para el programador de software y el especialista en seguridad. Sin embargo, El (Ministerio de la producción, 2017, p. 57) menciona que el Perú está por debajo de EEUU y los países de la Alianza del Pacífico en cuanto al uso de las TIC.

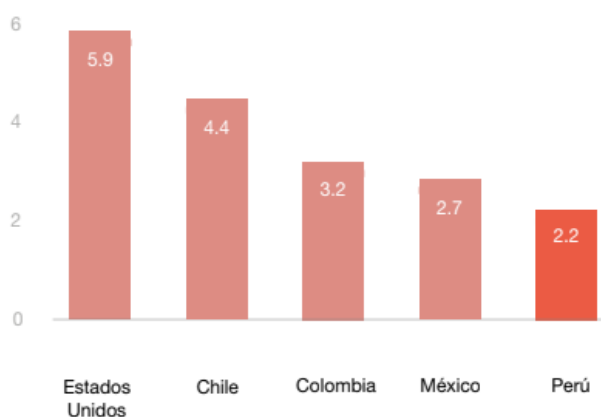


Figura 1. Índice del uso de las TIC 2015-2016

Fuente: (Ministerio de la producción, 2017)

El uso adecuado de las Tecnologías de Información es de vital importancia para el desarrollo de las empresas, así lo describe el (Ministerio de la producción, 2017, p.56) en su estudio de la situación de las empresas peruanas, ya que estas ayudan en el procesamiento de la información y la mejor toma de decisiones. Por lo que es muy importante que las empresas cuenten con un área de Tecnologías de la Información.

El Ministerio de educación (2017) en otra investigación con el servicio de gestión educativa “ponte en carrera” menciona en su portal web que las carreras universitarias con mayor presencia en el mercado de trabajo son: administración de empresas, contabilidad y finanzas, y derecho, como lo muestra la Figura 2. Ahí podemos observar que la carrera de ingeniería de sistemas se encuentra en el quinto puesto, obteniendo un porcentaje el 6,4 % del 100%.



Figura 2. Carreras universitarias que estudiaron los jóvenes que están trabajando

Fuente: (Ministerio de educación, 2017)

Con las citas mencionadas con anterioridad podemos deducir que el Perú está muy debajo en cuanto al uso de las TIC a comparación de otros países de américa, sin embargo, como

menciona el portal de “ponte en carrera”, hay un aumento de contrataciones en Ingeniería de sistemas y afines, entonces ¿Cuál es el futuro laboral del ingeniero de sistemas en Perú? Y aún más puntual ¿Cuál es el futuro laboral del ingeniero de sistemas en el departamento de Puno?

En las páginas web de las universidades del departamento de Puno que cuentan con la carrera de ingeniería de sistemas se puede observar que promueven la carrera de una manera que atrae a muchas personas, promueven un perfil bastante prometedor con un campo laboral muy amplio que varía desde administrador de base de datos, auditor de sistemas de información, gestor de proyectos de TI, administrador de redes y comunicaciones, administrador de seguridad informática, desarrollador de software, etc. Sin embargo ¿podemos afirmar lo que prometen las diferentes universidades respecto al amplio campo laboral de ingeniería de sistemas?

Lamentablemente no existe un análisis y/o una investigación relacionada al campo laboral de ingeniería de sistemas en el departamento de Puno, por lo que no podemos aseverar si la carrera de ingeniería de sistemas con sus distintas áreas de especialización tiene un buen futuro laboral o no.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema general.

¿Construyendo un modelo dinámico se podrá analizar el campo laboral de Ingeniería de Sistemas en el departamento de Puno?

1.2.2. Problemas específicos.

PE1: ¿Analizando la información actual del campo laboral de ingeniería de sistemas en el departamento de Puno se podrá crear un modelo dinámico?

PE2: ¿Diseñando un modelo dinámico se podrá analizar el campo laboral de Ingeniería de Sistemas en el departamento de Puno?

PE3: ¿Examinando la simulación del modelo dinámico se podrá analizar el campo laboral de Ingeniería de Sistemas en el departamento de Puno?

PE4: ¿Se podrá mostrar el futuro del campo laboral de ingeniería de sistemas en el departamento de Puno mediante un modelo dinámico?

1.3. Justificación

La presente investigación pretende construir con modelo dinámico a fin de ver y analizar el campo laboral de Ingeniería de Sistemas en el departamento de Puno, el cual ayudara a tener un panorama general del campo laboral, de esta manera los ingenieros de sistemas tendrán una mejor visión sobre que les deparara en el futuro.

Esta investigación tiene relevancia teórica ya que contribuirá en el aporte sobre la importancia de tener un área de Tecnologías de la Información en las empresas, y así puedan tener un buen desarrollo y crecimiento, además que se creará una base para futuras investigaciones, ya que estas en la actualidad no existen y es necesario contar con datos históricos para una mejor precisión de futuros estudios.

Además, aportará a la institución educativa, ya que se pondrá en evidencia la realidad del campo laboral de los Ingenieros de Sistemas y esto dará a promover mejoras en cuanto a los conocimientos básicos que los estudiantes adquieren en su vida universitaria, de esta manera estar a la altura de los requerimientos empresariales, y así generar más puestos de trabajo para más Ingenieros de Sistemas aumentando el uso de las Tecnologías de la Información. Y al aumentar estas también se genera un crecimiento y desarrollo para las empresas, así generamos un bucle positivo para un mejor desarrollo de la región Puno.

1.4. Presuposición Filosófica

En salmos 128:2 se registra “cuando comieres el trabajo de tus manos; bienaventurado serás y te ira bien”

Conocer el campo laboral de cualquier trabajo es de vital importancia para el desarrollo personal del ser humano, (White, La educacion, 2009, p. 225) “Hay muchas actividades en las cuales los jóvenes pueden encontrar la oportunidad de realizar tareas útiles”

(White, Mensaje para los jovenes, 1967, p. 220) Menciona “El señor quiere tener en su servicio hombres inteligentes, calificados para diversos ramos de trabajo. Se necesitan hombres de negocio que entretejan los grandes principios de la verdad en todas sus transacciones, y sus talentos deben perfeccionarse mediante el estudio y la preparación más cabales”

(White, Mensaje para los jovenes, 1967, p. 212) Además, señala “el trabajo es una fuente de felicidad y desarrollo, y una salvaguardia contra la tentación. Su disciplina pone en jaque la complacencia propia, y fomenta la laboriosidad, la pureza y la firmeza. Llega a ser así parte del gran plan de Dios para restaurarnos de la caída”

1.5. Objetivos de la Investigación

1.5.1. Objetivo general.

Construir un modelo dinámico para analizar el campo laboral de Ingeniería de Sistemas en el departamento de Puno.

1.5.2. Objetivos específicos.

OE1: Analizar la información actual del campo laboral de Ingeniería de Sistemas en el departamento de Puno.

OE2: Diseñar un modelo dinámico para analizar el campo laboral de Ingeniería de Sistemas en el departamento de Puno.

OE3. Examinar la simulación del modelo dinámico para analizar el campo laboral de Ingeniería de Sistemas en el departamento de Puno.

OE4. Mostrar el futuro del campo laboral de Ingeniería de Sistemas en el departamento de Puno.

CAPITULO II. Revisión de la Literatura

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes nacionales.

En un estudio realizado por Morales Céspedes (2017), “Diseño de un modelo dinámico para mejorar la gestión de una empresa consultora”, el cual tuvo como objetivo diseñar un modelo dinámico que permita simular el comportamiento del sistema organizacional con el fin de identificar los aspectos a intervenir para mejorar la gestión de la empresa, esta investigación tuvo como metodología la dinámica de sistemas, obteniendo como resultado un sistema simulado y verificado con los involucrados, además de los puntos apalancamiento, se inició la implementación de las acciones de mejora obteniendo beneficios para la gestión de la empresa.

Asimismo Ortiz Gálvez (2017), con su investigación “Propuesta de un modelo dinámico para la prevención de desastres naturales en la zona de Campoy 2017”, propone un modelo dinámico que permita dar solución para prevenir a la población de la zona de Campoy, de los efectos que causan los desastres naturales antes, durante y después de lo ocurrido, la investigación se apoya en el modelo dinámico, basado en la teoría de la dinámica de sistemas, de esta manera se logró concretar una herramienta que sea capaz de prevenir y minimizar los efectos de los desastres naturales.

También Villavicencio Guardia (1999), realizó la investigación “Modelo dinámico para el sistema universitario”, con el objetivo de mejorar la gestión y administración del desarrollo de las universidades y construir un modelo dinámico para analizar la eficiencia, productividad y calidad académica de las universidades, el desarrollo de la investigación está basado en métodos para estudios de sistemas complejos, obteniendo como resultados que de acuerdo al avance científico y tecnológico es necesario que las universidades incorporen nuevos métodos que permitan conocer la realidad, de manera que permita elaborar un modelo de desarrollo estratégico para el desarrollo del país.

2.1.2. Antecedentes internacionales.

Parra Castrillon, Castro Castro, & Amariles Camacho (2018), en su investigación “Tendencias curriculares y situacionales del núcleo de ingeniería de sistemas, informática y afines” que tuvo como objetivo analizar tendencias curriculares y situacionales del núcleo de ingeniería de sistemas, informática y afines, con base en percepciones encontradas tanto en sectores empresariales como académicos, utilizo la metodología mixta que integra técnicas de investigación cualitativa, cuantitativa y documental, los resultados obtenidos sobre denominación de los programas, intereses curriculares, métodos de enseñanza, preocupaciones de las empresas, estado de la formación, educación virtual, técnica, y tecnológica, advierten sobre autocríticas que deben hacerse en las facultades de ingeniería ya que demuestran distanciamientos e incoherencias entre concepciones internas de los programas académicos y variables exógenas originadas en realidades empresariales y sociales.

Asimismo Jiménez Toledo, Alexander, Hernández Pantoja, & Jiménez Toledo (2017) en su investigación titulada “Perfil del ingeniero de sistemas formado por universidades y el perfil exigido en empresas de base tecnológica en Colombia: Una comparación”, tuvo como objetivo el análisis de manera comparativa a la luz de estándares internacionales de la

Association for Computing con el fin de conocer aspectos de formación de la carrera profesional, así como las oportunidades laborales, mediante los lineamientos del paradigma cuantitativo, mediante sus procesos de recolección, análisis e interpretación de los datos, conteo y uso de estadísticos descriptivos, obteniendo así como resultados que el porcentaje de las áreas de conocimiento como: ciencias de la computación, Ingeniería de software y Tecnologías de la Información, estas áreas de conocimiento requeridas por las empresas superan a las áreas de conocimiento formadas en las universidades.

También Infante Montaña, Fernández Ruano, Giraldo López, & Alvares Garcés (2012), en su investigación “Análisis de la relación entre oferta y demanda de Ingenieros Industriales a través de la dinámica de sistemas” tuvo como objetivo el análisis de la relación existente entre la oferta y la demanda del mercado laboral de los ingenieros industriales en el valle del Cauca, obteniendo como resultado que existe una brecha entre las vacantes para ingenieros industriales existentes y los que se gradúan anualmente, por otro lado las vacantes para ingenieros industriales no están en condiciones de satisfacer la demanda de ingenieros en el transcurso de los años, debido en gran parte a la cantidad de profesionales sin ejercer que se acumulan e incrementan años tras años por los ingenieros que se gradúan.

Así también Montero Bermúdez (2012) de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador desarrollo una investigación denominada “Aplicación de la dinámica de sistemas en el análisis del campo laboral en Quito del Ingeniero en Sistemas”, teniendo como objetivo proponer un panorama general del escenario que le depara al ingeniero en sistemas a mediano y largo plazo, utilizó las metodologías de investigación descriptiva y correlacional para el levantamiento de información, el método del Chi Cuadrado para identificar el grado de independencia entre las variables y los conceptos de la Dinámica de Sistemas como metodología para crear un modelo que permita el análisis del campo laboral del Ingeniero en Sistemas en Quito, utilizando el enfoque de las universidades y el de las empresas. Los

resultados corroboran la tendencia esperada que tendrá el campo laboral (medida en experiencia laboral) del ingeniero en sistemas en los próximos 5 años, pero no en la proporción señalada al principio ya que se preveía que el campo laboral iba a aumentar en un 50%, pero lo hizo en un 46,34%.

Así mismo Iñaki Morlan (2010), de la universidad del País Vasco desarrollo la investigación titulada “Modelo de dinámica de sistemas para la implementación de tecnologías de la información en la gestión estratégica universitaria”, teniendo como objetivo construir un modelo de simulación dinámica, sobre la base del modelado matemático de Dinámica de Sistemas que ayude a los responsables de la estrategia universitaria a entender y poder prevenir las diferentes barreras en la implantación de modelos de gestión con el soporte de tecnologías de información, obteniendo como resultado la simulación que confirma la coherencia de los supuestos derivados del marco teórico, ya que el comportamiento del modelo comprueba el conocimiento del experto obtenido en la fase de identificación del problema, en segundo lugar el modelo nos facilita en laboratorio virtual el cual permite detectar consecuencias de la interacción de los fundamentos de la teoría que no son intuitivas como es la paradoja de que cuanto más se fomenta el aprendizaje más sólidas son las barreras para el aprendizaje.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Modelo.

Según Callalla Huallpara & Cancapa Mamani (2016), un “modelo es la representación de la realidad, un sistema puede estar representado por una gran cantidad de modelos. La clave para construir un modelo útil es identificar de manera adecuada los elementos iniciales, definirlos de manera precisa para establecer las principales relaciones entre ellos “. También Aracil (1995), Menciona que la “descripción de un sistema mediante un lenguaje con el que se realizan descripciones, se la conoce como un modelo de ese sistema”. Según Real

Academia Española (2017), modelo es un “Esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o una realidad compleja, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento”. Así mismo Morales Céspedes (2017), dice que “los modelos son constructos diseñados por un observador que persigue identificar y mensurar relaciones sistémicas complejas”

2.2.2. Dinámico.

Según la Real Academia Española (2019), dinámico se refiere a que implica o produce movimiento o cambio. Así también (Aracil, 1995, p. 10), menciona que al hablar de dinámica nos referimos que las diferentes variables sufren cambios a lo largo del tiempo, como consecuencia de sus interacciones

2.2.3. Sistema.

Callalla Huallpara & Cancapa Mamani (2016), Menciona que “Un sistema es un objeto compuesto cuyos componentes se relacionan con al menos algún otro componente; puede ser material o conceptual”. También Aracil (1995), Describe sistema “Como un objeto dotado de alguna complejidad, formado por partes coordinadas, de modo que el conjunto posea una cierta unidad, que precisamente es el sistema”. Así mismo Aracil & Gordillo, Dinámica de sistemas (1997), nos dice que “un sistema se percibe como algo que posee una entidad que lo distingue de su entorno, aunque mantiene en interacción con él. Esta entidad permanece a lo largo del tiempo y bajo entornos cambiantes”

2.2.4. Teoría general de sistemas.

Callalla Huallpara & Cancapa Mamani (2016), Describe que la teoría general de sistemas “son aquellas que describen la estructura y el comportamiento de sistemas, cubre el aspecto completo de tipos específicos de sistemas, desde los sistemas técnicos (duros) hasta los sistemas conceptuales (suaves), aumentando su nivel de generalización y abstracción”

Asi tambien Sarabia (1995), Menciona que “la teoría general de sistemas es la historia de una filosofía y un método para analizar y estudiar la realidad y desarrollar modelos, a partir de los cuales puedo intentar una aproximación paulatina a la percepción de una parte de esa globalidad que es el universo, configurando un modelo de la misma no aislado del resto al que llamaremos sistema”

2.2.5. Dinámica de sistemas.

Aracil (1995), Menciona que la “dinámica de sistemas se refiere al comportamiento dinámico que pueden presentar los sistemas, en sentido restringido se emplea para denominar una metodología concreta, desarrollada por Jay W. Forrester, que utiliza el lenguaje para el modelado y simulación de determinados problemas complejos.”

Tambien Iñaki Morlan (2010), En su investigación menciona que la dinámica de sistemas es una metodología para el estudio y manejo de sistemas de realimentación complejos. Una de las características de esta disciplina es el uso del computador para realizar las simulaciones, lo que ofrece la posibilidad de estudiar el comportamiento y las consecuencias de las iteraciones de los elementos a través del tiempo. La innovación de Forrester consistió en transferir el conocimiento de la teoría de control y realimentación de la Ingeniería automática a otras áreas como la organización y las ciencias sociales. Las principales aplicaciones de software para la dinámica de sistemas existentes en la actualidad, simulan el modelo matemático por medio de métodos numéricos computacionales facilitando el análisis de su comportamiento e incertidumbre a través de una interfaz gráfica amigable.

Sarabia (1995), Menciona que de acuerdo con esta metodología es siempre posible representar cualquier proceso de tipo flujo, no importa cuál sea la naturaleza de este, por medio de una red o grafo cuyos nodos o vértices son procesadores elementales y cuyos arcos representen las conexiones e interrelaciones que aseguran los flujos entre los diferentes

procesadores que garantizan que el sistema sea activo y que sus diferentes sub sistemas evolucionen simultáneamente.

Asi mismo Morales Céspedes (2017), describe que “la dinámica de sistemas es un campo de conocimiento para el estudio y administración de sistemas complejos de diversa naturaleza, principalmente biológicos y sociales, mediante la aplicación de principios de control y de retroalimentación”

2.2.6. Aplicaciones de la dinámica de sistemas.

Aracil (1995), Menciona que los campos de aplicación de la dinámica de sistemas son varios, se ha practicado para construir modelos de simulación en sistemas sociológicos, hasta cuestiones de implantación de la justicia. También se han desarrollado aplicaciones en los sistemas ecológicos y medioambientales en donde se ha estudiado la dinámica de poblaciones. Se podría decir que en nuestros días constituye una de las herramientas sistémicas más sólidamente desarrolladas y que mayor grado de aceptación e implantación han alcanzado.

Montero Bermúdez (2012), En su trabajo de investigación menciona que la dinámica de sistemas se puede aplicar en todas las actividades de una empresa, por ejemplo: gestión de proyectos, gestión de la producción, gestión de procesos, gestión del talento humano, etc. En otras palabras, la dinámica de sistemas permite gestionar las directivas de una empresa de manera eficiente. En todas las actividades mencionadas, la dinámica de sistemas se establece como una herramienta para la toma de decisiones que permite detectar el problema y resolverlo con rapidez.

2.2.7. Elementos básicos de la dinámica de sistemas.

a) *Diagrama causal.*

Es un esquema que representa la estructura causal de un sistema en donde se encuentran incluidos sus elementos y las relaciones entre ellos. Existe dos tipos de influencia, positiva y negativa, con los que se forma bucles de realimentación. Estos bucles de realimentación componen el diagrama causal, para una buena relación se deben evitar bucles reiterados, es decir, manejar las mismas variables de otro bucle, no emplear el tiempo como factor causal.

Los elementos básicos de un diagrama causal son las variables y los enlaces, que simboliza una relación de causalidad, o de influencia entre dos variables:



- Relación de causalidad o de influencias:

Influencia positiva: Cuando se establece esta influencia significa que ambas variables cambian en el mismo sentido, ya sea que aumenten o disminuyan.



Influencia negativa: Cuando se establece esta influencia significa que las variables varían en sentido opuesto, es decir si la variable A aumenta entonces la variable B disminuye, y viceversa.



- Bucles de realimentación:

Realimentación positiva: Indican auto reforzamiento de un escenario, crecimiento y decrecimiento ilimitado. Esta realimentación desequilibra los sistemas de forma exponencial. Es decir, se puede encontrar conductas que hacen que aumente el

sistema de forma exponencial, creando un círculo vicioso. Como puede ocurrir lo contrario con conductas depresivas.

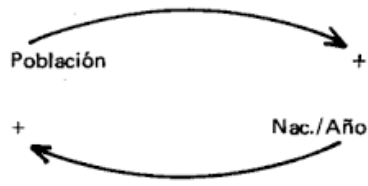


Figura 3. Bucle de realimentación positiva

Fuente: (Montero Bermúdez, 2012)

Realimentación Negativa: Son la base de cualquier sistema de control o regulación.

Muestran acción auto correctiva, es decir, son equilibradores, reguladores, etc.

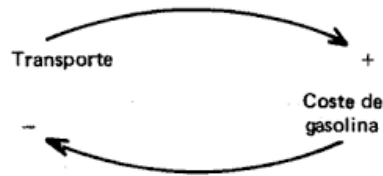


Figura 4. Bucle de realimentación negativa

Fuente: (Montero Bermúdez, 2012)


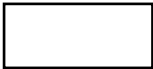
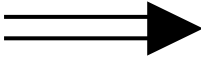




El diagrama causal está compuesto por varios bucles de realimentación que comparten relaciones de causalidad. Para una buena relación se debe evitar bucles reiterados, en otras palabras, manejar las mismas variables de otro bucle, así también no se debe emplear el tiempo como factor causal.

b) Diagrama de Forrester.

Los elementos del diagrama causal son expresados por variables de nivel, flujo, auxiliares, más conocidos como el diagrama de Forrester.

Elementos fundamentales para desarrollar el diagrama de Forrester:

Tabla 1.
Elementos para desarrollar el diagrama de Forrester

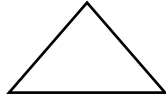
REPRESENTACIÓN	DESCRIPCIÓN
NUBE: 	Fuente o pozo, representa un nivel o estado que carece de interés y que prácticamente es inagotable.
NIVEL: 	Conocido también como variable de estado, su progreso es importante para el estudio del sistema, simboliza una acumulación de un flujo
FLUJO: 	Variación de un estado, ya que está en constante cambio no pueden ser medidos en sí mismos, por lo que se miden por el efecto que producen en las variables de nivel.
CANAL DE MATERIAL: 	Canal de transmisión de una magnitud física, que se conserva en el tiempo.
CANAL DE INFORMACION: 	Canal de cierta información, que no necesariamente se conserva
VARIABLE AUXILIAR: 	Una cantidad con cierto significado físico en el mundo real, y con un tiempo de respuesta instantáneo. Une las variables de nivel y flujo
CONSTANTE 	Un elemento del modelo que no cambia su valor.

RETARDO:



Simula retrasos en la transmisión de información o de material.

VARIABLE EXÓGENA:



Variable cuya evolución es independiente del sistema. Representa la acción del medio sobre el sistema.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

2.2.8. Fases en la construcción de un modelo dinámico.

(Aracil & Gordillo, Dinamica de sistemas, 1997, p 108) Menciona que el proceso del modelado consiste en el conjunto de operaciones mediante el cual, tras el oportuno estudio y análisis, se construye el modelo del aspecto de la realidad que nos resulta problemático. Este proceso, consiste, en esencia, en analizar toda la información de la que se dispone con relación al proceso, depurarla hasta reducirla a sus aspectos esenciales, y volverla a elaborar de modo que pueda ser transcrita al lenguaje sistémico. En el proceso de modelado se pueden distinguir tres fases principales.

a) Conceptualización.

Es la fase inicial del modelo dinámico, el proceso debe definir y delimitar los límites del sistema, para identificar las fronteras del sistema. Es esta fase se debe identificar claramente el problema, se empieza por la recopilación de datos y enumerar las variables adecuadas para el sistema, después se identifica las variables asociadas a la variación del tiempo que se quiere estudiar y que ayuden a definir los límites descritos del sistema.

b) Formulación del modelo.

En esta fase se trata de acometer la primera fase, definiendo los distintos elementos que integran la descripción, así como las influencias que se producen entre ellos. El objetivo de esta fase es el establecimiento del diagrama de influencias del sistema o más conocido como

el diagrama causal. Para luego convertir el diagrama de influencias en el diagrama de Forrester. A partir de este diagrama se pueden escribir las ecuaciones del modelo. Al final de la fase se dispone de un modelo del sistema programado en un computador con sus unidades y sus relaciones matemáticas. Se debe considerar que una variable que afecta a otra pueden o no tener relación, depende si la unidad que las representa es sólida.

c) Evaluación del modelo.

En esta fase se pretende ensayar por medio de simulaciones, las hipótesis sobre las que se ha construido, así como la consistencia entre las mismas. Se da un acercamiento a los resultados obtenidos a través de la observación de las variables y su comportamiento en la simulación al compararlos con los datos reales del problema que se está desarrollando. Así mismo en esta fase se incluyen los análisis de sensibilidad. Se estudia el comportamiento del modelo a fin de elaborar unas recomendaciones respecto a la actuación futura sobre la realidad.

CAPITULO III. Materiales y Métodos

2.3. Lugar de la Ejecución

La presente investigación se llevó a cabo en las principales provincias del departamento de Puno, así como San Román y la provincia de Puno.

2.4.Población y Muestra

2.4.1. Población.

El departamento de Puno es de las mayores zonas comerciales del Perú, además cuenta con un gran número de empresas tanto grandes como pequeñas.

Para el estudio del campo laboral se abarcó las grandes empresas, ya que estas cuentan con un departamento de tecnología, por lo tanto, se incluyó a empresas que cuentan con más de 100 empleados. De acuerdo al informe comparativo 2017-2018 del Ministerio de trabajo y promoción del empleo (2018), existen 14 empresas con estas características del sector privado en el departamento de Puno

2.4.2. Muestra.

Para implementar el presente estudio se abarcó las grandes empresas del Departamento de Puno. El tipo de muestreo que se utilizó es el no probabilístico consecutivo, esta técnica de muestreo es considerada la mejor muestra no probabilística, ya que intenta incluir a todos los sujetos accesibles como parte de la muestra. En la presente investigación se trató de llegar a

todas las empresas grandes en el departamento de Puno pero lamentablemente algunas empresas no tuvieron la disposición de responder a la encuesta establecida, al final se logró contar con 7 empresas dispuestas a ayudar con la investigación.

2.5. Tipo de Estudio

De acuerdo a la naturaleza del estudio de investigación, reunió las características de diseño de investigación no experimental ya que no se puede modificar deliberadamente las variables, se basa fundamentalmente en la observación tal y como se da en su contexto natural para analizarlos con posterioridad. Reunió las características de una investigación de tipo descriptivo, ya que esta tiene como objetivo describir el comportamiento o estado de las variables de la situación actual del campo laboral de ingeniería de sistemas en el departamento de Puno.

2.6. Recursos Necesarios

- Recursos Humanos: Jefes o encargados de las áreas de Tecnologías de la Información de las diferentes empresas.
- Recursos económicos: Viáticos para los viajes, impresiones de las encuestas.
- Recursos tecnológicos: Google Form para algunas encuestas, laptop para el desarrollo del proyecto.

2.7. Instrumento de Recolección de Datos

Encuesta: Las respuestas de las encuestas fueron recolectadas con los jefes o encargados del área de Tecnologías de la Información de las diferentes empresas grandes por población del departamento de Puno.

2.8. Metodología de construcción de un modelo dinámico

La primera fase de construcción es la conceptualización, primero se procedió al análisis de los datos recogidos con las encuestas a los jefes o encargados de las áreas de Tecnologías de

la Información, estos datos fueron procesados en Microsoft Excel, y para su representación se utilizó gráficos estadísticos. Los resultados obtenidos se pueden visualizar con mayor detalle en los resultados del objetivo 1, estos resultados detallan las variables del modelo dinámico a utilizar y su valor inicial.

La segunda fase de construcción es la formulación del modelo, para el desarrollo de esta fase se procedió a modelar el diagrama causal con las variables obtenidas de la primera fase, posterior a ello se modeló el diagrama de forrester con sus respectivas ecuaciones para las variables de nivel y de flujo, estos procesos y resultados se pueden visualizar en los resultados del objetivo 2.

La tercera fase de construcción es la evaluación del modelo, esta fase se desarrolló por medio de simulaciones, para la presente investigación se utilizó los valores del 20%, 40%, y 80%, representados por 0.2, 0.4, y 0.8, respectivamente. Se omitió el 0.6 o 60% ya que es el valor promedio de los valores iniciales dados por la fase 1. Los resultados fueron consistentes ya que estos aumentaban o reducían de manera lógica y coherente, estos procesos y resultados se pueden visualizar en los resultados del objetivo 3.

CAPITULO IV. Resultados y Discusión

4.1. Construcción del Modelo Dinámico

4.1.1. Resultados del Objetivo 1.

a) Análisis de la información.

Los siguientes datos fueron recolectados mediante las encuestas a las empresas en el departamento de Puno.

Tabla 2.
Enfoque de las empresas

ENFOQUE DE LAS EMPRESAS				
Actividades de ingeniería de sistemas que se realiza en la empresa	Analista/programador	Muy Importante	71.4	
		Importante	14.3	
		Maso menos importante	0	
		Poco Importante	14.3	
	Base de datos	No Importante	0	
		Muy Importante	71.4	
		Importante	14.3	
		Maso menos importante	0	
		Poco Importante	0	
		No Importante	14.3	
		Redes	Muy Importante	57.1
			Importante	14.3
Maso menos importante	0			

		Poco Importante	14.3
		No Importante	14.3
	Seguridad informática	Muy Importante	57.1
		Importante	14.3
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	0
		No Importante	14.3
	Gestión de TI	Muy Importante	42.9
		Importante	14.3
		Maso menos importante	0
		Poco Importante	14.3
		No Importante	28.6
	Ingeniero de soporte	Muy Importante	28.6
		Importante	57.1
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	0
		No Importante	0
Competencias generales	Liderazgo	Muy Importante	57.1
		Importante	42.9
		Maso menos importante	0
		Poco Importante	0
		No Importante	0
	Identificar y solucionar problemas	Muy Importante	71.4
		Importante	28.6
		Maso menos importante	0
		Poco Importante	0
		No Importante	0
	Facilidad de expresión	Muy Importante	42.9
		Importante	14.3
		Maso menos importante	42.9
		Poco Importante	0
		No Importante	0
Trabajo en equipo	Muy Importante	57.1	
	Importante	14.3	
	Maso menos importante	28.6	
	Poco Importante	0	

		No Importante	0
	Trabajo bajo presión	Muy Importante	57.1
		Importante	28.6
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	0
		No Importante	0
	Disciplina	Muy Importante	71.4
		Importante	14.3
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	0
		No Importante	0
Áreas de conocimiento / Ingeniería de software	Identificación de requerimientos en base a procesos	Muy Importante	28.6
		Importante	42.9
		Maso menos importante	0
		Poco Importante	14.3
		No Importante	14.3
	Modelamiento del negocio con UML	Muy Importante	14.3
		Importante	28.6
		Maso menos importante	0
		Poco Importante	14.3
		No Importante	42.9
	Design Thinking	Muy Importante	14.3
		Importante	42.9
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	14.3
		No Importante	14.3
	UX experiencia de usuario	Muy Importante	14.3
		Importante	42.9
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	14.3
		No Importante	14.3
Diseño de sistemas	Muy Importante	14.3	
	Importante	14.3	
	Maso menos importante	57.1	
	Poco Importante	0	
	No Importante	14.3	

Arquitectura de software	Muy Importante	14.3	
	Importante	42.9	
	Maso menos importante	14.3	
	Poco Importante	14.3	
	No Importante	14.3	
Desarrollo de software	Muy Importante	42.9	
	Importante	28.6	
	Maso menos importante	14.3	
	Poco Importante	0	
	No Importante	14.3	
Programación web	Muy Importante	57.1	
	Importante	14.3	
	Maso menos importante	14.3	
	Poco Importante	0	
	No Importante	14.3	
Programación en móviles	Muy Importante	42.9	
	Importante	28.6	
	Maso menos importante	0	
	Poco Importante	0	
	No Importante	28.6	
Programación de procesos	Muy Importante	28.6	
	Importante	14.3	
	Maso menos importante	14.3	
	Poco Importante	14.3	
	No Importante	28.6	
Programación no SQL	Muy Importante	14.3	
	Importante	42.9	
	Maso menos importante	0	
	Poco Importante	14.3	
	No Importante	28.6	
Programación avanzada en SQL	Muy Importante	42.9	
	Importante	28.6	
	Maso menos importante	14.3	
	Poco Importante	0	
	No Importante	14.3	
Áreas de conocimiento	Dominio de	Muy Importante	28.6

/ Gestión de tecnologías de la información	tecnologías emergentes	Importante	42.9
		Maso menos importante	0
		Poco Importante	28.6
		No Importante	0
	Manejo de sistemas ERP	Muy Importante	14.3
		Importante	28.6
		Maso menos importante	28.6
		Poco Importante	28.6
		No Importante	0
	Manejo de tecnologías y/o software para la estrategia	Muy Importante	0
		Importante	42.9
		Maso menos importante	28.6
		Poco Importante	28.6
		No Importante	0
	Manejo de software contables	Muy Importante	14.3
		Importante	42.9
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	28.6
		No Importante	0
	Manejo de software CRM	Muy Importante	14.3
		Importante	42.9
		Maso menos importante	0
		Poco Importante	28.6
		No Importante	14.3
	Manejo de SCM	Muy Importante	14.3
		Importante	42.9
		Maso menos importante	0
	Poco Importante	28.6	
	No Importante	14.3	
Arquitectura empresarial	Muy Importante	14.3	
	Importante	28.6	
	Maso menos importante	14.3	
	Poco Importante	28.6	
	No Importante	14.3	
Tecnologías de gestión de procesos	Muy Importante	0	
	Importante	42.9	

		Maso menos importante	28.6	
		Poco Importante	28.6	
		No Importante	0	
	Conocimiento en COBIT 5	Muy Importante	14.3	
		Importante	14.3	
		Maso menos importante	42.9	
		Poco Importante	0	
		No Importante	28.6	
	Conocimiento en ITIL	Muy Importante	14.3	
		Importante	14.3	
		Maso menos importante	42.9	
		Poco Importante	0	
		No Importante	28.6	
	Gestión de proyectos	Muy Importante	28.6	
		Importante	14.3	
		Maso menos importante	42.9	
		Poco Importante	0	
		No Importante	14.3	
	Conocimiento en PMBOK	Muy Importante	14.3	
		Importante	14.3	
		Maso menos importante	42.9	
		Poco Importante	0	
		No Importante	28.6	
	Conocimiento en SCRUM	Muy Importante	28.6	
		Importante	28.6	
		Maso menos importante	0	
		Poco Importante	14.3	
		No Importante	28.6	
Áreas de conocimiento / Infraestructura tecnológica	Gestión en la conectividad de datos	Muy Importante	28.6	
		Importante	42.9	
		Maso menos importante	28.6	
			Poco Importante	0
			No Importante	0
	Administración de Data center	Muy Importante	42.9	
		Importante	42.9	
		Maso menos importante	0	

		Poco Importante	14.3
		No Importante	0
	Cloud computing	Muy Importante	28.6
		Importante	57.1
		Maso menos importante	0
		Poco Importante	14.3
		No Importante	0
	Seguridad informática	Muy Importante	28.6
		Importante	57.1
		Maso menos importante	0
		Poco Importante	14.3
		No Importante	0
	Seguridad de información	Muy Importante	42.9
		Importante	42.9
		Maso menos importante	0
		Poco Importante	14.3
		No Importante	0
	Auditoria de sistemas de información	Muy Importante	28.6
		Importante	57.1
		Maso menos importante	0
		Poco Importante	14.3
		No Importante	0
Áreas de conocimiento / Otros temas	Ciencia de datos	Muy Importante	0
		Importante	42.9
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	42.9
		No Importante	0
	Inteligencia artificial	Muy Importante	0
		Importante	14.3
		Maso menos importante	28.6
		Poco Importante	28.6
		No Importante	28.6
	Manejo en herramientas de BI	Muy Importante	0
		Importante	42.9
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	14.3

		No Importante	28.6
	Minería de datos	Muy Importante	0
		Importante	28.6
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	28.6
	Big data	No Importante	28.6
		Muy Importante	0
		Importante	28.6
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	42.9
		No Importante	14.3
	Machine learnig	Muy Importante	0
		Importante	14.3
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	42.9
		No Importante	28.6
	Internet de las cosas	Muy Importante	0
		Importante	28.6
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	42.9
		No Importante	14.3
	Administración de datos a nivel de sistemas RAID	Muy Importante	14.3
		Importante	14.3
		Maso menos importante	0
		Poco Importante	42.9
		No Importante	28.6
Características Profesionales	Conocimientos técnicos	Muy Importante	85.7
		Importante	14.3
		Maso menos importante	0
		Poco Importante	0
		No Importante	0
	Experiencia laboral	Muy Importante	28.6
		Importante	57.1
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	0
		No Importante	0

Conocimientos adicionales	Certificaciones	Muy Importante	14.3
		Importante	42.9
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	28.6
		No Importante	0
	Soporte técnico	Muy Importante	42.9
		Importante	28.6
		Maso menos importante	28.6
		Poco Importante	0
		No Importante	0
	Conocimiento en office	Muy Importante	28.6
		Importante	57.1
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	0
		No Importante	0
Segunda lengua	Muy Importante	14.3	
	Importante	42.9	
	Maso menos importante	28.6	
	Poco Importante	14.3	
	No Importante	0	
Estudios de Post grado	Es importante que sus ingenieros tengan título de magister y/o doctor	Muy Importante	0
		Importante	28.6
		Maso menos importante	28.6
		Poco Importante	42.9
		No Importante	0
Universidad de procedencia	El prestigio de la universidad de procedencia influye en la contratación	Muy Importante	0
		Importante	28.6
		Maso menos importante	14.3
		Poco Importante	42.9
		No Importante	14.3
Especializaciones	Desarrollo de software	SI	100
		No	0
	Redes y comunicaciones	SI	71.4
		No	28.6
	Seguridad Informática	SI	57.1
		No	42.9

Aumento de personal	Gestión de TI	SI	57.1
		No	42.9
	Gestión de procesos	SI	71.4
		No	28.6
	Inteligencia de negocios	SI	71.4
		No	28.6
	Auditoría de sistemas	SI	57.1
		No	42.9
	Desarrollo de aplicaciones móviles	SI	14.3
		NO	85.7
	Analista/programador	SI	57.1
		No	42.9
	Base de datos	SI	42.9
		No	57.1
	Redes	SI	28.6
		No	71.4
	Seguridad informática	SI	42.9
		No	57.1
	Gestión de TI	SI	28.6
		No	71.4
Ingeniero de soporte	SI	71.4	
	No	28.6	

Fuente: Elaboración Propia (2019)

b) Cálculo de las variables.

Para su clasificación se utilizó la siguiente tabla:

Tabla 3.

Nivel de impacto

NIVEL DE IMPACTO		
MI	Muy Importante	0.9
I	Importante	0.7
MMI	Maso menos importante	0.5
PI	Poco Importante	0.3
NI	No Importante	0.1

Fuente: (Muradas, 2016)

$$VT = ValorMI * MI + ValorI * I + ValorMMI * MMI + ValorPI * PI + ValorNI * NI$$

Dónde:

VT = Valor total de la variable

MI, I, MMI, PI, NI = Es el nivel de impacto especificados en la tabla 6

ValorMI, ValorI, ValorMMI, ValorPI, ValorNI = Son los porcentajes de importancia de la variable respectiva

Tabla 4.
Cálculo de las variables

CÁLCULO DE LAS VARIABLES		VT
Actividades de ingeniería de sistemas que se realiza en la empresa	Analista/programador	78.57
	Base de datos	75.71
	Redes	67.14
	Seguridad informática	70
	Gestión de TI	55.71
Competencias generales	Ingeniero de soporte	72.86
	Liderazgo	81.43
	Identificar y solucionar problemas	84.29
	Facilidad de expresión	70
	Trabajo en equipo	75.71
	Trabajo bajo presión	78.57
Áreas de conocimiento / Ingeniería de software	Disciplina	81.43
	Identificación de requerimientos en base a procesos	61.43
	Modelamiento del negocio con UML	41.43
	Design Thinking	55.71
	UX experiencia de usuario	55.71
	Diseño de sistemas	52.86
	Arquitectura de software	55.71
	Desarrollo de software	67.14
Programación web	70	
Programación en móviles	61.43	

	Programación de procesos	50
	Programación no SQL	50
	Programación avanzada en SQL	67.14
Áreas de conocimiento /	Dominio de tecnologías emergentes	64.29
Gestión de	Manejo de sistemas ERP	55.71
tecnologías de la	Manejo de tecnologías y/o software para la estrategia	52.86
información	Manejo de software contables	58.57
	Manejo de software CRM	52.86
	Manejo de SCM	52.86
	Arquitectura empresarial	50
	Tecnologías de gestión de procesos	52.86
	Conocimiento en COBIT 5	47.14
	Conocimiento en ITIL	47.14
	Gestión de proyectos	58.57
	Conocimiento en PMBOK	47.14
	Conocimiento en SCRUM	52.86
Áreas de conocimiento /	Gestión en la conectividad de datos	70
Infraestructura	Administración de Data center	72.86
tecnológica	Cloud computing	70
	Seguridad informática	70
	Seguridad de información	72.86
	Auditoría de sistemas de información	70
Áreas de conocimiento /	Ciencia de datos	50
Otros temas	Inteligencia artificial	35.71
	Manejo en herramientas de BI	44.29
	Minería de datos	38.57
	Big data	41.43
	Machine learnig	32.86
	Internet de las cosas	41.43
	Administración de datos a nivel de sistemas RAID	38.57
Características Profesionales	Conocimientos técnicos	87.14
	Experiencia laboral	72.86
	Certificaciones	58.57
Conocimientos	Soporte técnico	72.86

adicionales	Conocimiento en office	72.86
	Segunda lengua	61.43
Estudios	Magister y/o doctor	47.14
Postgrado		
Universidad	Universidad de procedencia	41.43
Especializaciones	Desarrollo de software	100
	Redes y comunicaciones	71.4
	Seguridad Informática	57.1
	Gestión de TI	57.1
	Gestión de procesos	71.4
	Inteligencia de negocios	71.4
	Auditoría de sistemas	57.1
	Desarrollo de aplicaciones móviles	14.3
Aumento de personal	Analista/programador	57.1
	Base de datos	42.9
	Redes	28.6
	Seguridad informática	42.9
	Gestión de TI	28.6
	Ingeniero de soporte	71.4

Fuente: Elaboración Propia (2019)

c) Gráficos.

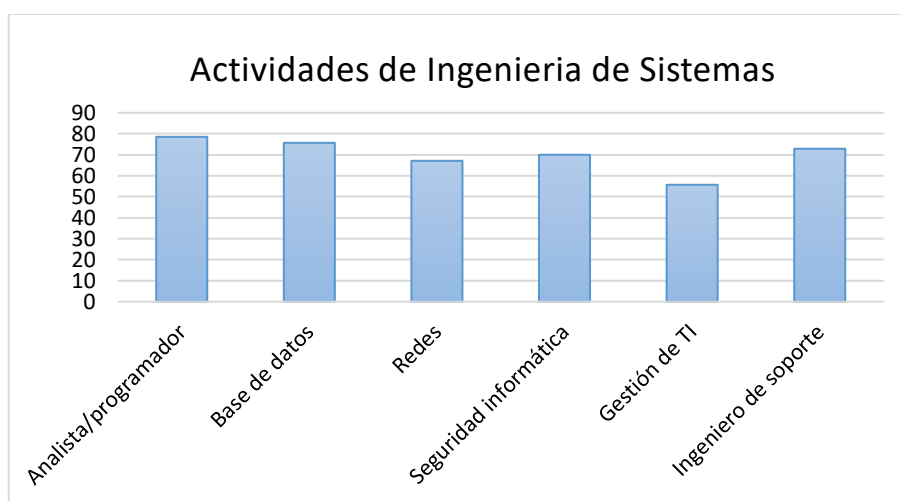


Figura 5. Actividades de Ingeniería de Sistemas

Fuente: Elaboración Propia (2019)

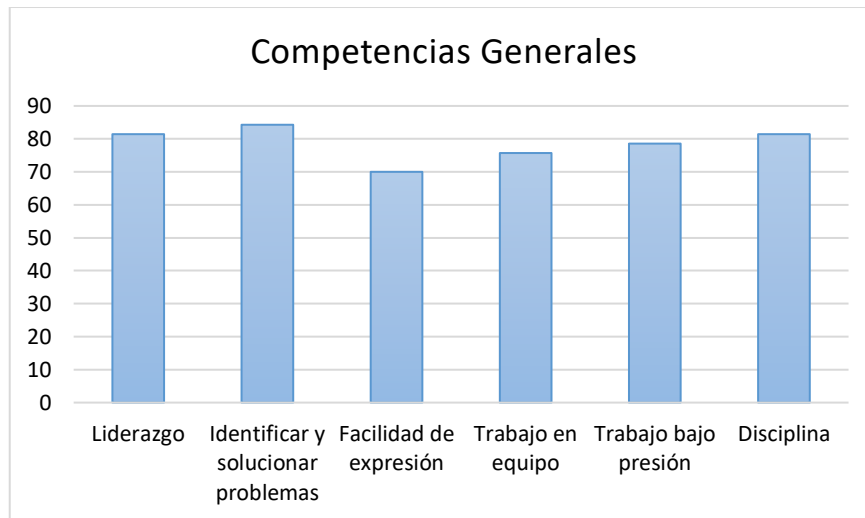


Figura 6. Competencias Generales

Fuente: Elaboración Propia (2019)

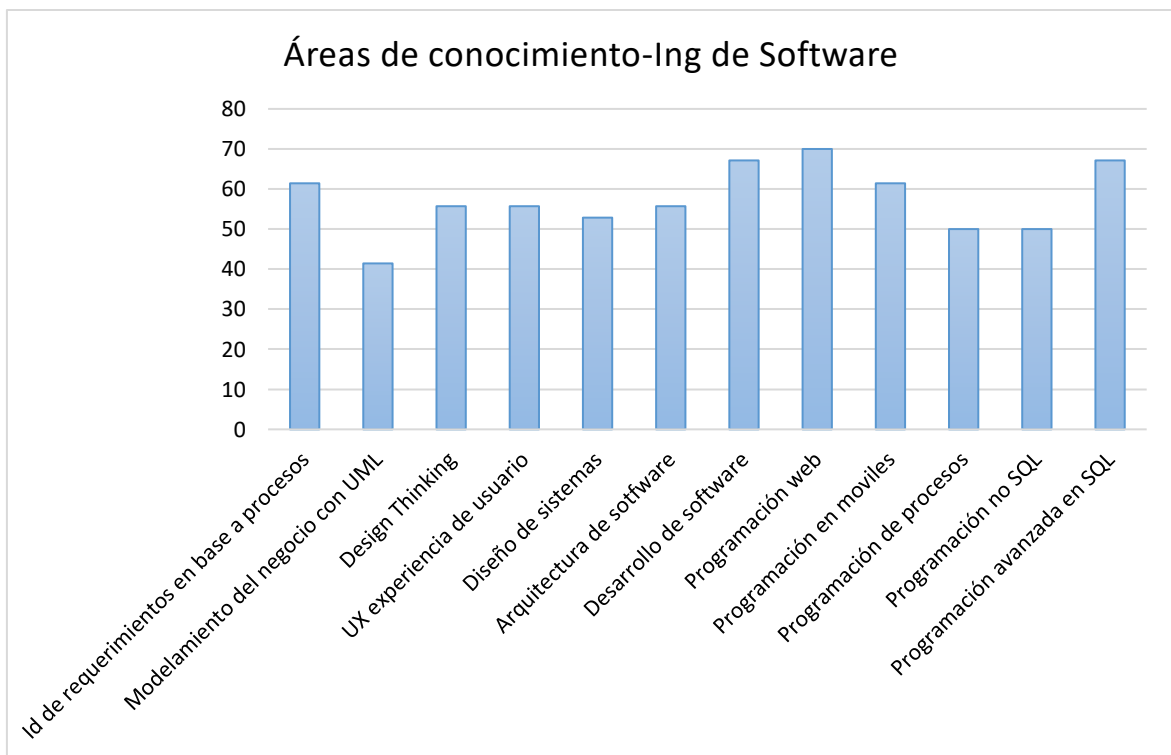


Figura 7. Áreas de conocimiento-Ing. de Software

Fuente: Elaboración Propia (2019)

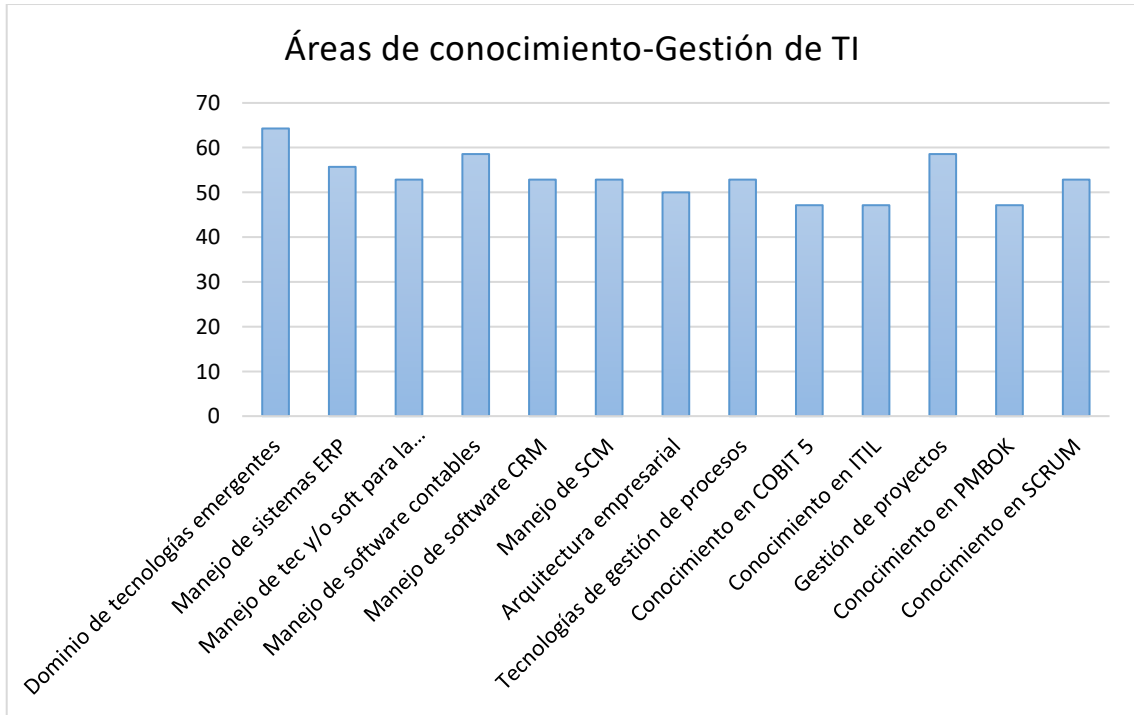


Figura 8. Áreas de conocimiento-Gestión de TI

Fuente: Elaboración Propia (2019)

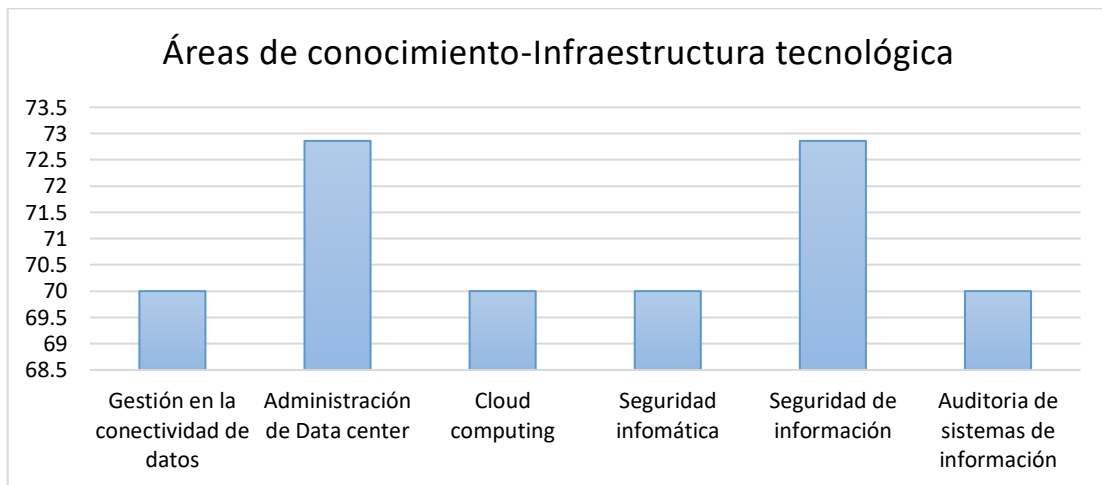


Figura 9. Áreas de conocimiento-infraestructura tecnológica

Fuente: Elaboración Propia (2019)

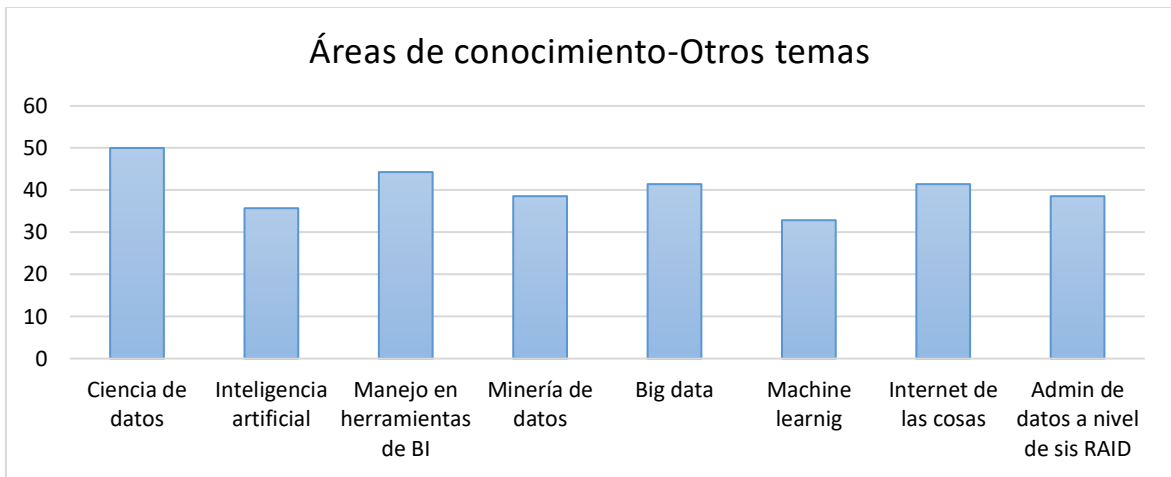


Figura 10. Áreas de conocimiento-Otros temas

Fuente: Elaboración Propia (2019)



Figura 11. Características Profesionales

Fuente: Elaboración Propia (2019)

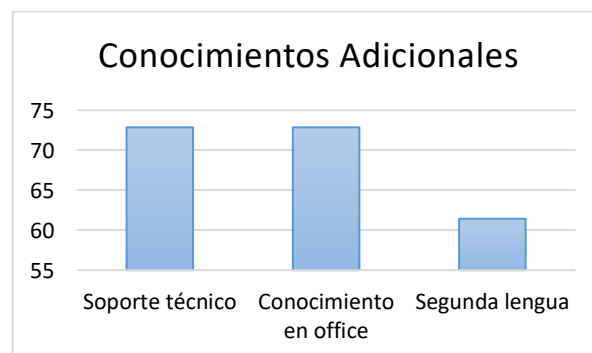


Figura 12. Conocimientos adicionales

Fuente: Elaboración Propia (2019)

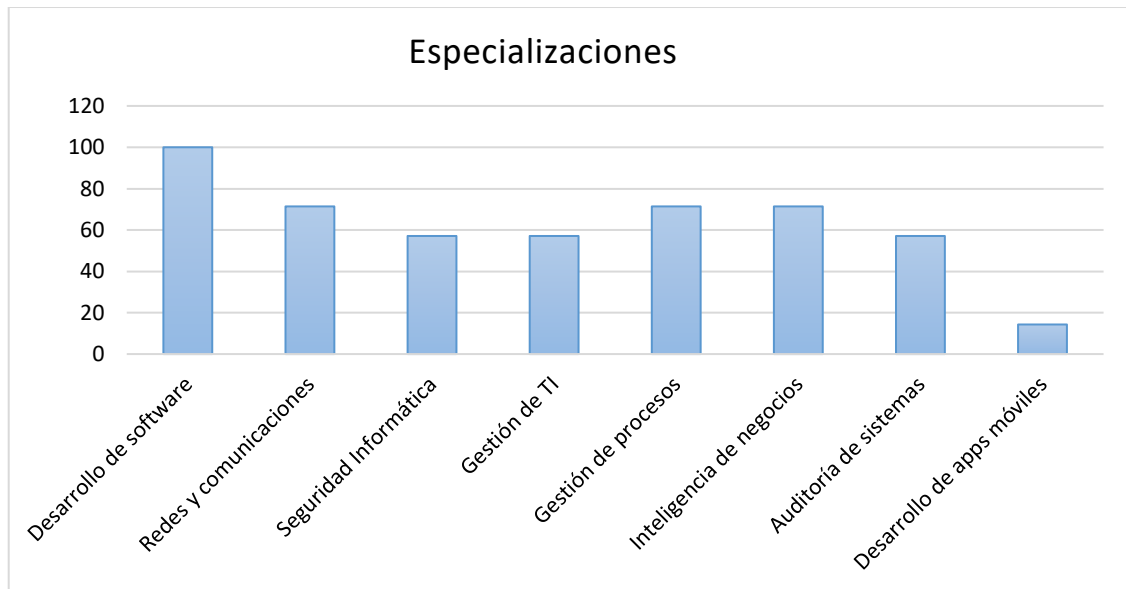


Figura 13. Especializaciones

Fuente: Elaboración Propia (2019)

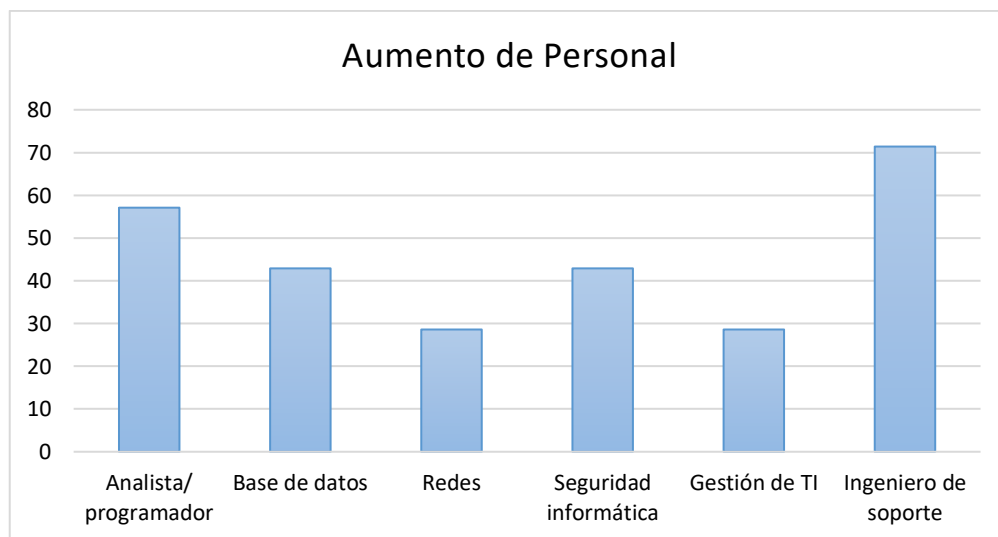


Figura 14. Aumento de personal

Fuente: Elaboración Propia (2019)

d) Discusión del Resultado 1.

Estos resultados guardan relación con la investigación de Montero Bermúdez (2012), en su investigación desarrollada en la ciudad de Quito, que tuvo un resultado parecido a la presente investigación desarrollada en el Departamento de Puno, en cuanto a las características profesionales, competencias generales y actividades de Ingeniería de Sistemas, sin embargo en cuanto a las especializaciones de la carrera su investigación obtuvo un mayor puntaje en seguridades y la presente investigación en desarrollo, así también existe una discrepancia con el prestigio de la universidad a la hora de contratar nuevo personal, su investigación tuvo un grado de importancia del 61.5% y esta investigación solo obtuvo un grado de importancia del 41.43%. y por último y no menos importante el grado de importancia de títulos de postgrado, su investigación tuvo un alto puntaje en grado de importancia que suma 77.72%, sin embargo en esta investigación solo suma 47.14%.

4.1.2. Resultados del Objetivo 2.

a) Variables que intervendrán en el modelo.

Tabla 5.
Descripción de las variables

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
Act. Analista/programador	Analista programador de sistemas
Act. Base de datos	Encargado de base de datos
Act. Redes	Encargado de redes
Act. Seguridad informática	Encargado de la seguridad informática
Act. Gestión de TI	Encargado de la gestión de TI
Act. Ingeniero de soporte	Encargado del soporte técnico
Liderazgo	Capacidad de liderar y organizar
Identificar y solucionar problemas	Capacidad de identificar problemas y poder solucionarlos
Facilidad de expresión	Capacidad de expresarse y dejarse

	entender
Trabajo en equipo	Capacidad de trabajar con un grupo de personas
Trabajo bajo presión	Capacidad de rendir en el trabajo aún bajo presión
Disciplina	Poner en práctica una serie de principios referentes al orden y constancia
Áreas de conocimiento/Ing. de software	Áreas de conocimiento relativo a la Ingeniería de software
Áreas de conocimiento/Gestión de TI	Áreas de conocimiento relativo a la Gestión de TI
Áreas de conocimiento/Infraestructura Tecnológica	Áreas de conocimiento relativo a la Infraestructura tecnológica
Áreas de conocimiento/Otros temas	Áreas de conocimiento relativo a otros temas de Ingeniería de Sistemas
Conocimientos técnicos	Conocimientos técnicos del profesional
Experiencia laboral	Años de experiencia laboral
Certificaciones	Certificaciones obtenidas del profesional
Conocimientos adicionales	Conocimientos adicionales a los adquiridos en la vida universitaria
Estudios postgrado	Estudios de postgrado magister, doctorado
Universidad de procedencia	Prestigio de la universidad de procedencia
Especializaciones	Especializaciones en ciertos ámbitos de la Ingeniería de Sistemas
Puestos de trabajo	Puestos de trabajo del Ingeniería de sistemas en las empresas
Competencia	Competencia de los postulantes a una empresa
Desarrollo de la empresa	Crecimiento de la empresa
Empresa eficiente	Empresa que cumple con eficiencia su trabajo
Estabilidad laboral	Estabilidad del trabajo de parte de la empresa al empleado
Problemas laborales	Problemas dentro del campo de trabajo

Fuente: Elaboración Propia (2019)

b) *Diagrama causal.*

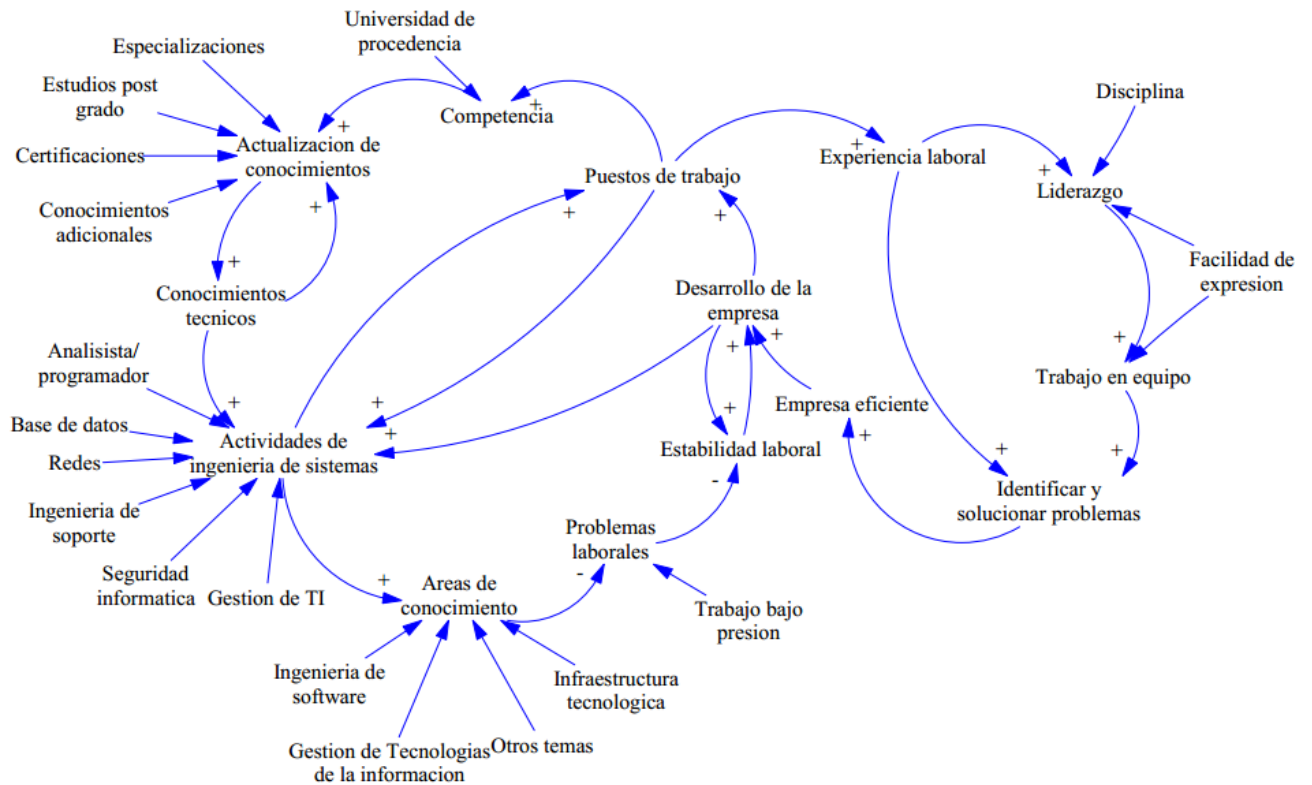


Figura 15. Diagrama Causal

Fuente: Elaboración Propia (2019)

c) *Variables del modelo.*

Tabla 6.
Variables del modelo

Nombre	Valor	Tipo
Actividades de Ingeniería de Sistemas		Flujo
Act Analista/programador	0.79	Constante
Act Base de datos	0.76	Constante
Act Redes	0.67	Constante
Act Seguridad informática	0.70	Constante
Act Gestión de TI	0.56	Constante
Act Ingeniero de soporte	0.73	Constante
Liderazgo	0.81	Nivel
Identificar y solucionar problemas	0.84	Nivel

Facilidad de expresión	0.70	Constante
Trabajo en equipo	0.76	Flujo
Trabajo bajo presión	0.79	Constante
Disciplina	0.81	Constante
Áreas de conocimiento		Constante
Áreas de conocimiento/Ing. de software	0.57	Constante
Áreas de conocimiento/Gestión de TI	0.53	Constante
Áreas de conocimiento/Infraestructura Tecnológica	0.71	Constante
Áreas de conocimiento/Otros temas	0.40	Constante
Conocimientos técnicos	0.87	Constante
Experiencia laboral	0.73	Flujo
Certificaciones	0.59	Constante
Conocimientos adicionales	0.69	Constante
Estudios postgrado	0.47	Constante
Universidad de procedencia	0.41	Constante
Especializaciones	0.69	Constante
Puestos de trabajo	0.45	Nivel

Fuente: Elaboración Propia (2019)

d) *Diagrama de Forrester.*

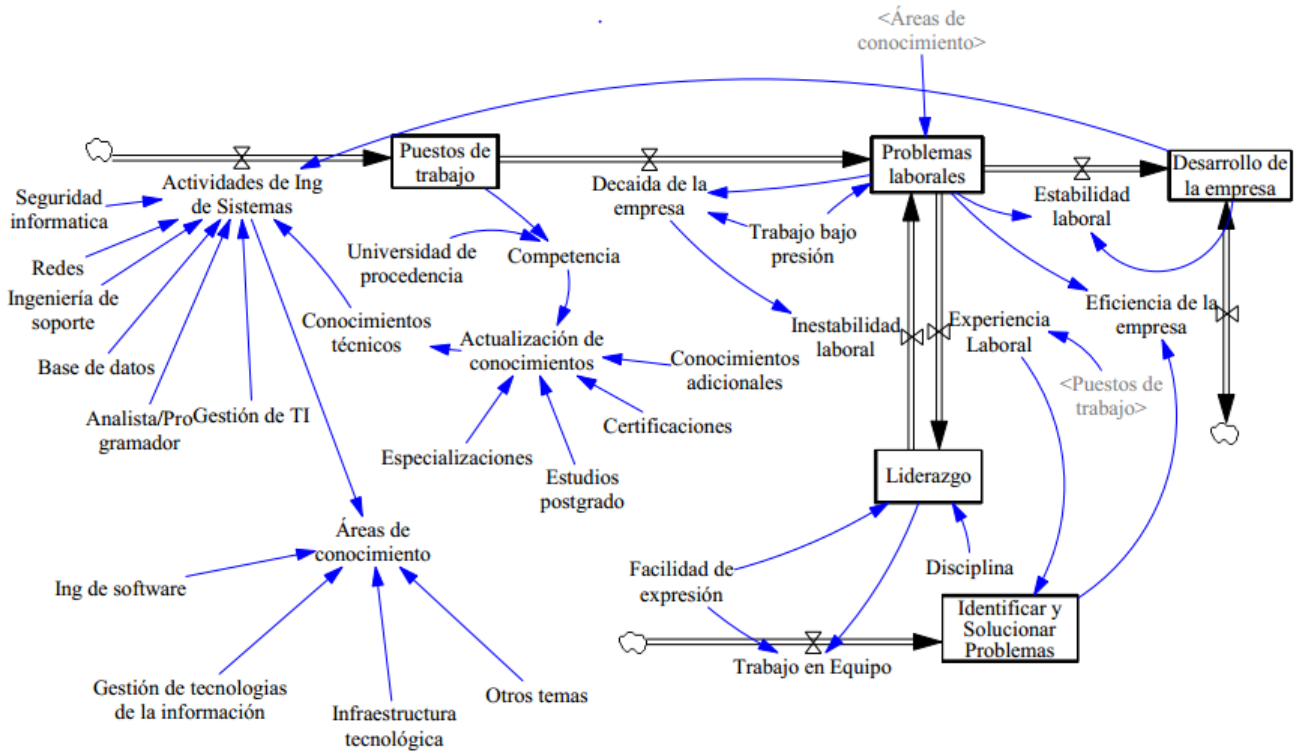


Figura 16. Diagrama de Forrester

Fuente: Elaboración Propia (2019)

e) *Ecuaciones de las variables de nivel.*

$$N(t + \Delta t) = N(t) + \Delta t(FE(t) - FS(t))$$

Dónde:

Δt = Variación de tiempo

(t) = Tiempo

N = Nivel

FE = Flujo de entrada

FS = Flujo de salida

Nota: Los valores iniciales son de acuerdo a los datos obtenidos mediante las encuestas (ver tabla 9), y los valores iniciales que se desconocen empiezan en 0

- Puestos de trabajo

Puestos de trabajo = Puestos de trabajo + Actividades de Ing. de Sistemas - Decaída de la empresa

Valor Inicial = 0.45

- Problemas laborales

Problemas laborales = (Problemas laborales + Decaída de la empresa + Inestabilidad laboral-Experiencia Laboral-Estabilidad laboral) * Trabajo bajo presión * Áreas de conocimiento

Valor Inicial = 0

- Desarrollo de la empresa

Desarrollo de la empresa = Desarrollo de la empresa + Estabilidad laboral + Eficiencia de la empresa

Valor Inicial = 0

- Liderazgo

Liderazgo = (Liderazgo + Experiencia Laboral - Inestabilidad laboral) * Disciplina * Facilidad de expresión

Valor Inicial = 0.81

- Identificar y solucionar problemas

Identificar y solucionar problemas = (Identificar y Solucionar Problemas + Experiencia Laboral) * Trabajo en Equipo

Valor Inicial = 0.84

f) Ecuaciones de las variables de flujo.

- Actividades de Ing. de Sistemas

(Seguridad informática * Redes * Ingeniería de soporte * Base de datos *

"Analista/Programador" * Gestión de TI) * Conocimientos técnicos

*Desarrollo de la empresa

- Decaída de la empresa

Problemas laborales * Trabajo bajo presión

- Estabilidad Laboral

IF THEN ELSE (Desarrollo de la empresa > = Problemas laborales, Desarrollo de la empresa, Problemas laborales)

- Eficiencia de la empresa

IF THEN ELSE (Identificar y Solucionar Problemas > = Problemas laborales, Identificar y Solucionar Problemas, Problemas laborales)

- Experiencia laboral

Puestos de trabajo * 0.73

- Inestabilidad laboral

Decaída de la empresa

- Trabajo en equipo

Facilidad de expresión * Liderazgo * 0.76

g) Discusión del resultado 2.

Los resultados del objetivo 2 tienen poca relación con Montero Bermúdez (2012), con su investigación desarrollada en la ciudad de Quito, algunas relaciones del modelo causal son iguales pero la mayoría tienen un punto de vista diferente ya que el modelo se genera a partir

de la conceptualización y observando el comportamiento del sistema, en este caso la situación del departamento de Puno es distinta a la ciudad de Quito.

4.1.3. Resultados del Objetivo 3.

a) Simulación del modelo.

- Puestos de Trabajo:

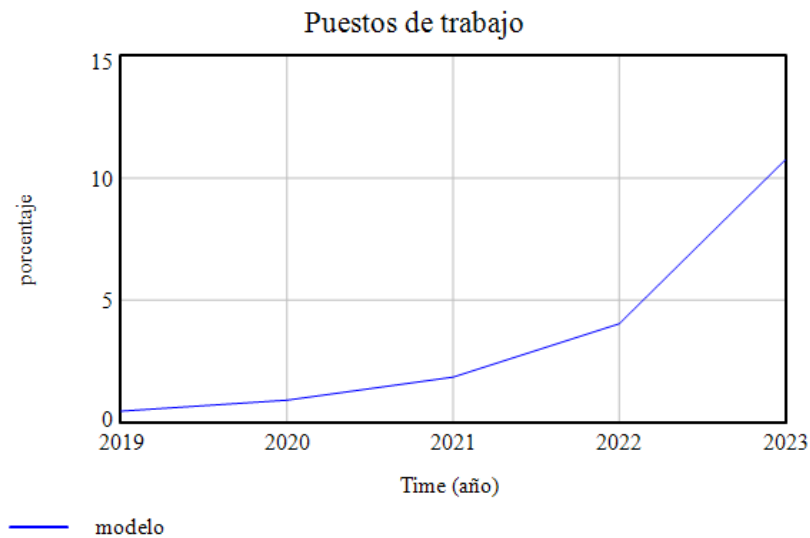


Figura 17. Puestos de trabajo

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Los puestos de trabajo de los ingenieros de sistemas aumentarán en los siguientes años como se muestra en la figura 17. Se puede observar que los puestos de trabajo de los ingenieros de sistemas aumentarán en un 10.75% en los próximos 5 años, esto es dado a razón de que los flujos de entrada (Actividades de ingeniería de sistemas) afectan en mayor proporción a los flujos de salida (Decaída de la empresa).

- Problemas laborales:

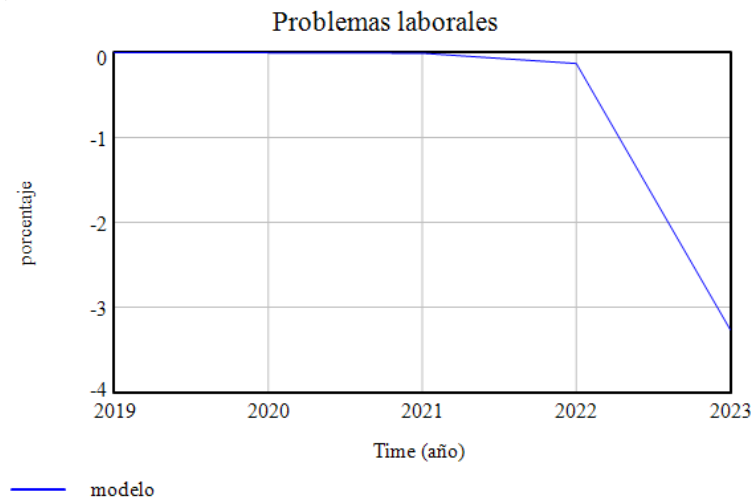


Figura 18. Problemas laborales

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Los problemas laborales disminuirán en los siguientes años como se muestra en la figura 18. Se puede observar que los problemas laborales disminuirán en un 3.24% en los próximos 5 años, esto es dado a razón de que los flujos de salida (Experiencia laboral) afectan en mayor proporción a los flujos de entrada (Decaída de la empresa, estabilidad laboral)

- Desarrollo de la empresa:

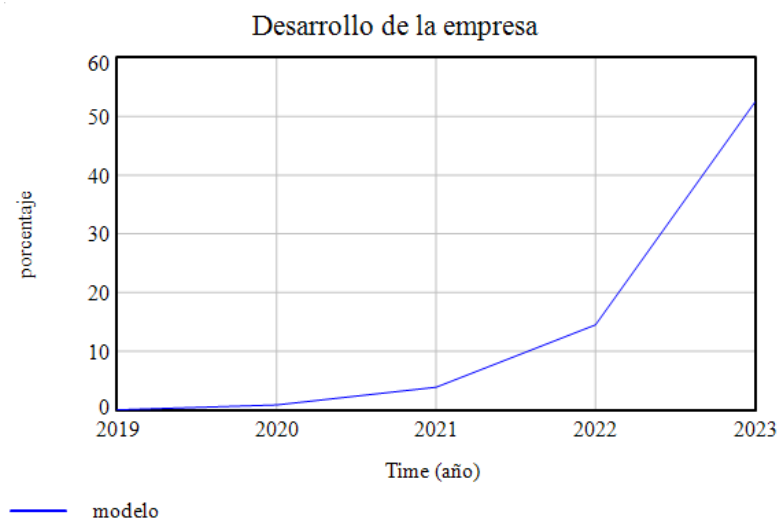


Figura 19. Desarrollo de la empresa

Fuente: Elaboración Propia (2019)

El desarrollo de las empresas aumentará en los siguientes años como se muestra en la figura 19. Se puede observar que el desarrollo de la empresa aumentará en un 52.32% en los próximos 5 años, esto es dado a razón de que los flujos de entrada (Estabilidad laboral, eficiencia de la empresa) afectan en mayor proporción a los flujos de salida (eficiencia de la empresa)

- Liderazgo:

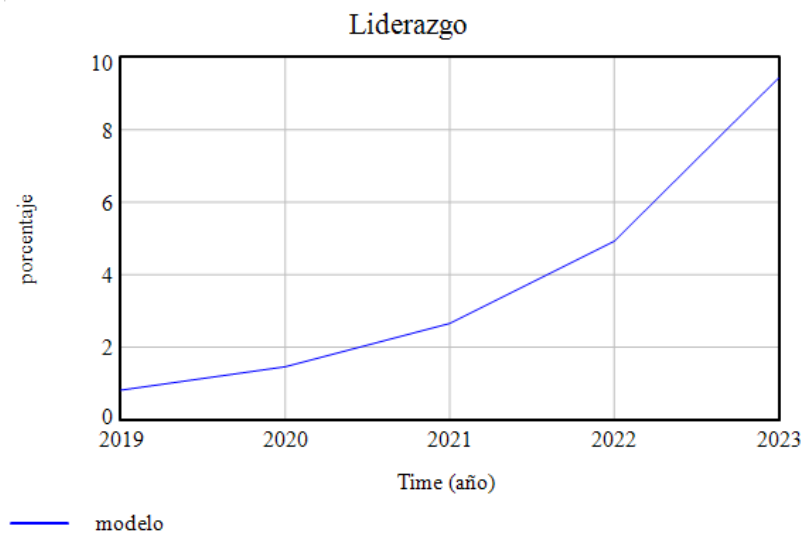


Figura 20. Liderazgo

Fuente: Elaboración Propia (2019)

El Liderazgo de los ingenieros de sistemas aumentará en los siguientes años como se muestra en la figura 20. Se puede observar que el liderazgo de los ingenieros de sistemas aumentará en un 9.44% en los próximos 5 años, esto es dado a razón de que los flujos de entrada (Experiencia laboral) afectan en mayor proporción a los flujos de salida (Inestabilidad laboral)

- Identificar y solucionar problemas:

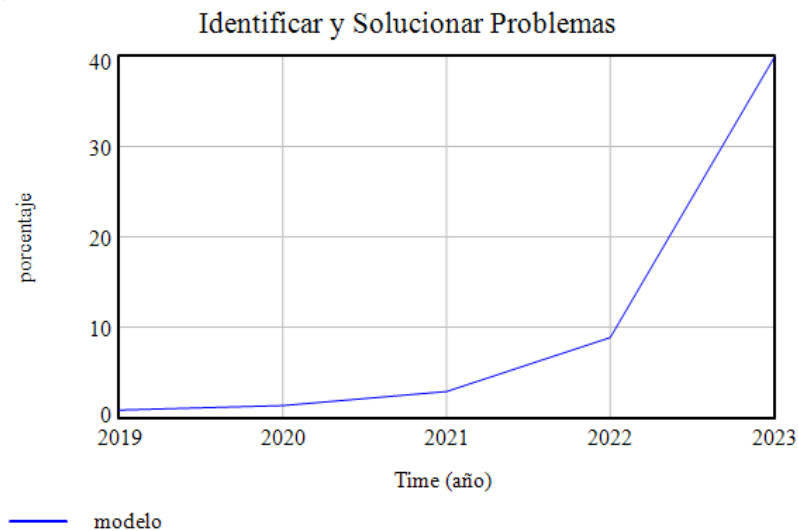


Figura 21. Identificar y solucionar problemas

Fuente: Elaboración Propia (2019)

El Identificar y solucionar problemas en una empresa aumentará en los siguientes años como se muestra en la figura 21. Se puede observar que el liderazgo de los ingenieros de sistemas aumentará en un 39.82% en los próximos 5 años, esto es dado a razón de que el flujo de entrada (trabajo en equipo) tiene buen resultado.

b) Explotación del modelo.

Para plantear las siguientes simulaciones, se modificará el grado de influencia de los parámetros del modelo que afectan a las variables de flujo (ver tabla 8) para ver cuanta influencia tienen en las variables de nivel, se utilizará (0.2, 0.4, 0.8) se omitirá el 0.6 a razón de que es el promedio de los valores actuales del modelo.

Tabla 7.
Parámetros del modelo que afectan a las variables de flujo

Variables de Flujo	Parámetros a modificar
Actividades de Ing. de Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> - Seguridad Informática - Redes - Ingeniería de Soporte - Base de datos - Analista/Programador - Gestión de TI - Universidad de Procedencia - Conocimientos adicionales - Certificaciones - Estudios postgrado - Especializaciones
Estabilidad laboral	<ul style="list-style-type: none"> - Ing. de Software
Eficiencia de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de tecnologías de la información
Decaída de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura tecnológica - Otros temas
Decaída de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo bajo presión
Trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidad de expresión - Disciplina

Fuente: Elaboración Propia (2019)

De esta manera tenemos los siguientes resultados:

Simulación 2 = valor 0.2

Simulación 4 = valor 0.4

Simulación 8 = valor 0.8

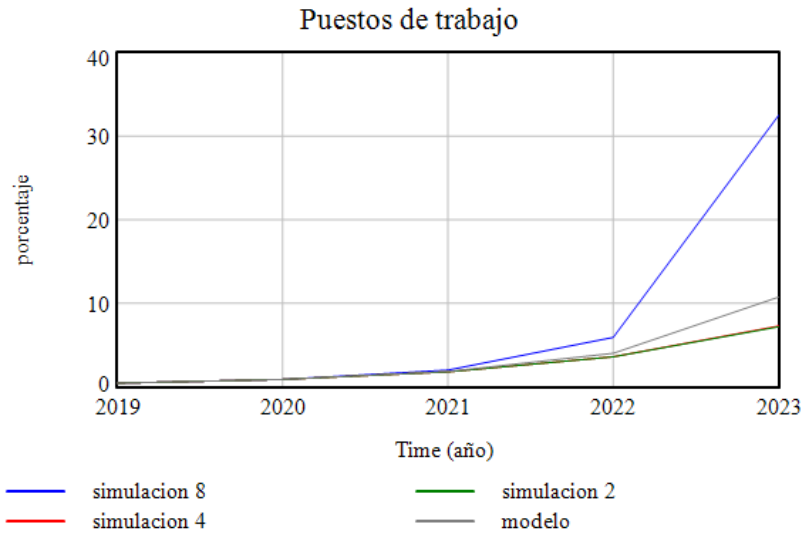


Figura 22. Simulación Puestos de trabajo

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la figura 22, en la simulación de los puestos de trabajo se puede observar que la simulación 2 y 4 no varía en gran proporción a la del modelo, sin embargo, en la simulación 8 si llega hasta un 32.5% de crecimiento.

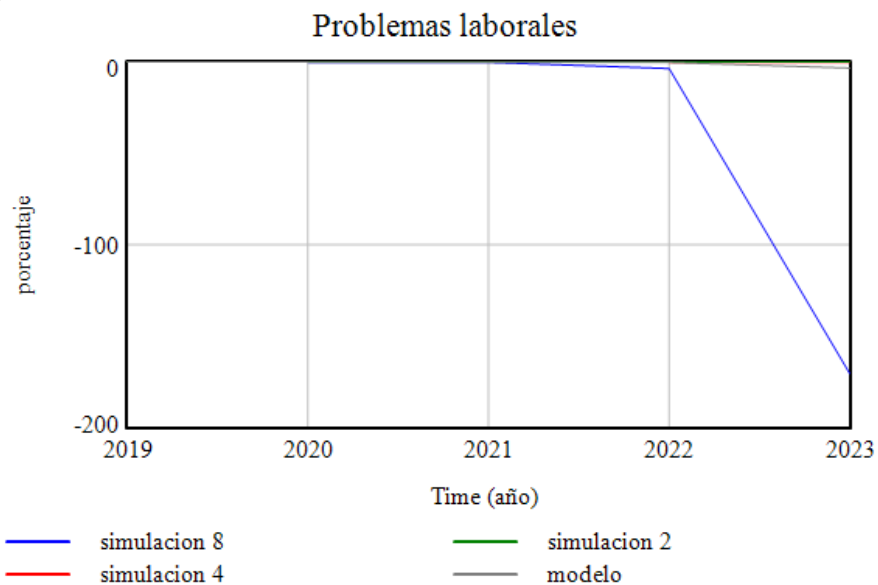


Figura 23. Simulación Problemas laborales

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la figura 23, la simulación de los problemas laborales se puede observar que en la simulación 2 y 4 no varía en gran proporción a la del modelo, sin embargo, en la simulación 8 esta llega a grades escalas.

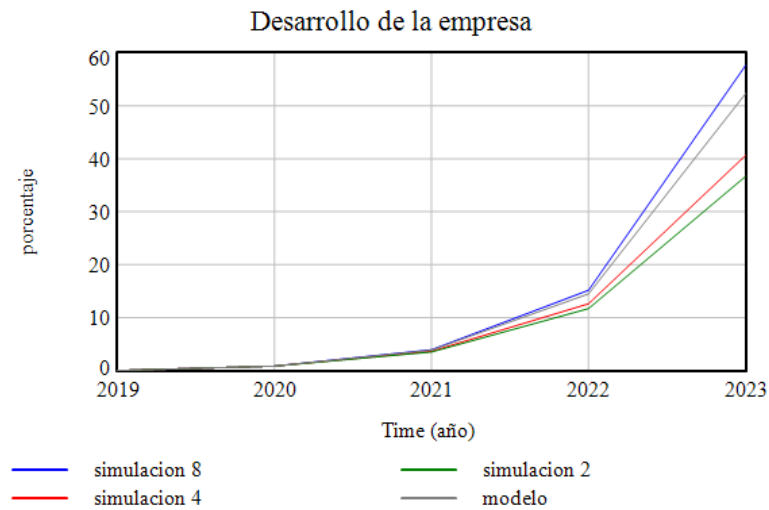


Figura 24. Simulación Desarrollo de la empresa

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la figura 24, en la simulación del desarrollo de la empresa se puede observar que la simulación 2, 4 y 8 no varía en gran proporción a la del modelo, llegando la simulación 8 a 57.64% de crecimiento.

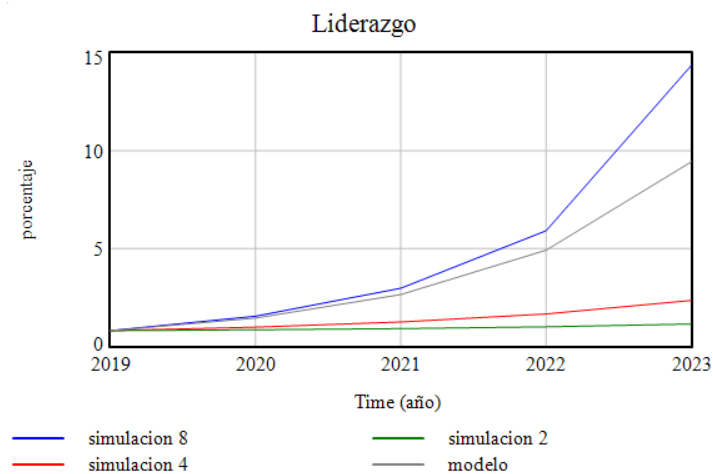


Figura 25. Simulación Liderazgo

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la figura 25, en la simulación de Liderazgo se puede observar que la simulación 2, 4 y 8 no varían en gran proporción a la del modelo, llegando la simulación 8 hasta un 14.36% de crecimiento.

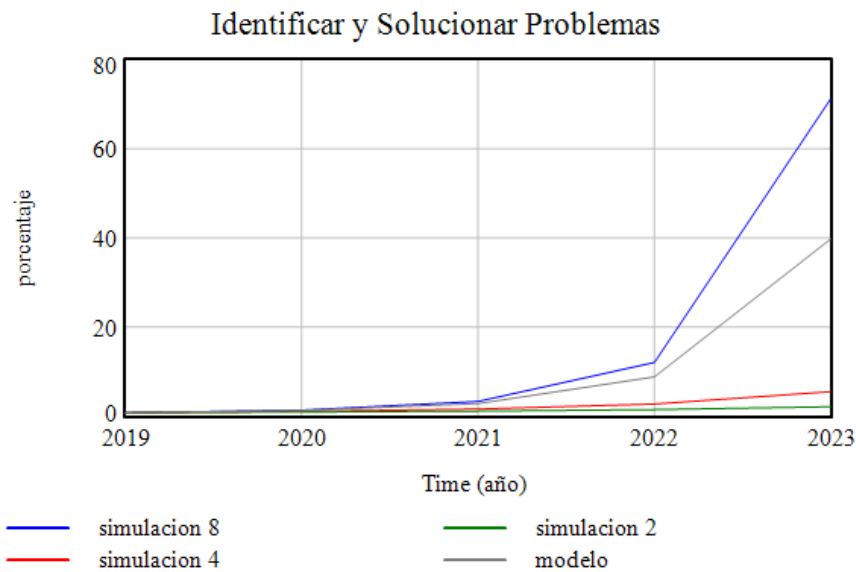


Figura 26. Simulación Identificar y solucionar problemas

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la figura 26 de la simulación de identificar y solucionar problemas se puede observar que la simulación 2 y 4 disminuyen en gran proporción a la del modelo, y la simulación 8 aumenta en gran proporción, obteniendo así un 71.28% de crecimiento.

c) Discusión del Resultado 3.

Los resultados del objetivo 3 no son iguales a los de Montero Bermúdez (2012), desarrollada en la ciudad de Quito ya que al tener un diferente modelo y diferentes datos iniciales, se obtienen diferentes resultados, sin embargo en ambos modelos se obtuvo una disminución de los problemas laborales y por ende el aumento del desarrollo de la empresa.

4.1.4. Resultados del objetivo 4.

a) Futuro del campo laboral de Ingeniería de Sistemas.

Como se pudo observar en la Figura 17, se obtuvo un incremento de los puestos de trabajo del Ingeniero de Sistemas en el departamento de Puno del 10.75% en próximos 5 años. Con los gráficos y pruebas establecidas se puede corroborar lo que menciona el Ministerio de la producción (2017) que el uso de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) favorece el crecimiento de las empresas, estas aumentan la productividad a través de su contribución al procesamiento de la información y la mejor toma de decisiones de las empresas. De esta manera se genera un bucle de realimentación positiva aumentando el desarrollo de las empresas y aumentando los puestos de trabajo de los Ingenieros de Sistemas.

b) Discusión del Resultado 4.

Los resultados del objetivo 4 son similares a la investigación de Montero Bermúdez (2012), desarrollado en la ciudad de Quito, aumentando los puestos de trabajo de los Ingenieros de sistemas, sin embargo no en la misma proporción ya que aumenta en un 46.34% y la presente investigación solo en un 10.75%. Esto sugiere que como departamento de Puno estamos muy por debajo en el uso de las Tecnologías de la Información en las empresas.

CAPITULO V. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

Se logró construir un modelo dinámico para analizar el campo laboral de ingeniería de sistemas en el departamento de Puno.

- Después de recolectar con encuestas la información de las empresas en el departamento de Puno se logró analizar la información actual de los ingenieros de sistemas obteniendo así:
 - Las actividades de Ingeniería de Sistemas que consideran más importantes las empresas son: Analista/Programador con un 78.57% y Base de datos con un 75.71%.
 - Las competencias generales que consideran más importantes las empresas son: Identificación y solución de problemas con un 84.29% y Liderazgo y Disciplina con un 81.43%.
 - Las áreas de conocimiento respecto a Ingeniería de Software que consideran más importantes las empresas son: Programación Web con un 70% y Desarrollo de software y Programación avanzada en SQL con un 67.14%.
 - Las áreas de conocimiento respecto a la Gestión de TI que consideran más importantes las empresas son: Dominio de tecnologías emergentes con un

64.29% y Manejo de software contable y Gestión de proyectos con un 58.57%.

- Las áreas de conocimiento respecto a la Infraestructura tecnológica que consideran más importantes las empresas son: Administración de Data Center y Seguridad de información con un 72.86%.
 - Las áreas de conocimiento respecto a otros temas que consideran más importantes las empresas son: Ciencia de datos con un 50% y Manejo de herramientas de BI con un 44.29%.
 - Las características profesionales que consideran más importantes las empresas son: Conocimientos técnicos con un 87.14% y Experiencia laboral con un 72.86%.
 - Los conocimientos adicionales que consideran más importantes las empresas son: Soporte técnico y conocimiento en Office con un 72.86%.
 - Las especializaciones que consideran más importantes las empresas son: Desarrollo de software en un 100%, Redes y comunicaciones, Gestión de procesos e Inteligencia de Negocios en un 71.4%.
 - Las empresas consideran importante que sus Ingenieros tengan título de Magister o Doctor en un 47.14%.
 - Las empresas consideran que el prestigio de la universidad de procedencia para contratar a un personal es importante en un 41.43%.
 - En los últimos 5 años las empresas agregaron personal al área de Ingeniería de soporte en un 71.4 % y Analista/Programador en un 57.1%.
- Posterior al análisis de la información se logró diseñar el modelo dinámico, con el diagrama causal y de Forrester y sus ecuaciones matemáticas respectivas que

asemejan la realidad del campo laboral de ingeniería de sistemas en el departamento de Puno.

- Se logró examinar la simulación del modelo dinámico asemejando así los resultados con el informe del estudio de la situación actual de las empresas peruanas, el (Ministerio de la producción, 2017) afirma que el uso de las TIC, favorece el crecimiento económico y a su vez la productividad de las empresas, esto debido a que el uso de las TIC contribuye al procesamiento de la información, canales de comunicación cada vez más rápidos, procesos de aprendizaje y a la toma de decisiones por parte de las empresas
- Se logró mostrar el futuro del campo laboral de ingeniería de sistemas en el departamento de Puno obteniendo así un incremento de 10.75% para dentro de 5 años, logrando también corroborar la relación que tiene el desarrollo de las empresas con el aumento de puestos de trabajo de los Ingenieros de Sistemas.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda tomar en consideración la relación del desarrollo de las empresas con los puestos de trabajo de ingeniería de sistemas.
- La presente investigación es básica en cuanto al estudio del campo laboral de Ingeniería de Sistemas ya que no existe datos históricos de esta, se recomienda realizar un segundo estudio considerando más variables que afecten al campo laboral, como las nuevas tecnologías, y remuneraciones.
- Se recomienda realizar un estudio del campo laboral de ingeniería de sistemas en ciudades más grandes con gran población de empresas que tienen un departamento de TI

REFERENCIAS

Aracil, J. (1995). *Dinamica de sistemas*. Madrid: Isdefe.

Aracil, J., & Gordillo, F. (1997). *Dinamica de sistemas*. Alianza.

Callalla Huallpara, E. R., & Cancapa Mamani, J. (2016). *Repositorio UNA*. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4211>

Infante Montaña, M., Fernández Ruano, L. M., Giraldo López, E., & Alvares Garcés, G. V. (2012). *Analisis de la relación entre oferta y demanda de Ingenieros Industriales a través de la Dinámica de Sistemas*.

Iñaki Morlan, S. C. (setiembre de 2010). *Modelo de dinamica de sistemas para la implantación de tecnologías de la información en la gestión estratégica universitaria*. Recuperado el 23 de setiembre de 2018, de <http://www.ehu.eus/i.morlan/tesis/memoria/TesisIMcompleta.pdf>

Jiménez Toledo, R. A., Alexander, M. N., Hernández Pantoja, G. A., & Jiménez Toledo, J. A. (2017). Perfil del ingeniero de sistemas formado por universidades y perfil exigido en empresas de base tecnológicas en colombia:una comparacion. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 201-217.

Longrew, J., Huelles, M., & Xionak, C. (2014). El arte y la ciencia de la ingeniería de sistemas. *Revista antioqueña de las ciencias computacionales y la ingeniería del software*, 27-34.

Metodología para la generación de modelos dinámicos. (s.f.). Obtenido de Biblioteca UNS: http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/metodologia_del_proyecto_de_dinamica_de_sistemas.pdf

Ministerio de educación. (2017). *ponte en carrera*. Obtenido de <https://www.ponteencarrera.pe/inicio>

Ministerio de la producción. (2017). *Estudio de la situación actual de las empresas peruanas*. Lima: NAHUK E.I.R.L.

Ministerio de trabajo y promoción del empleo. (31 de marzo de 2019). Obtenido de <http://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/inf-comparativo-planillas-elect/>

Montero Bermúdez, E. J. (2012). *Repositorio PUCE*. Recuperado el 23 de setiembre de 2018, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6358/9.21.001135.pdf;sequence=4>

Morales Céspedes, E. E. (2017). *Repositorio unheval*. Recuperado el diciembre de 2018, de http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/2616/TIS_00054_M86.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Muradas, S. (3 de Febrero de 2016). *Master en Gestión de Calidad y Reingeniería de Procesos*. Obtenido de Escuela de organización industrial : <https://www.eoi.es/blogs/mcalidadon/2016/02/03/la-matriz-probabilidad-impacto/>

Ortiz Gálvez, A. H. (2017). *Repositorio Universidad Wiener*. Recuperado el diciembre de 2018, de <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/660>

Parra Castrillon, J. E., Castro Castro, C. A., & Amariles Camacho, M. J. (2018). Tendencias curriculares y situacionales del núcleo de ingeniería de sistemas, informática y afines . *Revista Politécnica*, 98-112.

Real Academia Española. (2017). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/>

Sarabia, A. A. (1995). *La teoría general de sistemas*. Madrid: Isdefe.

SUNEDU. (2018). *Informe bienal sobre la realidad universitaria peruana*. Obtenido de <https://www.sunedu.gob.pe/informe-bienal-sobre-realidad-universitaria/>

UNI. (2018). *Admisión UNI*. Obtenido de <http://www.admision.uni.edu.pe/estadisticas>

UNMSM. (16 de setiembre de 2018). *NOTICIAS - universidad nacional mayor de san marcos*. Obtenido de <http://www.unmsm.edu.pe/noticias/ver/En-segunda-jornada-del-examen-de-admision-se-presentaron-mas-de-11-mil-postulantes>

Villavicencio Guardia, P. G. (1999). *Repositorio UNI*. Recuperado el Diciembre de 2018, de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1783>

White, E. G. (1967). *Mensaje para los jóvenes*. Ellen G. White Estate, Inc.

White, E. G. (2009). *La educación*. Ellen G. White Estate, Inc.

ANEXOS

ANEXO A. Encuesta a las empresas

Modelo dinámico para analizar el campo laboral de ingeniería de sistemas en el departamento de Puno.

Instrucciones: Esta encuesta está dirigida a jefes y/o encargados del área tecnológica de empresas grandes en Puno. El uso de esta información será estrictamente de orden académico.

Agradecemos dar su respuesta con la mayor transparencia y veracidad posible.

Marque el grado de importancia de los siguientes ítems:

(Considere 1 no importante, 2 poco importante, 3 más o menos importante, 4 importante, 5 muy importante)

1. ¿Cuánta importancia tiene las actividades de ingeniería de sistemas que se realiza en su empresa?	1	2	3	4	5
Analista/Programador					
Base de datos					
Redes					
Seguridad Informática					
Gestión de TI					
Ingeniero de soporte					
2. Competencias Generales	1	2	3	4	5
Liderazgo					
Identificar y solucionar problemas					
Facilidad de expresión					
Trabajar en equipo					
Trabajo bajo presión					
Disciplina					
3. Áreas de conocimiento	1	2	3	4	5
3.1. Ingeniería de Software					
Identificación de requerimientos en base a procesos					
Modelamiento del negocio con UML					
Design Thinking (Pensamiento de diseño)					

UX Experiencia de usuario					
Diseño de sistemas					
Arquitectura de software					
Desarrollo de software					
Programación web					
Programación en móviles					
Programación de procesos (BPM, Intalio, etc)					
Programación no SQL					
Programación avanzada en SQL					
3.2. Gestión de tecnologías de la información					
Dominio de tecnologías emergentes					
Manejo de sistemas ERPs					
Manejo de tecnologías y/o software para la estrategia (BSC, dashboard)					
Manejo de tecnologías y/o software contables					
Manejo de tecnologías y/o software CRM					
Manejo de tecnologías y/o software SCM					
Arquitectura empresarial					
Tecnologías de gestión de procesos					
Conocimiento en COBIT 5					
Conocimiento en ITIL					
Gestión de proyectos					
Conocimiento en PMBOK					
Conocimiento en SCRUM					
3.3. Infraestructura tecnológica					
Gestión en la conectividad de datos					
Administración de Data Center					
Cloud Computing					
Seguridad informática					
Seguridad de información					
Auditoria de sistemas de información					

3.4. Otros temas					
Ciencia de datos					
Inteligencia artificial					
Manejo en herramientas de BI					
Minería de datos / Data Mining					
Big Data					
Machine Learning					
IOT Internet de las cosas					
Administración de datos a nivel de sistemas RAID					
4. Características Profesionales	1	2	3	4	5
Conocimientos técnicos					
Experiencia laboral					
Certificaciones					
5. Conocimientos adicionales	1	2	3	4	5
Soporte técnico					
Conocimiento en office					
Segunda lengua (ingles y/o lengua nativa)					
6. Estudios post grado	1	2	3	4	5
¿Es importante que sus ingenieros de sistemas tengan título de magister y/o doctorado?					
7. Universidad de procedencia	1	2	3	4	5
El prestigio de la universidad de procedencia influye en la contratación de su personal					

8. ¿En que deberían especializarse sus actuales ingenieros de sistemas?

- | | | |
|---------------------------|--------|-------|
| Desarrollo de software | SI () | NO() |
| Redes y Comunicaciones | SI () | NO() |
| Seguridad informática | SI () | NO() |
| Gestión de TI | SI () | NO() |
| Gestión de procesos (BPM) | SI () | NO() |
| Inteligencia de negocios | SI () | NO() |

Auditoria de sistemas

SI () NO ()

Otros: _____

9. ¿En los últimos 5 años agregaron más personal en los cargos de ingeniería de sistemas?

Analista/Programador SI () NO ()

Base de datos SI () NO ()

Redes SI () NO ()

Seguridad Informática SI () NO ()

Gestión de TI SI () NO ()

Ingeniero de soporte SI () NO ()

Otros _____ SI () NO ()

*Edwin
Edwin 3
Edwin Torres M.
Revisado*

ANEXO B: Carta de aceptación para enviar encuestas por medio de correos electrónicos



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ CONSEJO DEPARTAMENTAL PUNO

Puno, 08 de julio de 2019

CARTA N° 114-2019-DECANATURA-CIP-CD-PUNO

Señor :
Ing. Benazir Francis Herrera Yucra
COORDINADOR (e) EP. DE INGENIERÍA DE SISTEMAS FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.
UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
Presente.-

ASUNTO : Remite información solicitada.

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarlo cordialmente, a nombre del Colegio de Ingenieros del Perú - Consejo Departamental - Puno, de igual forma poner de su conocimiento, que mediante documento de la referencia solicita autorización para aplicar encuesta, así como la base de datos de correos electrónicos de los miembros del Capítulo de Ingeniería de Sistemas.

Al respecto, se autoriza para que pueda aplicar la encuesta, así mismo realizada la búsqueda de información en el sistema local, se remite base de datos de correos electrónicos de los miembros del Capítulo de Ingeniería de Sistemas.

Adjunto:
- CD.

Sin otro particular, me suscribo de Usted.


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
C.D. PUNO
Ing. CIP Norman Jesus Beltran Castañón
REG N° 77541
DECANO

C.C. Arch.-D.

Jr. Mariano H. Cornejo N° 130 / Teléfono: (051) 368694
E-mail: secretaria.cipcdpuno@gmail.com / secretaria@cippuno.org.pe
Web Site: www.cippuno.org.pe

ANEXO C. Respuesta de las empresas encuestadas

	1. Cuanta importancia tiene las actividades de ingeniería de sistema que se realiza en su empresa?						2. Competencias generales						3. Areas de conocimiento / Ingeniería de software											
	Analista/programador	Base de datos	Redes	Seguridad informática	Gestión de TI	Ingeniero de soporte	Liderazgo	Identificar y solucionar problemas	Facilidad de expresión	trabajo en equipo	trabajo bajo presión	disciplina	Identificación de requerimientos en base a	Modelamiento del negocio con UML	Design Thinking	UX experiencia de usuario	Diseño de sistemas	Arquitectura de software	Desarrollo de software	Programación web	Programación en móviles	Programación de procesos	Programación no SQL	Programación avanzada en SQL
1	5	1	1	1	1	5	5	5	3	3	5	3	5	1	5	5	3	4	5	5	5	5	5	5
2	2	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	2	2	2	3	3	3	3	1	1	1	4
3	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	2	1	3	3	3	2	4	4	4	2	2	4
4	4	5	5	5	1	4	4	4	3	4	4	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	5	5	2	3	2	3	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	3	4	3
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	3	4	4	5	5	5	4	5
7	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	3	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5

3. Areas de conocimiento / Gestion de TI										3. Areas de conocimiento / Infraestructura tecnologica						3. Areas de conocimiento / otros temas										
Domino de tecnologias emergentes	Manejo de sistemas ERP	Manejo de tecnologias y/o software	manejo de software contables	manejo de software CRM	manejo de SCM	Arquitectura empresarial	tecnologias de gestion de procesos	Conocimiento en COBIT 5	Conocimiento en ITIL	Gestion de proyectos	Conocimiento en PMBOK	Conocimiento en SCRUM	Gestion en la conectividad de datos	Administración de Data center	Cloud computing	Seguridad informática	Seguridad de informacion	Auditoria de sistemas de informacion	Ciencia de datos	Inteligencia artificial	Manejo en herramientas de BI	Mineria de datos	Big data	Machin learning	Internet de las cosas	Administración de datos a nivel de
4	5	3	4	4	4	5	3	5	5	5	5	5	3	4	5	4	4	5	3	1	1	1	2	1	4	1
2	2	2	3	1	1	2	2	1	1	3	1	1	4	5	4	5	5	5	2	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	4	3	4	3	3	2	2	2
5	4	4	5	4	4	1	4	1	1	1	1	1	5	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	3	5	
5	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
4	3	4	4	5	5	4	4	3	3	5	3	5	5	5	5	4	5	4	2	2	3	2	2	2	2	2

4. Características profesionales			5. Conocimientos adicionales			6. Estudios post grado	7. Uni de procedencia	8. Especializaciones								9. En los ultimo años agregaron mas personal?					
Conocimientos tecnicos	Experiencia laboral	Certificaciones	Soporte tecnico	Conocimiento en office	segunda lengua	Es importante que sus ing tengan titulo de magister y/o doctor	El prestigio de la universidad de procedencia influye en la contratacion	Desarrollo de software	Redes y comunicaciones	Seguridad informática	Gestión de TI	Gestión de procesos	Inteligencia de negocios	Auditoria de sistemas	OTROS	Analista/programador	Base de datos	Redes	Seguridad informática	Gestión de TI	Ingeniero de soporte
5	5	2	5	5	5	3	1	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	apps	NO	NO	NO	NO	NO	SI
5	5	4	5	5	2	2	2	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		NO	NO	NO	NO	NO	SI
5	4	2	3	4	3	2	2	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO		SI	NO	NO	NO	NO	SI
5	4	5	4	4	4	4	4	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI		NO	NO	SI	NO	SI	SI
5	3	3	3	3	3	2	2	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI		SI	SI	NO	SI	NO	NO
4	4	4	4	4	4	4	4	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	4	4	5	4	4	3	3	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO		SI	SI	NO	SI	NO	NO