

Universidad Nacional del Altiplano - Puno

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y

SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**SIMULACIÓN BASADA EN LA METODOLOGIA SIX SIGMA PARA LA
OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSCRIPCIONES DE LA COMISION
CENTRAL DE ADMISIÓN DE LA UNA PUNO EN EL PERIODO 2015**

TESIS

**PRESENTADO POR:
PERCY QUISPE ÑACA
JESÚS JHOJANSÓN BERMEJO LLANOS**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS
Puno – Perú**

2015

Universidad Nacional del Altiplano - Puno
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA,
ELECTRÓNICA Y SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“SIMULACIÓN BASADA EN LA METODOLOGÍA SIX SIGMA PARA LA
OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSCRIPCIONES DE LA COMISIÓN
CENTRAL DE ADMISIÓN DE LA UNA PUNO EN EL PERIODO 2015”

TESIS PRESENTADA POR:

PERCY QUISPE ÑACA
JESÚS JHOJANSÓN BERMEJO LLANOS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
SISTEMAS**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE

:


M.Sc. Ing. MILDER ZANABRIA ORTEGA

PRIMER MIEMBRO

:


M.Sc. Ing. MARGA ISABEL INGALUQUE ARAPA

SEGUNDO MIEMBRO

:


M.Sc. Ing. JUAN ANTONIO FLORES MOROCO

DIRECTOR DE TESIS

:

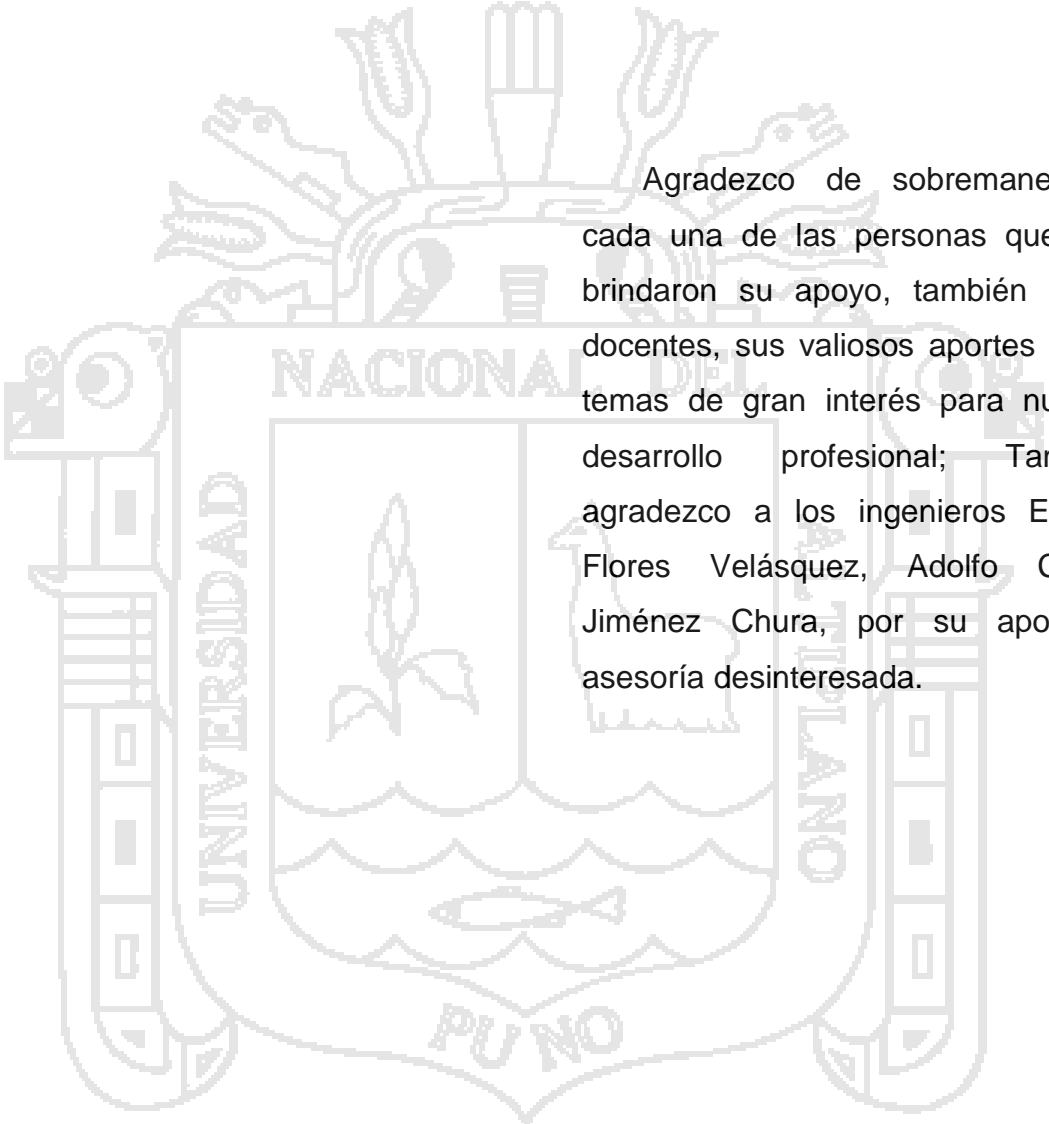

M.Sc. Ing. EDELFRE FLORES VELASQUEZ

Puno – Perú
2015

ÁREA: Informática

TEMA: Sistemas de información tradicionales y expertos

AGRADECIMIENTO



Agradezco de sobremanera a cada una de las personas que han brindaron su apoyo, también a los docentes, sus valiosos aportes sobre temas de gran interés para nuestro desarrollo profesional; También agradezco a los ingenieros Edelfre Flores Velásquez, Adolfo Carlos Jiménez Chura, por su apoyo y asesoría desinteresada.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación, está dedicado principalmente a Dios por ser mi Guía e inspiración en quien hallé la fortaleza para continuar adelante pese a las dificultades, A mi Madre Genoveva Ñaca Merma por el apoyo brindado y su continuo aliento durante el desarrollo del presente proyecto, A mis abuelos que siempre me apoyaron.

PERCY

Quiero dedicarle este trabajo A Dios que me ha dado la vida y fortaleza para terminar este proyecto de investigación, A mi Madre Maritza Llanos Ccama por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de la vida. A mi Abuelita Cipriana y Tía Silvia quienes han velado por mí durante este arduo camino para convertirme en un profesional.

JESUS JHOJANSON

ÍNDICE

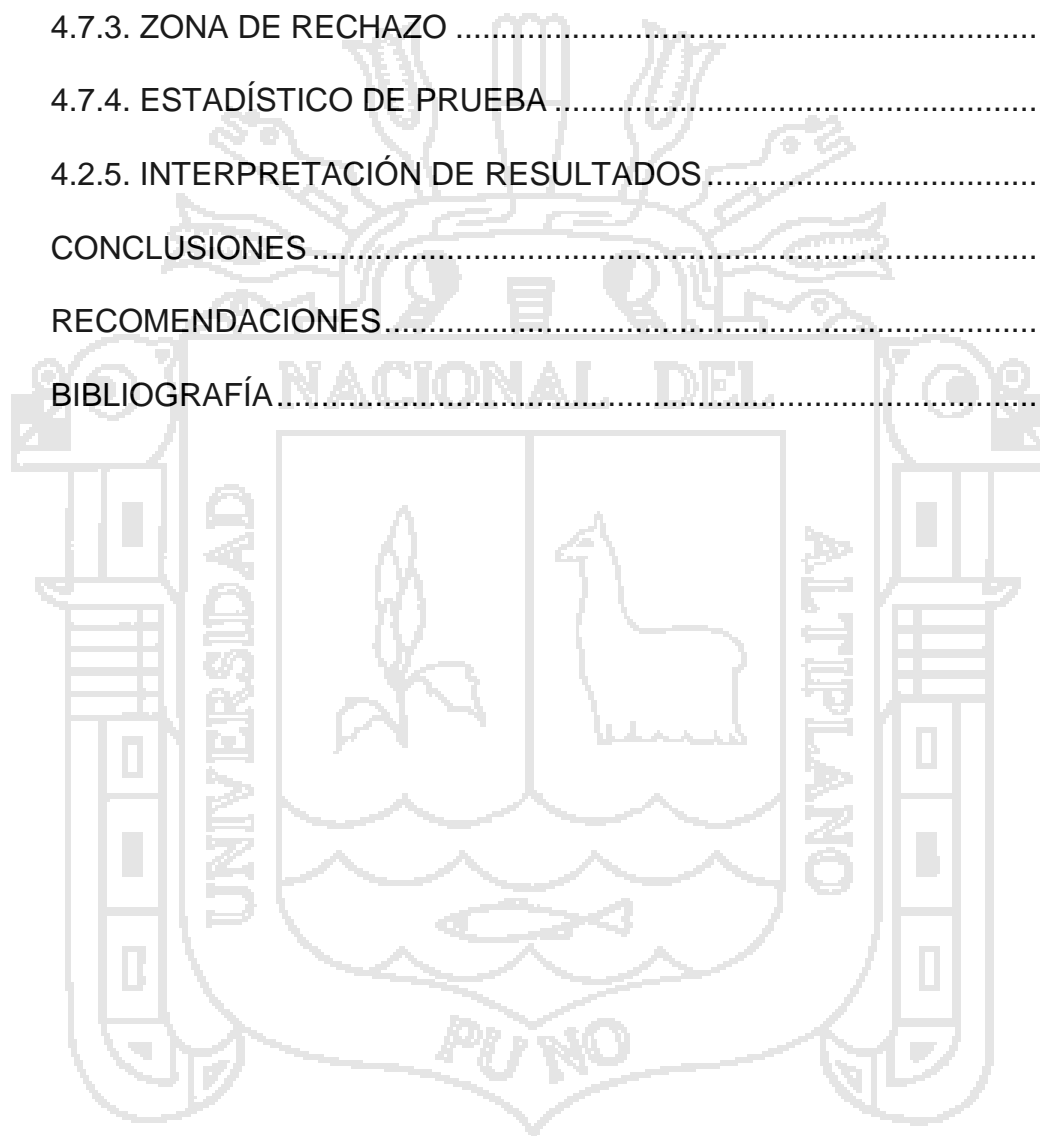
RESUMEN.....	15
INTRODUCCIÓN.....	17
CAPITULO I.....	19
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	19
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	21
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	22
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
CAPITULO II.....	23
2. MARCO TEÓRICO.....	23
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN:.....	24
2.2. SUSTENTO TEORICO:.....	26
2.2.1. Proceso.....	26
2.2.2. Gestión de Proceso de Negocio.....	27
2.2.3. Mejora de Calidad.....	27
2.2.4. Planeación.....	28
2.2.5. Simulación.....	33
2.2.6. Concepto de Simulación.....	33
2.2.7. Metodología de Simulación.....	34
2.2.8. Six Sigma.....	37
2.2.9. Principios del Six Sigma.....	37

2.2.10.	Relación entre Costo de Calidad y Tiempo de Ciclo	38
2.2.11.	Etapas de la Metodología Six Sigma: DEFINICIÓN	39
2.2.12.	Etapas de la Metodología Six Sigma: MEDICIÓN	40
2.2.13.	Etapas de la Metodología Six Sigma: MEJORAMIENTO	43
2.2.14.	Análisis del Modo y Efecto de Fallas Potenciales.....	43
2.2.15.	Diseño Experimental Unifactorial.....	44
2.2.16.	Etapas de la Metodología Six Sigma: ANALIZAR	44
2.2.17.	Diagrama de Pareto	44
2.2.18.	Diagrama de Causa y Efecto.....	45
2.2.19.	Etapas de la Metodología Six Sigma: CONTROL	46
2.3.	Definición de términos básicos	46
2.3.1.	Optimización.....	46
2.3.2.	Six Sigma	46
2.3.3.	Analizar	47
2.3.4.	Controlar.....	47
2.3.5.	DMAMC	47
2.3.6.	Medir	48
2.3.7.	Mejora del proceso.....	48
2.3.8.	Mejorar	48
2.3.9.	Muestreo	49
2.3.10.	Gestión de Calidad.....	49
2.4.	HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION	50
2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL	50
2.4.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	50
2.5.	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	50

CAPITULO III.....	52
3. DISEÑO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACION.....	52
3.1. TIPO Y DISEÑO INVESTIGACION:.....	53
3.1.1. Tipo de investigación:.....	53
3.1.2. Diseño de investigación:.....	53
3.2. POBLACION Y MUESTRA DE INVESTIGACION.....	53
3.2.1. Población:.....	53
3.2.2. Muestra:.....	54
3.3. UBICACIÓN Y DESCRIPCION DE LA POBLACION.....	55
3.4. MATERIAL EXPERIMENTAL:.....	55
3.5. TECNICAS PARA RECOLECTAR INFORMACION:.....	58
3.5.1. TÉCNICAS:.....	58
3.5.2. INSTRUMENTO:.....	58
3.6. TECNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS.....	59
3.7. PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO:.....	59
3.8. PLAN DE TRATAMIENTO DE LOS DATOS.....	59
3.9. DISEÑO ESTADISTICO PARALA PRUEBA DE HIPOTESIS.....	59
CAPITULO IV.....	62
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	62
4.1. DESARROLLO DE LA FASE DEFINIR.....	63
4.1.1. Descripción De La Institución.....	64
4.1.2. Ejes Estratégicos.....	65
4.1.3. Organigrama Actual De La Universidad Nacional Del Altiplano ...	67
4.1.4. Productos y/o servicios y clientes.....	68
4.1.5. Stakeholders Internos Y Externos.....	69

4.1.6.	Cadena De Valor: Universidad Nacional Del Altiplano	71
4.1.7.	Identificación De Procesos Y Selección Del Proceso Crítico:	72
4.1.8.	Project Charter Worksheet.....	75
4.2.	DESARROLLO DE LA FASE MEDIR.....	79
4.2.1.	Seleccionar Lo Que Se Quiere Medir	80
4.2.2.	Tablas De Frecuencias Para Desempeño De Defectos	81
4.2.3.	Cuadro Resumen De Los Kpi	89
4.2.4.	Cálculo Del Nivel Sigma Madre	90
4.2.5.	Capacidad Del Proceso Para Kpis.....	92
4.3.	DESARROLLO DE LA FASE ANALIZAR.....	96
4.3.1.	Simulación del Proceso Actual.....	96
4.3.2.	Análisis De Datos.....	100
4.3.3.	Diagramas De Dispersión Y Coeficientes De Correlación ...	110
4.3.4.	Diagrama De Causas-Insatisfacción Del Postulante.....	112
4.3.5.	Análisis Del Proceso	113
4.4.	DESARROLLO DE LA FASE MEJORAR.....	114
4.4.1.	Reacción De Los Grupos De Interés (Stakeholders)	114
4.4.2.	Generar Ideas Innovadoras Y Soluciones Tentativas	115
4.4.3.	Matriz De Soluciones Finales Vs Causas Reales	118
4.4.4.	Simulación del proceso mejorado	124
4.5.	DESARROLLO DE LA FASE CONTROLAR.....	130
4.5.1.	Cálculo Del Nivel Sigma Madre	132
4.5.2.	Capacidad Del Proceso Para Kpis.....	134
4.5.3.	Gráficos De Control	137
4.6.	PRUEBA DE ENCUESTA	142

4.6.1. Resultado Encuesta Pre-test.....	142
4.6.2. Resultado Encuesta Post-test	147
4.7. PRUEBA DE HIPÓTESIS	152
4.7.1. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS	152
4.7.2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA	152
4.7.3. ZONA DE RECHAZO	152
4.7.4. ESTADÍSTICO DE PRUEBA	153
4.2.5. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	157
CONCLUSIONES	158
RECOMENDACIONES.....	159
BIBLIOGRAFÍA.....	160



INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Mediciones de actividades de la organización.....	41
Cuadro 2: Análisis del Modo y Efecto de Falla Potencial	43
Cuadro 3: Matriz de Selección de Procesos.....	74
Cuadro 4: Project Charter Worksheet	75
Cuadro 5: Indicadores Críticos KPI	80
Cuadro 6: Resumen de los KPI.....	89
Cuadro 7 Nivel Sigma Madre	90
Cuadro 8: Rendimiento de los Procesos	92
Cuadro 9 Modelo Pago por Derecho de Inscripción.....	96
Cuadro 10 Modelo Tiempo en el registro biométrico.....	97
Cuadro 11 Modelo tiempo de espera en la inscripción virtual.....	98
Cuadro 12 Modelo del proceso actual.....	99
Cuadro 13: Causas potenciales para los defectos	102
Cuadro 14: Dispersión y coeficiente de correlación	110
Cuadro 15: Coeficiente de correlación	111
Cuadro 16: Pasos del proceso de inscripción	113
Cuadro 17: Beneficios del grupo de interés.....	114
Cuadro 18: Matriz de soluciones finales.....	119
Cuadro 19: Flujograma Mejorado del proceso	123
Cuadro 20: Cálculo del Nivel Six Sigma Mejorado	132
Cuadro 21: Nivel de six sigma por proceso	133
Cuadro 22: Encuesta del tiempo de demora en el Banco	142
Cuadro 23: Encuesta del desempeño del personal.....	143



Cuadro 24: Encuesta del cronograma de inscripciones 144

Cuadro 25: Encuesta de desempeño en el registro biométrico 145

Cuadro 26: Encuesta del proceso de inscripción virtual 146

Cuadro 27: Encuesta Post-Test del proceso de inscripciones 147

Cuadro 28: Encuesta Post-Test del desempeño del personal..... 148

Cuadro 29: Encuesta Post-Test del cronograma de inscripciones 149

Cuadro 30: Encuesta Post-Test en el registro biométrico 150

Cuadro 31: Encuesta Post-Test del proceso de inscripción virtual..... 151

Cuadro 32: Prueba Z..... 156



INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Ejemplo de Regresión.....	57
Gráfico 2: Herramientas de calidad	57
Gráfico 3: Organigrama de la Universidad Nacional del Altiplano	67
Gráfico 4: Diagrama de Contexto del Proceso Actual	76
Gráfico 5: Descomposición de Funciones	77
Gráfico 6: Flujograma de Proceso de Inscripciones	78
Gráfico 7: Tiempo en el Pago Por derecho de inscripción.....	92
Gráfico 8: Tiempo en la espera para el ingreso al Registro Biométrico.....	93
Gráfico 9: Tiempo en Registro Biométrico.....	94
Gráfico 10: Tiempo invertido en la inscripción virtual	95
Gráfico 11: diagrama de Pareto	101
Gráfico 12: Análisis de tendencia de Minutos KPI 1.....	103
Gráfico 13: Serie de Tiempo KPI 1	103
Gráfico 14: Tendencia para encontrar patrones en el tiempo.....	104
Gráfico 15: Tiempo en la espera para el ingreso al registro biométrico ..	104
Gráfico 16: Tiempo en el Registro Biométrico	105
Gráfico 17: Tendencia de tiempo en el Registro biométrico.....	105
Gráfico 18: Tendencia de Tiempo en la inscripción virtual.....	106
Gráfico 19: tiempo de espera en la inscripción virtual	106
Gráfico 20: Diagrama Causa y efecto	108
Gráfico 21: Diagramas de Dispersión.....	109
Gráfico 22: Línea ajustada en los defectos	111
Gráfico 23: Simulación KPI1 Mejorado.....	124

Gráfico 24: Utilización de Banco	126
Gráfico 25: Simulación del Registro Biométrico Mejorado.....	127
Gráfico 26: Utilización del registro biométrico	128
Gráfico 27: Simulación del proceso de inscripción virtual Mejorado.....	129
Gráfico 28: Utilización de inscripción.....	130
Gráfico 29: Mejora Continua en el proceso de tiempo	137
Gráfico 30: tendencia en el tiempo al ingreso al registro biométrico	137
Gráfico 31: Tendencia en el tiempo del registro biométrico mejorado.....	138
Gráfico 32: Tendencia en el tiempo de la inscripción virtual mejorado....	138



INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Entrada y Salida del Proceso	28
Figura 2: Factores de la Planeación.....	29
Figura 3: Fases de la Planeación	30
Figura 4: Implicancia de la calidad	31
Figura 5: Modelo Estratégico de Mintzberg.....	32
Figura 6: Mapa de Procesos	42
Figura 7 Minitab 17.....	56
Figura 8 Prueba Z	61
Figura 9: Diagrama causa y efecto enfocado por problemas críticos.....	112
Figura 10: Capacidad de Proceso en el tiempo de pago al banco	134
Figura 11: Capacidad de Proceso para ingreso al registro biométrico	135
Figura 12: Capacidad de proceso en el registro biométrico	136
Figura 13: Capacidad de proceso en la inscripción virtual	136
Figura 14: Estadísticas del funcionamiento del proceso de pago.....	142
Figura 15: Estadísticas del desempeño del personal	143
Figura 16: Estadísticas del cronograma de inscripciones.....	144
Figura 17: Estadísticas del registro biométrico	145
Figura 18: Estadísticas del Proceso de inscripción Virtual	146

RESUMEN

En la presente investigación se plantea reducir el tiempo en el proceso de inscripciones en la comisión central de admisión de la Universidad Nacional del Altiplano aplicando como herramienta de mejora la metodología Six Sigma. En la fase de definición; se identificó las necesidades del postulante y los requerimientos críticos del servicio, la calidad del servicio, etc. Obteniendo los requerimientos, se identifica el proceso involucrado, dando como resultado el proceso de inscripciones en la comisión central de admisión UNA PUNO. En la fase de medición; se identificó y cuantifico las variables más relevantes del proceso de inscripciones, herramientas de calidad gráficos de control, análisis de la capacidad del proceso y el nivel Six Sigma, todo ello nos ayudó a obtener la situación actual por la que atraviesa el proceso en estudio. Actualmente el porcentaje promedio del nivel Six Sigma del proceso de inscripciones es 1.31 donde mayormente se encontró el problema fue en el registro biométrico. El diagnóstico del análisis, señala que los tiempos de espera en el proceso de inscripciones son excesivos. se identificó las causas raíces que originan la problemática, para ello se aplica el diseño de experimentos que contribuye a mejorar los factores más importantes en la inscripción. La mejora fue plasmada en un modelo de simulación en el software Arena, obteniendo un menor tiempo de permanencia total en el proceso de inscripciones. Se calcula la nueva capacidad del proceso y el nuevo nivel Six Sigma, obteniéndose Nivel 2.

PALABRAS CLAVE: Metodología Six sigma, Proceso de Mejora, Simulador Arena, software estadístico Minitab.

ABSTRACT

In this research it is proposed to reduce the time in the enrollment process in the central admission committee of the National University of the Altiplano as a tool for improvement by applying Six Sigma. In the definition phase; Applicant needs and critical service requirements are identified, quality of service, etc. Getting requirements, the process involved is identified, resulting in the enrollment process in the central admission committee A fist. In the measurement phase; It was identified and quantified the most important variables of the process of registration, charting tools quality control, analysis of process capability and level Six Sigma, all helped to get the current situation being experienced by the process under study. Currently the average percentage of Six Sigma level is 1.31 registration process where it is mostly the problem was found in the biometric registration. The diagnostic analysis indicates that wait times in the enrollment process are excesivos.se identified the root causes that cause problems, for which the experimental design that improves the most important factors in the registration applies. The improvement was reflected in a simulation model in the software arena, resulting in lower total residence time in the enrollment process. The control phase; It is the last stage and sought to maintain the results obtained in the improvement phase, the new process capability and the new level Six Sigma is calculated, obtaining Level 2.

KEYWORDS: Six Sigma Process Improvement Simulator Arena, Minitab Statistical Software

INTRODUCCIÓN

Hoy en día es cada vez más necesario que las instituciones puedan identificar las nuevas tendencias y necesidades que nos presenta este mundo globalizado y esta Sociedad de la Información en la que estamos inmersos.

La presente tesis, propone simulación basada en la metodología six sigma para la optimización del proceso de inscripciones de la comisión central de admisión de la una puno.

En la actualidad gracias al incremento de la población, al número de inmigrantes y la constitución de más Centros de Educación Secundaria, el número de postulantes para un examen de admisión se ha incrementado considerablemente, representando para la institución, una gran oportunidad financiera al igual que un incentivo para la mejora de sus diferentes Servicios.

De acuerdo a esto, la CCA, acrónimo de la institución en estudio, ha visto la necesidad de establecer nuevas estrategias y lineamientos para garantizar así un servicio eficaz y eficiente que permita dar una satisfacción a todos los postulantes.

La problemática descubierta gira en torno a la demora en la inscripción al postulante, producto del excesivo tiempo empleado

CAPITULO I: Planteamiento del Problema de Investigación. Contiene la descripción del problema, formulación del problema, la justificación del problema y los objetivos de la investigación

CAPITULO II: Marco Teórico. Se presentan sus antecedentes de la investigación, el marco teórico donde se definen los conceptos que son el apoyo teórico sobre las cuales se apoya el desarrollo de la presente investigación,

además se describe en el marco conceptual, Términos técnicos que ayudaran a comprender de una mejor manera los conceptos usados, así como las hipótesis de la investigación y la operacionalización de variable.

CAPITULO III: Diseño Metodológico de la Investigación. Se describe el tipo y diseño de investigación, el ámbito del estudio, la metodología de desarrollo de la metodología Six sigma.

CAPITULO IV: Presentación, Análisis e Interpretación de Resultados. Se describe la estructura; Definición, Medición, Análisis, Mejora y Control de la metodología six sigma; las conclusiones del trabajo de investigación, también se incluye las recomendaciones, la bibliografía y los anexos





1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

La Comisión Central de Admisión de la UNA realiza el proceso de inscripción para el ingreso a la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, en donde se ha detectado factores que ocasionan el retraso en el proceso de inscripción de estudiantes que postulan por primera vez y que vuelven a postular.

Este proceso de inscripción es la primera imagen que tiene el postulante de la UNA-Puno, donde uno de los principales factores es el tiempo, lo que significa una larga y tediosa espera de hasta 2 días aproximadamente: El primer día el postulante se dirige al Banco de la Nación a pagar por derecho de inscripción y de carpeta, el segundo día el postulante realiza el canje de clave y registro biométrico en la comisión central de admisión luego el postulante realiza la inscripción virtual en la página web; otro factor son los requisitos que algunas escuelas profesionales realizan el examen de Aptitud, Examen médico y examen vocacional. También un factor considerado es la residencia y distancia donde la mayoría de postulantes son de zonas geográficas alejadas de la ciudad de Puno; al término de este proceso el postulante es considerado apto para el examen.

Como es de conocimiento, para mejorar la calidad de un servicio tal como la Comisión Central de Admisión de la UNA Puno, es necesario utilizar un enfoque formal al análisis del desempeño del servicio y a la búsqueda de formas de mejorar dicho desempeño. Ejemplos muy utilizados en la industria de este tipo de enfoques son el PDCA de Shewhart (Planificar, Hacer (do), Revisar (check), Actuar), modificado luego por Deming a PDSA (Planificar, Hacer (do), Estudiar (study), Actuar) y el DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar (improve), Controlar) usado por la metodología de mejora de procesos Six Sigma. Todos estos métodos son iterativos y están basados en el método científico el cual

plantea la formulación de una hipótesis, la realización de experimentos bajo dicha hipótesis y la evaluación de los resultados de dichos experimentos.

Para realizar la mejora del proceso de comisión central de admisión de la UNA – PUNO se propone realizar un modelo de simulación de la metodología Six sigma, donde nos brindara alternativas de solución que ayuden a la optimización de dicho proceso. La comisión central de admisión al contar con un modelo de metodología Six sigma para proceso de inscripciones acorde a sus necesidades y a las de su comunidad, va a permitir el adecuado manejo.

1.1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

¿En qué medida la simulación basada en la metodología Six Sigma, Optimizara el proceso de inscripciones de la Comisión Central de Admisión UNA PUNO?

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación es pertinente, porque permite al personal tener un control sobre el proceso de inscripciones, con la finalidad de procurar la mejora continua de los procesos y anticiparse a las demandas que los usuarios puedan hacer.

La investigación y su posterior propuesta son de interés tanto para los usuarios internos como externos de la comisión central de admisión porque aporta soluciones concretas a los problemas del proceso de inscripciones, y es una ayuda eficaz para todo el personal.

Actualmente cada día hay más personas laborando en el área de calidad, mejora continua y en toda empresa de alto nivel se está adoptando poco a poco la política de “La Calidad Primero”, lo cual conlleva a la preferencia por el

proveedor que da los mejores productos a tiempo y con un costo justo volviéndose así líder en su área y maximizando las ganancias de este proveedor.

Para lograr lo anterior es necesario adoptar nuevos sistemas de calidad para figurar a nivel mundial. El Six sigma es uno de los más exitosos sistemas de calidad que actualmente ha dado resultados reales en muchas empresas; de este sistema se tiene muy poca información disponible de manera gratuita y presentada de forma aplicada a un proyecto para entender la metodología en la práctica.

Six Sigma es una sólida alternativa para incrementar la calidad de los productos y servicios, dando mayor rentabilidad, esta metodología está enfocada a todas las áreas que componen una empresa y no solamente a un departamento específico de calidad. Se pretende mostrar la aplicación de esta metodología en una aplicación de proyecto de mejora.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

Optimizar el proceso de inscripciones en la Comisión Central de Admisión de la UNA PUNO utilizando la metodología SIX SIGMA que facilitara la mejora de calidad brindando información eficiente.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Medir las variables de entrada y salida del proceso inscripciones.
- Analizar la situación actual de los procesos en el área e identificar los indicadores de gestión que serán sometidos al proceso de mejora.
- Mejorar y controlar el desempeño actual del proceso y plantear acciones de mejora.



Este capítulo tiene como objetivo revisar, integrar y complementar aspectos teóricos al paradigma metodología six sigma y modelo. Adicionalmente se tiene como objetivo revisar las principales implementaciones de la metodología six sigma.

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN:

- (Prieto Matzuki, 2008) En su tesis USO DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA COMO REFERENCIA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE UN ÁREA DE MANTENIMIENTO DE PLANTA. Plantea Es posible optimizar procesos usando como referencia una metodología y habiendo vivido el proceso tanto en la parte administrativa como en la parte operativa.

El nuevo proceso de control establecido para el área de mantenimiento, permitirán en el futuro a la Gerencia obtener información de mejor calidad y de forma más rápida, a la vez que reduce la incertidumbre y el riesgo asociado con la toma de decisiones gerenciales.

Six Sigma es un enfoque adaptado de la original metodología de Deming para la mejora de procesos, PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar); la diferencia principal radica en que la primera parte de la metodología DMAMC, ya que ésta divide el proceso de Planear de PHVA en tres puntos más específicos (Definir, Medir, Analizar), lo cual permite tener una mejor perspectiva del proceso y de las variables importantes del mismo, partiendo del siempre importante enfoque en el cliente. En la etapa de medir es importante recalcar que se debe de recopilar la información de la manera más verídica, para esto es recomendable adoptar una postura de colaboración con el personal involucrado a fin de obtener el mayor apoyo y compromiso posible. Adicional al punto anterior

es muy importante el compromiso de la gerencia de división a fin de estimular y al mismo tiempo comprometer al personal involucrado.

El potencial de la filosofía Six Sigma para la mejora de procesos es muy grande, debido a que, durante los últimos años, diferentes sistemas de gestión de calidad se han enfocado en el piso de producción de las diferentes empresas; se cree que las mayores oportunidades de mejora se encuentran en el área de servicios, por lo tanto es ésta la que representa un mayor potencial para obtener mejoras exponenciales en el rendimiento, pues, después de todo, poco servirá tener el mejor producto si los sistemas de recolección de cuentas, entrega, reclutamiento, etc., son malos. Es por ello que la presente Tesis se realizó en la división de soporte al producto de una empresa de venta de bienes de capital

- (Sanchez Ruiz, 2005) En su tesis SEIS SIGMA, FILOSOFÍA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: ESTUDIO TEÓRICO Y SU POSIBLE APLICACIÓN EN EL PERÚ. Plantea que la filosofía de gestión Seis Sigma. Entendida ésta como la metodología capaz de reducir la variabilidad de los procesos por medios estadísticos en base a datos. Implicando con feliz consecuencia la satisfacción de los clientes y aumento de los beneficios cumpliendo con los objetivos de la dirección. Invertir en hacer que suceda sin tiempo, apoyo y dinero, los hábitos y procesos existentes en su empresa no cambiarían gran cosa. Los resultados traerán probablemente una rápida recuperación de la inversión, pero primero se tendrá que hacer.

Ninguna herramienta o disciplina individual de Seis Sigma puede producir clientes más satisfechos o mejorar los beneficios. Las estadísticas pueden responder a preguntas, pero no pueden dar servicios. Las ideas creativas pueden mantener un potencial pero, sin desarrollar procesos ni entregarlos, no

son más que sueños. El éxito en Seis Sigma depende de la aplicación de estos métodos con el equilibrio adecuado para maximizar los resultados. Se debe valorar altamente el uso de las herramientas más simples, que funcionen, y no de las más complejas. Vincular los clientes, procesos, datos e innovaciones para crear el sistema Six Sigma. Éstos son los elementos clave del método Six Sigma. Si se comprende el mercado, las operaciones, y se puede utilizar medidas y creatividad para aumentar el valor y el rendimiento, ésta es la potente combinación que puede convertir la vida de los competidores en un sufrimiento continuo. Hay suficientes elementos esenciales, potentes y válidos para hacer del sistema Seis Sigma, de alguna forma, parte de cada empresa próspera. Esto se lograría adaptando la disciplina y los métodos Seis Sigma para que logren el mayor impacto en la cultura, sector, posición del mercado, personal y estrategia. El mayor temor debería ser que la gente “acepte” o “rechace” Seis Sigma como si fuera una cosa y que no lo utilice como un sistema flexible.

2.2. SUSTENTO TEORICO:

2.2.1. Proceso

(Eckes, 2004), define proceso como una secuencia de actividades coordinadas que se realizan bajo ciertas circunstancias con un fin determinado: generar productos o servicios.

Según la ISO 9001 define como conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados,

2.2.2. Gestión de Proceso de Negocio

(Howard & Fingar, 2006) Definen, Gestión de Proceso de Negocio (BPM) como una aproximación para abordar y gestionar procesos de innovación en las compañías que construye el mejoramiento, a partir del estado actual de un proceso en un momento determinado y que plantea una diferencia radical frente a la reingeniería; la cual construye el mejoramiento desde la redefinición total del proceso. En esta óptica BPM se convierte en una respuesta al caos operativo que presentan las compañías en la actualidad.

2.2.3. Mejora de Calidad

Durante el proceso de fabricación o de prestación del servicio existen un conjunto de factores que influyen en la variabilidad de estos procesos, como son las denominadas "5M": maquinas, mano de obra, métodos, medio y materiales, y a las que habría que añadir una sexta M, la gestión (management). Esto enlaza con los dos tipos de ambientes en los que se desarrollan los procesos, el genérico donde el entorno de la empresa: factores legales, sociales, económicos o tecnológicos y el específico los distintos departamentos de la empresa. Mientras que el primera es fuente de información de ciertas técnicas de mejora, el ultimo se manifiesta en algunas de las técnicas como, el Despliegue de la Función de calidad, el mantenimiento productivo total o la ingeniería concurrente o la reingeniería, pues requieren de equipos multidisciplinares integrados por miembros de diversos departamentos, ya estén en focalizadas hacia la mejora del diseño de productos o servicios, de los propios procesos o de la gestión y su entorno queda reflejado:

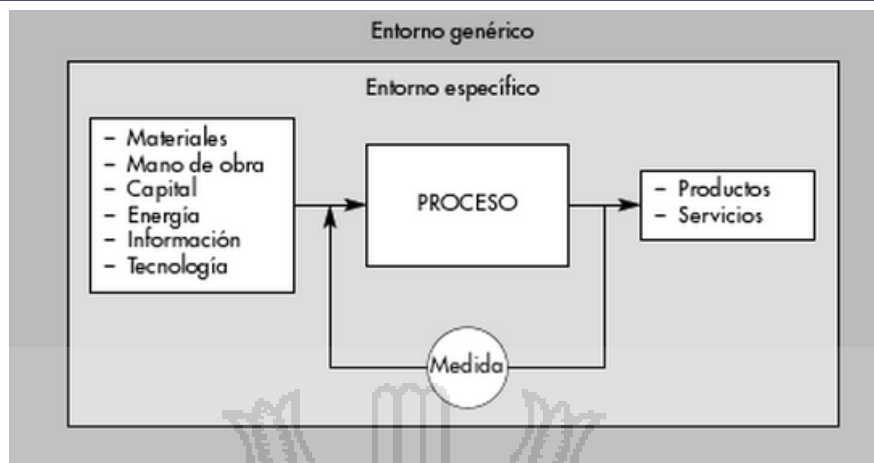


Figura 1: Entrada y Salida del Proceso

Fuente:(Herrera,2012)

La importancia de los procesos queda reflejada en las distintas posiciones sobre la mejora de calidad, en los que se enfatiza la gestión de procesos, como base imprescindible de la calidad.

2.2.4. Planeación

Definición de planeación

Según (Lerma y Kirchner & Alejandro Eugenio Bárcena Juárez, 2012), planear significa definir y establecer una serie de pasos orientados a la obtención de uno o varios resultados, enmarcados en un tiempo determinado.

También se puede afirmar que planear consiste en la creación de un conjunto de órdenes confeccionadas a partir de la recolección, análisis y entendimiento de información.

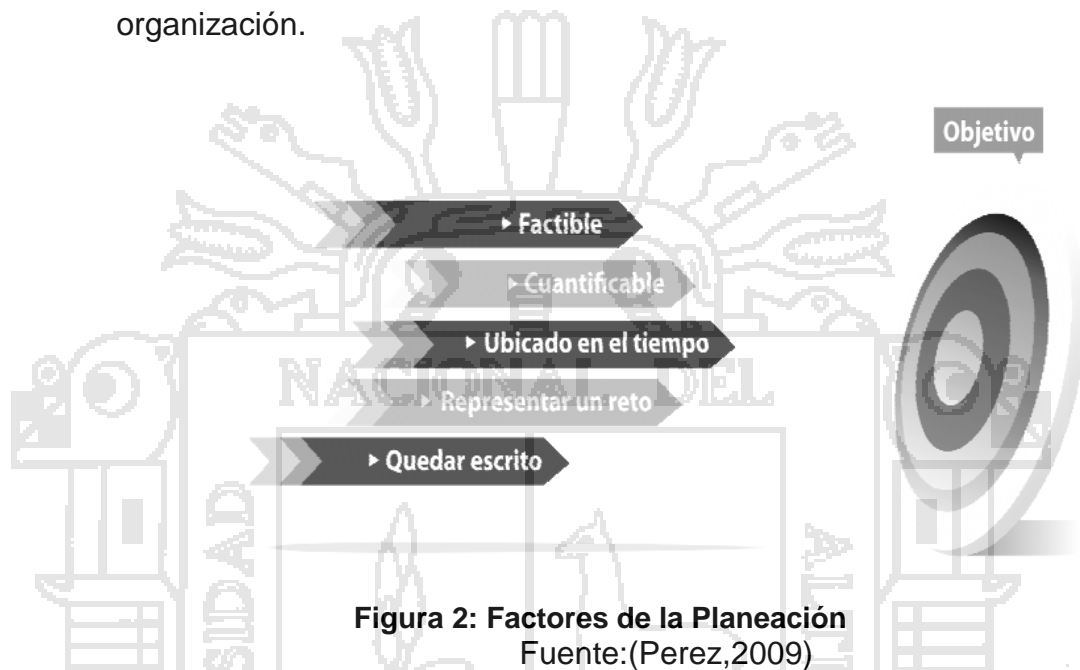
Para (Bonilla & Daniel, 2007) es el proceso mediante el cual el liderazgo alcanza su misión manejando respuestas alternativas a los imprevistos que se puedan presentar.

Fases de Planeación

La planeación comprende una serie de pasos o tareas, de acuerdo con lo presentado por Reyes Ponce, precursor de la Administración.

a) Primera fase: establecimiento de objetivos

Fijar el principal objetivo u objetivos organizacionales; consiste en enunciar el fin hacia donde se deben dirigir los recursos y esfuerzos de una organización. Un objetivo es un punto deseable para la empresa y deben ser medible e inteligible para todos los que conforman la organización.



Un objetivo puede ser tanto colectivo como individual. Los individuales varían de miembro a miembro de la organización (por ejemplo, el objetivo de un empleado puede ser un ascenso), mientras que los objetivos colectivos son buscados por un grupo de personas físicas (por ejemplo, aumentar las ventas totales de la empresa en un 10% en un año). A veces los objetivos colectivos pueden coincidir o identificarse en cierta manera con los individuales, y en otras ocasiones se pueden contraponer.



Figura 3: Fases de la Planeación

Fuente: (Lefcovich, 2009)

La correcta definición de objetivos debe observar las siguientes características: factibles, cuantificables, ubicados en el tiempo, deben quedar por escrito, y por último deben representar un reto.

b) Segunda fase: definición de políticas

La definición de políticas es el paso donde se establecen las normas o patrones de conducta y producción que deben de seguirse dentro de la organización.

Las políticas son las reglas de conducta más general o de mayor nivel, en tanto que las normas son más concretas y específicas, y usualmente se definen a partir de una política para aplicarse a casos específicos.

Por último, en el nivel más concreto, reducido y restrictivo, están los estándares, que usualmente están asociados con valores numéricos, como son los rangos de tolerancia en la dimensión de ciertos productos, véase la Fig. 2.4.

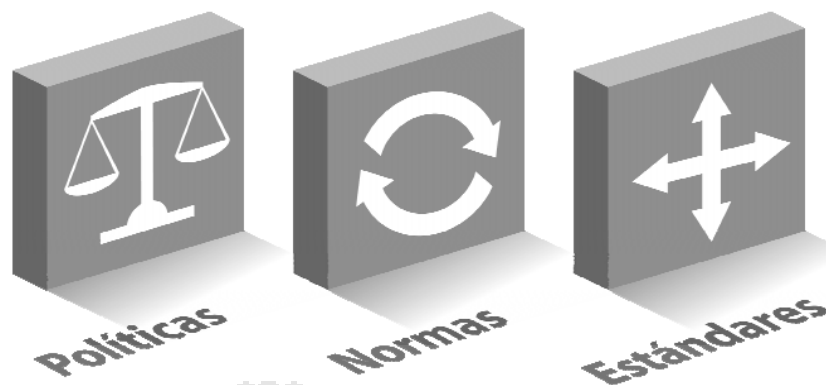


Figura 4: Implicancia de la calidad
Fuente:(Perez,2009)

c) Tercera fase: creación de programas

Hacer un programa significa desarrollar un listado secuencial de acciones que deberán ser ejecutadas para el logro de algo, para en seguida determinar los tiempos de realización de las diversas acciones o actividades, calendarizándolas, lo cual constituye la creación de programas de trabajo, con el fin de coordinar en tiempo las acciones e instrucciones que necesita la empresa para funcionar correctamente.

En un programa se sistematizan y calendarizan las acciones, además de ordenar a cada una de las partes en proyectos de la empresa hasta indicar en forma individual lo que se deba hacer, facilitando así la coordinación y asignación de recursos.

d) Cuarta fase: determinación de presupuesto

La última fase de la planeación consiste en precisar, o al menos hacer una estimación sistemática de cómo, en qué cantidades y hacia dónde se destinarán los recursos financieros y humanos. Realizar un presupuesto es una forma de cuantificar el o los objetivos.

Con estas cuatro tareas, Reyes Ponce nos brinda un procedimiento a seguir para llegar a ser, tener o hacer lo que se desea. Seguir estos

cuatro pasos puede llevarnos a una planeación coherente y útil para nuestra empresa, ya que crear un objetivo, apoyándonos en cómo y con qué se logrará, representa un acercamiento bastante completo a lo que significa planear, estando desde luego conscientes de que es necesario un referente normativo, como un reglamento, para prevenir conflictos internos, así como lubricante de las relaciones entre los elementos de la organización (Lerma y Kirchner & Bárcena Juárez, 2012, págs. 12-14).

Definición de estrategia

Estrategias son las acciones estudiadas para alcanzar unos fines, teniendo en cuenta la posición competitiva de la organización, y las hipótesis y escenarios sobre la evolución futura (Romero & Andrés, 2006).

Henry Mintzberg, académico canadiense, define la estrategia desde cinco perspectivas diferentes:

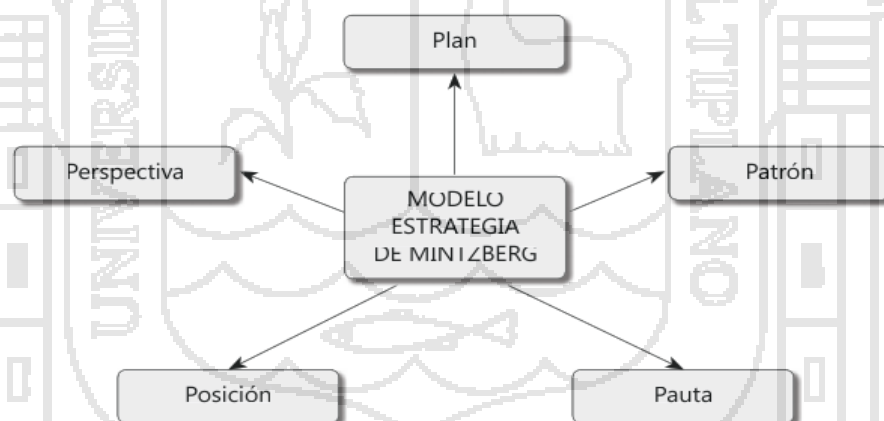


Figura 5: Modelo Estratégico de Mintzberg

Fuente:(Espinoza,2009)

Un plan es la intención de realizar algo: plan de estudio, plan de trabajo, plan de desarrollo, plan de diversión. El plan hace referencia al curso de acción para abordar una situación específica a través de acciones previas y propósitos conscientes. Un buen plan es aquel que logra elaborar un análisis de la situación,

elegir una ruta precisa, dotar de los recursos necesarios, diseñar la estructura organizacional adecuada y obtener los resultados esperados.

2.2.5. Simulación

La técnica de simulación de sistemas es una herramienta de análisis, cuyo uso se ha extendido a diversas áreas (Administración, Economía, Ingeniería, etc.) en forma muy reciente. Su inicio se ubica en la década de los 40's cuando Von Newman y Ulam la utilizaron para analizar y resolver problemas complejos en el campo de la física, en los que la solución analítica no siempre es factible o bien, es demasiado costosa para hacerlo en forma experimental.

El uso de la computadora con las facilidades y ventajas que esto implica, hizo posible que la simulación de sistemas, ampliara las áreas y objetivos de su aplicación, así fue como se incrementó el uso de la técnica para realizar funciones de control y evaluación, experimentación controlada de sistemas administrativos y/o económicos, prognosis, etc (Rodríguez Torres, Federico Delgado, & Ricardo, 1991).

2.2.6. Concepto de Simulación

Al respecto, una de las más conocidas es la que se atribuye a Naylor, Balintfy, Burdick y Kong Chu;

"Simulación, es una técnica numérica para conducir experimentos en una computadora digital, los cuales requieren ciertos tipos de modelos lógicos y matemáticos» que describen el comportamiento de un negocio c un sistema económico (o algún componente de ellos) en periodos extensos de tiempo real".

2.2.7. Metodología de Simulación.

Una vez definido el concepto de simulación, sistema y modelo, brevemente se describirán las fases de la simulación. Esencialmente la metodología incluye las siguientes etapas:

Definición y Formulación del problema

Parece razonable que al igual que otras formas de investigación, la etapa inicial sea la definición y formulación del problema y/o la definición exacta de los objetivos del experimento. En forma general se debe especificar la información que se pretende obtener, las hipótesis que se van a probar o los efectos con los cuales se va a experimentar.

La determinación específica de estos aspectos permitirá no perder de vista el objeto de la investigación y establecer los alcances de esta.

Conceptualización del sistema

Una vez definida y aclarada la problemática, debe considerarse como una segunda etapa un proceso de abstracción de la realidad para conceptualizar la porción de ésta, como un sistema. Esto permitirá comprender cabalmente los procesos y/o mecanismos básicos de funcionamiento.

Formulación de un modelo matemático

Ya definidos los objetivos experimentales y teniendo el conocimiento del sistema, la siguiente etapa es la formulación de un modelo matemático, que relacione las variables endógenas del sistema con las exógenas. Se supone que las variables exógenas se determinan mediante las fuerzas externas al sistema y pueden ser del tipo aleatorio o expresarse en forma de tendencias de tiempo. Una de las primeras dificultades que se presentan en la construcción de un

modelo, es la selección de las variables que se deben incluir en él. Sin embargo, esta dificultad puede ser mínima si se ha llevado a cabo la etapa anterior.

Otra consideración importante es la complejidad del modelo, como antes se mencionó, debe buscarse un balance entre la simplicidad y el poder explicativo del modelo, sin afectar su validez.

Estimación de Parámetros

Posterior a la formulación del modelo matemático que describe al sistema, es necesario estimar los valores de los parámetros de dicho modelo y comprobar la importancia estadística de las estimaciones. Para ello se tomará como base las observaciones extraídas de la realidad.

Evaluación del modelo

Se hace necesario realizar una evaluación del modelo, es decir, ponerlo a prueba. Lo anterior es fundamental considerando que poco o nada se ganará utilizando un modelo inadecuado para la simulación del sistema. Un nivel de referencia para esta evaluación es realizar un cálculo manual y comparar los resultados con los valores teóricos de las variables endógenas del modelo, con los valores históricos o reales de dichas variables. Si el modelo no pasa satisfactoriamente esta evaluación, lo más conveniente es retomar el proceso desde su primera etapa.

Formulación del Programa de Computadora.

La formulación de un programa de computadora para experimentos de simulación, requiere esencialmente de 3 aspectos: 1) EL programa de computadora, 2) Información de entrada y condiciones iniciales y 3) La generación de datos.

El primer paso, comprende la realización de un diagrama de flujo que describa la secuencia lógica de los sucesos que se van a desarrollar.

Otro aspecto importante, es la cuestión de los datos de entrada y las condiciones iniciales. Aquí es necesaria la determinación de los valores que se van a asignar a las variables y parámetros del modelo en el momento del inicio, para lo cual es necesario recurrir a métodos de ensayo y error y obtener resultados sin sesgo.

Finalmente, el problema que se ha de resolver se refiere al desarrollo de técnicas numéricas para la generación de datos, estos pueden introducirse desde fuentes externas, o bien, producirse internamente por medio de subrutinas.

Validación.

La validación de modelos de simulación implica complejidades prácticas, teóricas, estadísticas e incluso filosóficas. Sin embargo, existen dos pruebas que parecen ser apropiadas para realizar la validación:

Primero; comparar los valores simulados de las variables endógenas o de salida y los datos históricos conocidos, si es que éstos existen.

Segundo; determinar la exactitud que tienen las predicciones del modelo de simulación respecto al comportamiento del sistema real en otros periodos.

Diseño Experimental

Cuando se realiza una investigación sobre el efecto de un factor en una respuesta, se encuentran esencialmente con cuatro problemas de diseño experimental. 1) El de convergencia estadística, 2) El del tamaño, 3) El del motivo y 4) El de respuesta múltiple.

2.2.8. Six Sigma

Según (Herrera Acosta & Fontalvo Herrera, 2011) Six Sigma es un método gestión de calidad combinado con herramientas estadísticas cuyo propósito es mejorar el nivel de desempeño de un proceso mediante decisiones acertadas, logrando de esta manera que la organización comprenda las necesidades de sus clientes.

2.2.9. Principios del Six Sigma

Principio 1: Enfoque genuino en el Cliente

El enfoque principal es dar prioridad al cliente. Las mejoras Six sigma se evalúan por el incremento en los niveles de satisfacción y creación de valor para el cliente.

Principio 2: Dirección basada en datos y hechos

El proceso Six sigma se inicia estableciendo cuales son las medidas claves a medir, pasando luego a la recolección de los datos para su posterior análisis. De tal forma los problemas pueden ser definidos, analizados y resueltos de una forma más efectiva y permanente, atacando las causas raíces o fundamentales que los originan y no sus síntomas.

Principio 3: Los procesos están donde está la acción.

Six sigma se concentra en el proceso, así dominando estos se logran importantes ventajas competitivas.

Principio 4: Dirección proactiva

Ello significa adoptar hábitos como definir metas ambiciosas y revisarlas frecuentemente, fijar prioridades claras, enfocarse en la prevención de problemas y cuestionarse por que se hacen las cosas de la manera en que se hacen.

Principio 5: Colaboración sin barreras.

Debe ponerse especial atención en derribar las barreras que impiden el trabajo en equipo entre los miembros de la organización. Logrando de tal forma mejor comunicación y un mejor flujo en las labores.

Principio 6: Buscar la perfección

Las compañías que aplican Six Sigma tienen como meta lograr una calidad cada día más perfecta, estando dispuestas a aceptar y manejar reveses ocasionales.

2.2.10. Relación entre Costo de Calidad y Tiempo de Ciclo

Aun cuando las compañías tienen una gran reputación de ser los líderes en los mercados con productos superiores, las exigencias de los clientes van aumentando cada vez, por lo que no se pueden quedar paradas sin reaccionar a esta situación. Está bien definido que la mejora en la calidad de los productos es el prerequisite para la mejora en los ingresos de las compañías que se considera como el único factor que impacta el éxito de las organizaciones, que cuando se analiza en sus términos básicos ignorara el papel en que juegan los costos.

Los costos de tener productos superiores dentro de los mercados a veces es significativamente alto y se ve representando o agregado a su precio de venta. En todos los procesos de manufactura para satisfacer la necesidades de los clientes se tiene que analizar, reparar, y volver a probar todos aquellos productos que sean considerados como defectuosos, esto es un impacto de ciclo del proceso de manufactura, un costo de calidad y además de oportunidad.

En un proceso en donde se alcance un nivel de calidad "Six Sigma" se tendrá que, dentro de un lote de producción de un millón de unidades, solo se tendrá

poquísimos defectos. Para medir el impacto que se tiene al mejorar la calidad de los productos sobre el tiempo de ciclo de manufactura se debe incluir un concepto teórico de tiempo de ciclo donde “El tiempo necesario en el que un producto terminara todas sus etapas o fases, sin esperas o ajustes”

2.2.11. Etapas de la Metodología Six Sigma: DEFINICIÓN

¿Debe definirse claramente en que problema se ha de trabajar?, ¿porqué se trabaja en ese problema en particular?, ¿quién es el cliente?, ¿cuáles son los requerimientos del cliente?, ¿cómo se lleva a cabo el trabajo en la actualidad?, cuáles son los beneficios de realizar una mejora?

Siempre debe tenerse en cuenta que definir correctamente un problema implica tener un 50% de su solución. Un problema mal definido llevará a desarrollar soluciones para falsos problemas (Lefcovich & Mauricio León , 2009).

En esta etapa la organización establece los siguientes pasos para la implementación de esta metodología de gestión:

- a) A través de un diagnostico preliminar, la organización debe conocer e identificar las áreas susceptibles de mejora, definir las metas, objetivos y alcance del proyecto.
- b) Se debe identificar y evaluar la percepción tanto de los clientes activos como de los potenciales, para mantener una respuesta acorde con sus necesidades y expectativas en todo cuanto se refiere a la fiabilidad del producto, impacto ambiental, disponibilidad, tiempo de entrega, costo y seguridad. Comprender las necesidades y expectativas de los clientes es un elemento fundamental para el éxito de una organización.

- c) De acuerdo con el análisis realizado en el diagnóstico se seleccionan los proyectos potenciales y se estiman los ahorros, el alcance razonable de tiempo que cada uno genera.
- d) La caracterización de los procesos es de suma importancia para comprender cada una de las fases o de las diversas actividades que lo conforman, pues de ella depende el grado de confiabilidad del análisis para la toma de decisiones.
- e) Selección del líder y el equipo del Proyecto: el líder debe ser un empleado de la organización con conocimientos y experiencia en el área involucrada en el proyecto, con una comprensión suficiente de la metodología Six sigma y la aplicación de las diversas herramientas que exige el DMAMC, y lo más importante es la capacidad para transmitir al equipo sus ideas, motivaciones y encausarlo hacia los resultados que la organización espera del proyecto.

Los miembros restantes del equipo son seleccionados con base en la experiencia y el conocimiento del área implicada.

2.2.12. Etapas de la Metodología Six Sigma: MEDICIÓN

Es importante destacar que las mediciones cobran su importancia cuando las decisiones se basan en hechos objetivos.

La organización debe planificar e implementar procedimientos de seguimiento con el propósito de validar la información que toma del proceso, como la medición y evaluación del producto, la capacidad del proceso, los indicadores de gestión del proyecto y la satisfacción de los cliente externos e internos.

El medir persigue dos objetivos fundamentales:

- Tomar datos para validar y cuantificar el problema o la oportunidad. Esta es una información crítica para refinar y completar el desarrollo del plan de mejora.
- Nos permiten y facilitan identificar las causas reales del problema.

Mediciones a la materia prima e insumos	Mediciones del proceso	Mediciones a los productos terminados	Mediciones y seguimiento de la satisfacción del cliente
Eficacia de los proveedores	Eficiencia de la organización	Eficacia de la organización	Eficacia y eficiencia de la organización
Mediciones que se le exige a los proveedores	Mediciones a las variables críticas del proceso	Mediciones de las no conformidades presentes en el producto	Mediciones del grado de satisfacción del cliente

Cuadro 1: Mediciones de actividades de la organización

Fuente: (Bonilla & Daniel, 2007)

La filosofía de SIX SIGMA posee un enfoque basado en procesos. Es imperativo entonces tomar la información de las fases que componen esta estructura. Las áreas en las cuales se debe tomar información son el área de entrada al proceso, el área que integra las distintas actividades del proceso, el área de salida del proceso y el área de satisfacción del cliente. Hay que recordar que, los equipos Six Sigma adoptan una visión del proceso del negocio y usan esta visión para fijar prioridades y tomar buenas decisiones sobre las medidas que se necesitan.

- Salida o Resultado: los resultados finales del proceso. Las medidas en la salida se enfocan en los resultados inmediatos (entregas, defectos, quejas) y en los resultados de impacto a más largo plazo (beneficios, satisfacción del cliente, etc.).
- Proceso: elementos que se pueden seguir y medir. Normalmente ayudan al equipo a empezar a señalar las causas del problema.
- Entrada: elementos que entran en el proceso y se transforman en las “salidas”. Desde luego, unas malas entradas crean unas malas salidas, de modo que las medidas a las entradas pueden también ayudar a identificar las causas de un problema.

La primera prioridad del equipo DMAMC es casi siempre las medidas en la “salida”, porque son las que mejor cuantifican los problemas actuales. Esta medida de referencia se usará para completar el documento marco del proyecto, siguiendo el primer objetivo principal mencionado al inicio de este apartado; a veces si el problema resulta ser más pequeño o diferente de lo que se esperaba, se puede cancelar o modificar.

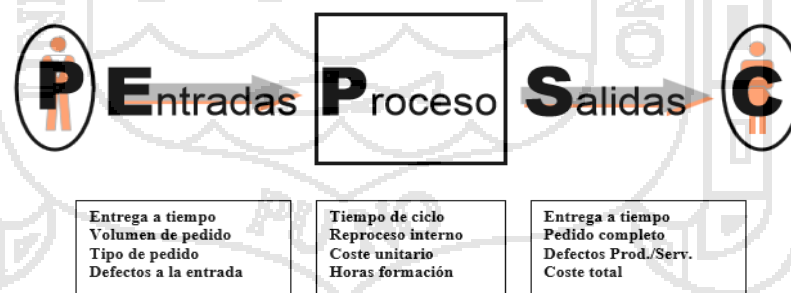


Figura 6: Mapa de Procesos

Fuente:(Herrera,2012)

Luego se define la medida del nivel de Six Sigma en la organización, que expresa la variabilidad del proceso con respecto a las especificaciones establecidas por la organización o los requerimientos de los clientes. Estos

cálculos se pueden obtener de cuantificar la medida de probabilidad de un proceso cuyo comportamiento sea una distribución norma estándar:

$$X \sim N (\mu, \sigma^2), \text{ Cumpla con las especificaciones requeridas en el proceso.}$$

2.2.13. Etapas de la Metodología Six Sigma: MEJORAMIENTO

En esta etapa la organización debe mejorar continuamente en términos de la eficacia de sus procesos, de tal manera que permita llevar a cabo nuevas técnicas o formas más efectivas de optimización. Para lograr este mejoramiento la organización debe comprometerse a determinar las tendencias del producto y a establecer el nivel de satisfacción del cliente, a la vez que debe realizar estudios comparativos de su desempeño y nivel de competitividad con respecto a otras organizaciones. Técnicas de mejoramiento como el AMEF, el DISEÑO EXPERIMENTAL ayudan a la toma de decisiones adecuadas en la organización.

2.2.14. Análisis del Modo y Efecto de Fallas Potenciales

Una herramienta útil para llevar a cabo la etapa de mejoramiento continuo es el análisis del modo y efecto de fallas, AMEF (ver cuadro 2), mediante el cual se identifica el problema y sus posibles causas, así como también se proponen posibles soluciones, se estipulan los responsables y las fechas establecidas para la ejecución de las mismas.

Parte Función	Modo potencial	Efecto Potencial de falla	SEVERIDAD	CLASE	Mecanismo/causa de falla potencial	OCURRENCIA	Controles actuales	RESPONSOS	Resultados de acciones			
									SVC	OCC	DET	NP

Cuadro 2: Análisis del Modo y Efecto de Falla Potencial
Fuente: (Espinosa , 2009)

2.2.15. Diseño Experimental Unifactorial

El diseño experimental es otra de las herramientas más aplicadas en el mejoramiento y optimización de un proceso. Aquí, mediante una técnica denominada análisis de varianza se cuantifica el efecto de diferentes niveles o tratamientos sobre una variable respuesta que se constituye en objeto de interés. Uno de los principales objetivos del análisis de los datos en un diseño experimental es cuantificar y evaluar la importancia de las fuentes de variación atribuida a distintos niveles de uno o varios factores de clasificación o tratamientos.

En términos formales, el análisis de varianza, ideado por R. A. Fisher, es un procedimiento sistemático que transforma la variabilidad total (o suma de cuadrados totales), en variabilidad explicada por los distintos niveles de los factores de clasificación o, simplemente, tratamientos y una variabilidad inexplicable debida a presencia inevitable de discrepancias entre lo que se observa y lo que debiera ser. La tabla de análisis de varianza resume el conocimiento acerca de la variabilidad de las observaciones del experimento.

2.2.16. Etapas de la Metodología Six Sigma: ANALIZAR

En esta etapa encontramos los métodos de análisis como el diagrama de Pareto, Diagrama de Causa y efecto como paso previo al análisis inicial.

2.2.17. Diagrama de Pareto

El principal objetivo es separar los problemas de calidad en pocos defectos vitales, generando el 80% de los problemas de calidad y los muchos defectos triviales. Porcentajes que son utilizados tradicionalmente, pero que carecen de una rigurosidad estadística.

Para realizar se sugiere seguir el siguiente procedimiento:

- a) Identificar el problema de calidad.
- b) Estratificar los datos.
- c) Metodología y tiempo de recolección de los datos.
- d) Diseñe una tabla de registro de los tipos de defectos existentes en el problema de calidad con sus respectivos totales, los totales acumulados, la composición porcentual y porcentaje acumulado.
- e) Organice estos datos de acuerdo a la cantidad.
- f) Dibujar dos ejes verticales y un eje horizontal.
- g) En el eje horizontal coloque tanto intervalos como ítems existan.
- h) Construya para cada intervalo una barra y dibuje la curva acumulada.

Es importante recalcar que el diagrama de Pareto se construye basado en la variable o problema de calidad; estos pueden ser clasificados como: Calidad del proceso: defectos, reparaciones; Costo: magnitud de perdida; Entrega: Inventarios y demoras; Seguridad: accidentes e interrupciones.

2.2.18. Diagrama de Causa y Efecto

Consiste en determinar todos los factores que influyen en el resultado de un proceso.

A continuación se describen los pasos para la construcción del diagrama de causa y efecto o también llamado Espina de Pescado.

- a) Determine el problema de calidad.
- b) Encierre la característica de calidad en un cuadro.
- c) Escribir las causas primarias y secundarias que afectan a dicho problema de calidad conectándolas.

2.2.19. Etapas de la Metodología Six Sigma: CONTROL

En el Six Sigma se debe de hacer un esquema general de los principales procesos que se van a trabajar en el área. Al igual que en capítulos anteriores estos cuadros nos ayudarán a definir en una primera instancia los procesos que debemos de empezar a controlar.

Entre los procesos que vamos a controlar tenemos:

1. Administración de herramientas de uso común y uso personal.
2. Mantenimientos preventivos y correctivos de herramientas y equipos.
3. Mantenimientos preventivos y correctivos de máquinas.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Optimización

Proceso de modificar un sistema para mejorar su eficiencia o también el uso de los recursos disponibles, Es necesario conocer técnicas concretas para optimizar los procesos de nuestra organización para lograr dos grandes desafíos genéricos: aumentar la productividad y agregar valor para el cliente. También la optimización de procesos ayudará a lograr los desafíos específicos de cada organización. Todas las empresas necesitan describir, analizar, mejorar y diseñar sus procesos para adaptarlos a la compleja realidad de hoy.

2.3.2. Six Sigma

Six sigma es una forma más inteligente de dirigir un negocio o un departamento. Six sigma pone primero al cliente y usa hechos y datos para impulsar mejores resultados. Los esfuerzos de Six sigma se dirigen a tres áreas principales:

- Mejorar la satisfacción del cliente.
- Reducir el tiempo del ciclo.

- Reducir los defectos

2.3.3. Analizar

Fase de DMAMC en la que se estudian los detalles del proceso, en busca de oportunidades de mejora. Obsérvese que:

1. Se investigan y verifican los datos para comprobar nuestras sospechas sobre las causas raíz/ y fundamentar así la declaración del problema (véase también diagrama causa-efecto).
2. El análisis del proceso incluye la revisión de los mapas del proceso para identificar las actividades con y sin valor añadido.

2.3.4. Controlar

- ◆ Última fase de DMAMC: una vez implantadas las soluciones, las medidas en curso sirven para realizar el seguimiento y verificar la estabilidad de la mejora y la predictibilidad del proceso. Frecuentemente incluye técnicas de gestión por procesos y sistemas que comprenden la figura del propietario del proceso, gráficos de gestión por procesos, etc.
- ◆ Un concepto estadístico que indica que un proceso que opera dentro de una horquilla de variación prevista está siendo influido principalmente por factores de «causa común»; los procesos que operan en este estado se llaman «bajo control».

2.3.5. DMAMC

Acrónimo del sistema de gestión y mejora de procesos que comprende las fases Definir. Medir. Analizar. Mejorar \ Controlar; provee la estructura para aplicaciones de mejora, diseño o rediseño de procesos.

2.3.6. Medir

- Segunda fase de DM AMC. en la que se identifican las medidas clave y se recogen. compilan y muestran los datos.
- Una evaluación cuantificada de características específicas y/o nivel de rendimiento basado en datos observables.

2.3.7. Mejora del proceso

Método de mejora centrado en cambios/soluciones incrementales para eliminar o reducir los defectos, costes o tiempo de ciclo: deja intacto el diseño básico del proceso.

2.3.8. Mejorar

- ◆ Cuarta fase de DMAMC. en la que las soluciones y las ideas se generan creativamente y se decide sobre ellas.
- ◆ Una vez identificado, medido y analizado plenamente un problema, se pueden determinar soluciones potenciales que resuelvan lo descrito en la declaración del problema, y que den soporte a la declaración de objetivos.

Declaración amplia que define un área de problemas u oportunidades, incluyendo el impacto/beneficio de las mejoras potenciales o el riesgo de no mejorar un proceso; en la/a con las estrategias de la empresa, con el cliente y/o con los valores de la compañía. Lo proporcionan los líderes de la empresa al equipo de mejoras y se utiliza para desarrollar la declaración del problema y el *Cuadro de Proyecto*.

2.3.9. Muestreo

Empleo de un grupo pequeño para representar un todo; fundamento estadístico que puede ahorrar tiempo, dinero y esfuerzo; permite obtener más datos significativos: puede mejorar la precisión del sistema de medida.

2.3.10. Gestión de Calidad

Entendemos por gestión de la calidad el conjunto de acciones encaminadas a planificar, organizar y controlar la función calidad en una empresa (Maseda & Ángel, 2009 , pág. 23). Esta tarea consta principalmente de los siguientes aspectos:

- Definir las políticas de calidad de la empresa, en relación con los principios empresariales y en función de la naturaleza del negocio.
- Establecer objetivos claramente definidos, acordes con las políticas de la empresa.
- Realizar la planificación en base a los objetivos anteriores, estableciendo las estrategias y los recursos necesarios.
- Definir la organización, con las funciones y responsabilidades, para que se lleve a cabo la planificación.
- Seleccionar y formar al personal para cada puesto de trabajo.
- Motivar a la gente para el logro de los objetivos.

Controlar el desarrollo del programa estableciendo las medidas correctivas necesarias.

El conjunto de acciones aquí indicadas son imprescindibles si se quieren lograr los objetivos de la calidad.

Es importante destacar que es necesaria la participación de todo el personal del departamento, e incluso de técnicos o especialistas de otros departamentos, en el establecimiento de los objetivos de calidad.

2.4. HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL.

La aplicación de la metodología Six Sigma, optimiza los procesos de inscripción de la Comisión Central de Admisión de la UNA Puno.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- La implementación de la metodología Six sigma genera beneficio social a la institución.
- El manejo de la información del proceso de inscripción es eficiente para la calidad del servicio.
- Mejora el control en el proceso de inscripción.

2.5. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES		DIMENSIÓN	ÍNDICADOR	ÍNDICE
INDEPENDIENTE	Simulación Basada en la Metodología Six Sigma	Definición	Identifica el área susceptible.	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo
		Medición	Mide el nivel de satisfacción del cliente	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo
		Análisis	Estudio del problema.	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo
		Mejorar	Optimiza los datos	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo



		Control	Gestionar los cambios.	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo
DEPENDIENTE	Optimización del proceso de inscripciones	Registro	Reducir el tiempo en el Proceso.	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo
		Mejora de Proceso	Utilización eficientemente los recursos.	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo
		Control	Evaluación de Beneficios de la metodología.	Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo

Tabla 1: Operacionalización de variables

Elaboración: Elaboración Propia





3.1. TIPO Y DISEÑO INVESTIGACION:

3.1.1. Tipo de investigación:

El problema de investigación es de tipo Investigación Cuantitativo – Cuasi Experimental

3.1.2. Diseño de investigación:

Diseño de la presente investigación es cuasi experimental, debido a que este diseño manipula al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes. Este estudio cuasi experimental no necesariamente posee dos grupos (el experimental y el de control), esto condujo a elegir un solo grupo experimental al cual se le someterá a una prueba de pre test (Antes) y pos test (Después).

3.2. POBLACION Y MUESTRA DE INVESTIGACION

3.2.1. Población:

Está conformada por los postulantes que se inscriben para el examen y así optar un cupo en las distintas Escuelas Profesionales que brinda la institución la UNA PUNO.

Para ello se ha considerado el promedio mensual de los usuarios registrados en el periodo 2013. 2014 como población externa. Para una mejor comprensión se detalla en el siguiente cuadro:

Mes – Año	N° de Usuarios Registrados
Marzo – 2013	8430
Agosto – 2013	8670
Setiembre – 2014	8570
Total	25670

Tabla 2: Documentos ingresado por los usuarios en el periodo 2014

Fuente: usuarios registrados Cca

Como resultado de los postulantes registrados (público en general), se obtuvo una cantidad total de 25670 postulantes registrados en dicho periodo. Para la obtención de la población externa, se procedió a realizar un cálculo de promedio mensual.

Total de Usuarios Registrados	N° de meses	Promedio mensual
25670	3	8556.6

Tabla 3: Promedio mensual de usuarios registrados

Elaboración: Elaboración propia

Según el resultado obtenido, nuestra población externa sería de 8557 postulantes registrados aproximadamente.

3.2.2. Muestra:

El cálculo de la muestra se ha realizado con la siguiente fórmula de muestra aleatoria simple.

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{(N - 1)E^2 + Z^2 P Q}$$

Dónde:

Z: valor correspondiente al nivel de confianza.

P: probabilidad de que ocurra el evento.

Q: probabilidad de que no ocurra el evento.

E: margen de error del muestreo.

N: Tamaño de la población.

n: Tamaño muestra.

Calculo de la muestra externa:

Para realizar este cálculo se ha determinado las siguientes variables con sus respectivos valores los cuales se detallan de esta manera.

Variables	Valores
Z	1.96
P	0.5
Q	0.5
E	0.1
N	8557

Tabla 4 Valores de los valores del muestreo

Elaboración: Elaboración propia

Como resultado se ha obtenido un tamaño muestra externo de 89 postulantes registrados aproximadamente que son representativos al tamaño de la población externa.

3.3. UBICACIÓN Y DESCRIPCION DE LA POBLACION

País	Perú
Departamento	Puno
Provincia	Puno
Lugar	Comisión Central de Admisión UNA - PUNO
Fecha de inicio	Setiembre 2014
Fecha de finalización	Julio 2015

3.4. MATERIAL EXPERIMENTAL:

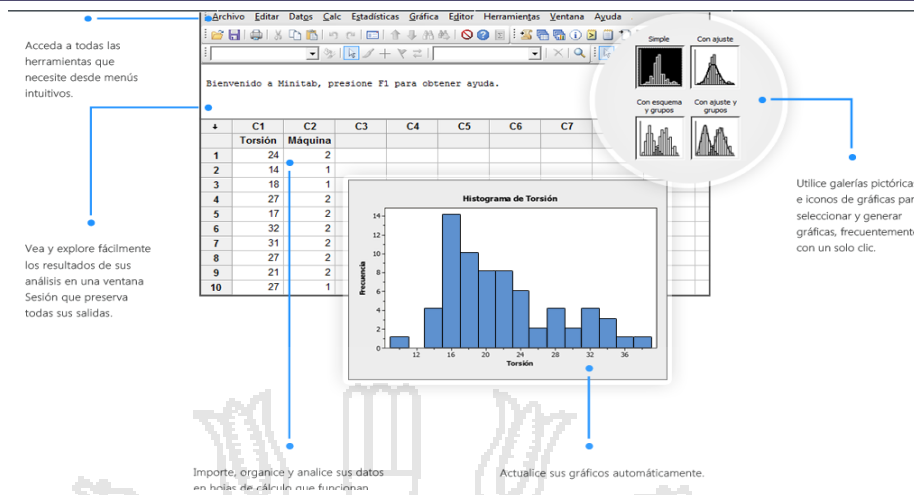


Figura 7 Minitab 17
Fuente: Minitab 17

Minitab es un programa de computadora diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas. Combina lo amigable del uso de Microsoft Excel con la capacidad de ejecución de análisis estadísticos. En 1972, instructores del programa de análisis estadísticos de la Universidad Estatal de Pensilvania (Pennsylvania State University) desarrollaron MINITAB como una versión ligera de OMNITAB, un programa de análisis estadístico del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) de los Estados Unidos.

Minitab es frecuentemente usado con la implantación la metodología de mejora de procesos Six Sigma.

Estadísticas básicas

Acceda a un completo conjunto de herramientas estadísticas, que incluye estadísticos descriptivos, pruebas de hipótesis, intervalos de confianza y pruebas de normalidad.

Regresión y ANOVA

Descubra las relaciones entre las variables e identifique importantes factores que afectan la calidad de sus productos y servicios.

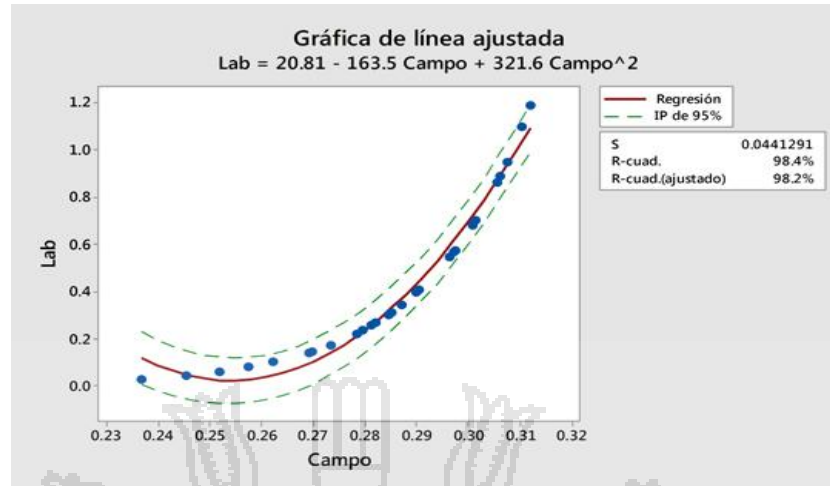


Gráfico 1: Ejemplo de Regresión
Fuente: Software Minitab 17

Herramientas de calidad

Determine si sus sistemas de medición son adecuados, evalúe qué tan bien cumplen sus procesos con los límites de especificación, cree planes de muestreo, y más.

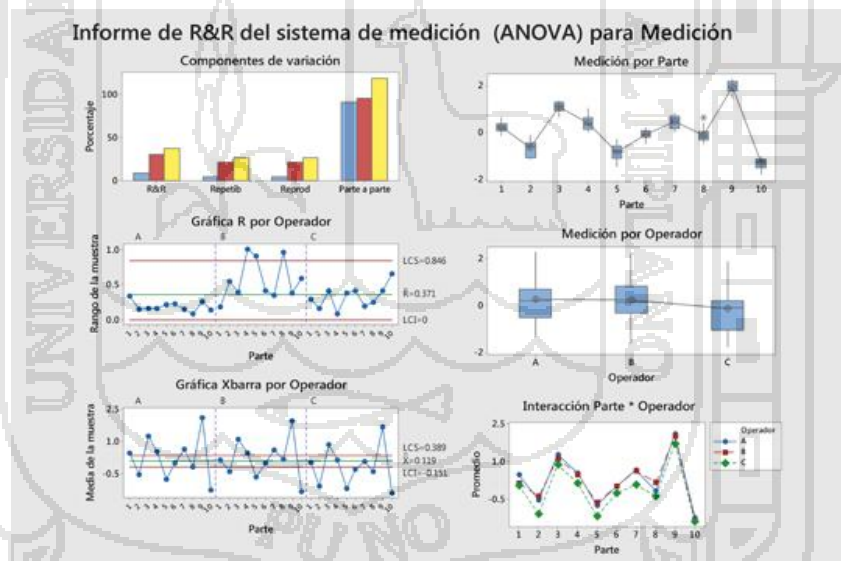


Gráfico 2: Herramientas de calidad

Fuente: Software Minitab 17

Diseño de experimentos

Encuentre la configuración que optimice sus procesos utilizando diseños factoriales, de superficie de respuesta, de mezcla y de Taguchi.

Gráficas de control

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACION:

A fin de darle respuesta a los objetivos planteados, las técnicas e instrumentos que se utilizaron son las siguientes:

3.5.1. TÉCNICAS:

- **OBSERVACIÓN:** Es una técnica que nos permitirá tener contacto directo con la realidad o con quien se va a dar la entrevista, lo cual ayuda a un mayor conocimiento de la realidad de la asociación.
- **LA ENCUESTA:** Es una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de si mismos, o en relación con un tema en particular. Esta permitirá la recolección de información directamente a los estudiantes que formaron parte de la investigación.

Para el presente estudio de investigación se aplicó la entrevista tipo semi-estructurada la cual consiste en aplicar una guía de preguntas. Esta será aplicada a los postulantes a la Universidad Nacional del altiplano que formaran parte de la población a estudiar.

3.5.2. INSTRUMENTO:

- **CUESTIONARIO:** El cuestionario se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas.
- **EQUIPOS DE ESTUDIO DE TIEMPO:** Cronometro; se realiza para tomar el tiempo de cada operación. En algunas ocasiones se utilizó un cronometro que acumula lecturas de tiempo. Este tipo de cronometro cuenta con una función de tiempos acumulados lo que da una facilidad excepcional a la hora de tomar los tiempos.

3.6. TECNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

Una vez recolectada la información mediante el uso de las técnicas de recolección de datos, es necesario también utilizar técnicas para tratar y analizar dichos datos, para que de esta manera se pueda comprender mejor la situación.

En el proceso estadístico de análisis y tratamiento de datos que se obtendrán, se considerara que los datos estadísticos se tabulen en el software estadístico MiniTab y SPSS.

3.7. PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO:

Para desarrollar la metodología Six sigma se divide en 5 etapas:

- Desarrollo de la Fase Definir.
- Desarrollo de la Fase Medir.
- Desarrollo de la Fase Analizar.
- Desarrollo de la Fase Mejorar
- Desarrollo de la Fase Control.

3.8. PLAN DE TRATAMIENTO DE LOS DATOS

En el proceso estadístico de análisis y tratamiento de datos que se obtendrán, se considerara que los datos estadísticos se tabulen en el software estadístico MiniTab.

3.9. DISEÑO ESTADISTICO PARALA PRUEBA DE HIPOTESIS

El análisis e interpretación de datos mediante la prueba de hipótesis estadística se desarrolló usando la distribución Z, mediante los siguientes pasos:

- 1) Plantear Hipótesis Nula (H_0) e Hipótesis Alternativa(H_i)

La Hipótesis alternativa plantea matemáticamente lo que se quiere demostrar y la hipótesis nula plantea exactamente lo contrario

- 2) Determinar el nivel de significancia (Rango de aceptación de hipótesis alternativa)

$\alpha = 0,01$ Optimista

$\alpha = 0,05$ Confiable

$\alpha = 0,10$ Pesimista

En la investigación se utilizó el nivel confiable que equivale 95% de aceptación y 5% de error.

- 3) Se calcula la media y la desviación estándar a partir de la muestra.
- 4) Se aplica la estadística de prueba (Z_c)

$$Z = \frac{\bar{x} - u}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

- 5) Regla de decisión

Si el valor de Z calculada o la Z tabulada se acepta la hipótesis alterna, de lo contrario se opta por la hipótesis nula.

Donde:

R.R. = Región de Rechazo

R.A. = Región de Aceptación



Figura 8 Prueba Z
Fuente: (MITACC MEZA, 2011)

Si la $Z_c \leq Z_t$ entonces se acepta la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1)





4.1. DESARROLLO DE LA FASE DEFINIR

LA COMISIÓN CENTRAL DE ADMISIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

La Universidad Nacional del Altiplano ofrece la posibilidad de ingresar por medio de un concurso de admisión a los postulantes que cumpliendo los requisitos establecidos, concursen y alcancen una vacante ofertada por la escuela profesional al que postula, en la modalidad de examen extraordinario, examen CEPREUNA y examen general.

La Comisión Central de Admisión (CCA) 2015 en ejercicio de sus funciones aprobadas en sesión ordinaria de Consejo Universitario del 12 de enero del 2015 (Resolución Rectoral Nro. 0054-2015-R-UNA), tiene carácter ejecutivo y autoridad suficiente para planificar, organizar, dirigir y controlar los exámenes de admisión, en sus diferentes modalidades. Cumplir y hacer cumplir lo establecido en el presente reglamento, en coordinación con el Vice Rectorado Académico y la Oficina Universitaria de Procesos de Admisión.

El propósito de la CCA a través de la Sub Comisión de Cómputo y Personal Técnico, es mejorar el proceso de elaboración de la prueba y el proceso automático de calificación de los exámenes. Así poder seleccionar a los postulantes más idóneos para seguir estudios de acuerdo a las exigencias actuales de un mundo competitivo y globalizado.

Las actividades de la CCA comprenden; la elaboración del reglamento, preparación del prospecto, preparación de guía de información, formulación de presupuesto, la inscripción de los postulantes, la elaboración de los exámenes de admisión y su aplicación, difusión en medio televisivo, radial, impreso y participación en charlas vocacionales, así como la entrega de la información y

reportes de los ingresantes a cada una de las Facultades de la UNA, Oficina de Registro Académicos y a la Oficina de Vicerrector Académico.

4.1.1. Descripción De La Institución

VISIÓN

Ser una institución de excelencia académica, acreditada y reconocida por la sociedad; con liderazgo en la Región Andina, en el desarrollo de las ciencias, la tecnología y las humanidades; propiciando la revaloración cultural, la conservación del medio ambiente y del desarrollo sostenido del país.

MISIÓN

Somos una institución pública de educación universitaria, dedicada a formar profesionales y post graduados calificados, con capacidad de gestión, compromiso social, premunidos de valores éticos y culturales; que realiza investigación para proponer alternativas integrales como soporte del desarrollo nacional y de la Región Andina.

VALORES

Nuestra Universidad está comprometida a contribuir el proceso de cambio y transformación de la sociedad mediante una postura humanista, científica y tecnológica, contando con la libertad intelectual y de cátedra, reflexión crítica, calidad en la enseñanza e investigación científica que constituyen los fundamentos esenciales de nuestro quehacer académico.

Por lo tanto, estamos guiados por un conjunto de valores compartidos que definirán nuestros actos y nos unirán como comunidad universitaria; ellos son:

- La búsqueda de la verdad y la afirmación de los intereses de la región y del país.

- Identidad regional y compromiso con su desarrollo.
- La democracia interna, a través del gobierno ejercido por representantes libremente elegidos.
- El respeto a la dignidad de la persona.
- El pluralismo y la libertad de pensamiento, de expresión y de cátedra.
- Excelencia y eficacia en la gestión universitaria.
- Justicia y solidaridad social.
- Honestidad y transparencia.
- Igualdad de oportunidades para todos.
- Responsabilidad en la preservación del medio ambiente.

Autonomía normativa, académica, administrativa y económica; de conformidad con la Constitución Política del Estado.

4.1.2. Ejes Estratégicos

La Universidad Nacional del Altiplano, por su excelencia, logra calidad académica y acreditación consolidándose como pionera y líder de la región andina y del sur de país, formando profesionales.

- Excelencia e innovación en formación de pregrado.
- Consolidación de postgrado.
- Investigación científica y tecnológica.
- Proyección social, Extensión Universitaria y Convenios.
- Adaptación al Entorno, internacionalización y contribución al desarrollo económico y social.

- Excelencia en gestión universitaria.

AUTORIDADES

Presidente de la Comisión Central de Admisión

Dr. Cristobal Yapuchura Saico

Miembros Docentes

T.S. Martha Rosario Palomino Coila

Ing. José Luis Cutipa Arapa

Miembros Estudiantes

Christian Mark Rojas Pozo

Bruno Cutipa Quispe

Miembro Graduado

Paulo Cesar Girona Huaquisto

INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZA LA INVESTIGACIÓN

- RUC : 20447893968
- RAZON SOCIAL : UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
- TIPO EMPRESA : PUBLICO
- CONDICION : ACTIVO
- FECHA DE INICIO DE ACTIVIDADES: 1950
- CIU : 80309
- DIRECCIÓN LEGAL : AV. FLORAL N° 329
- DISTRITO : PUNO
- PROVINCIA : PUNO
- DEPARTAMENTO : PUNO
- PAGINA WEB : www.unap.edu.pe
- PÁGINA WEB CCA : www.unap.edu.pe/ccca

4.1.3. Organigrama Actual De La Universidad Nacional Del Altiplano

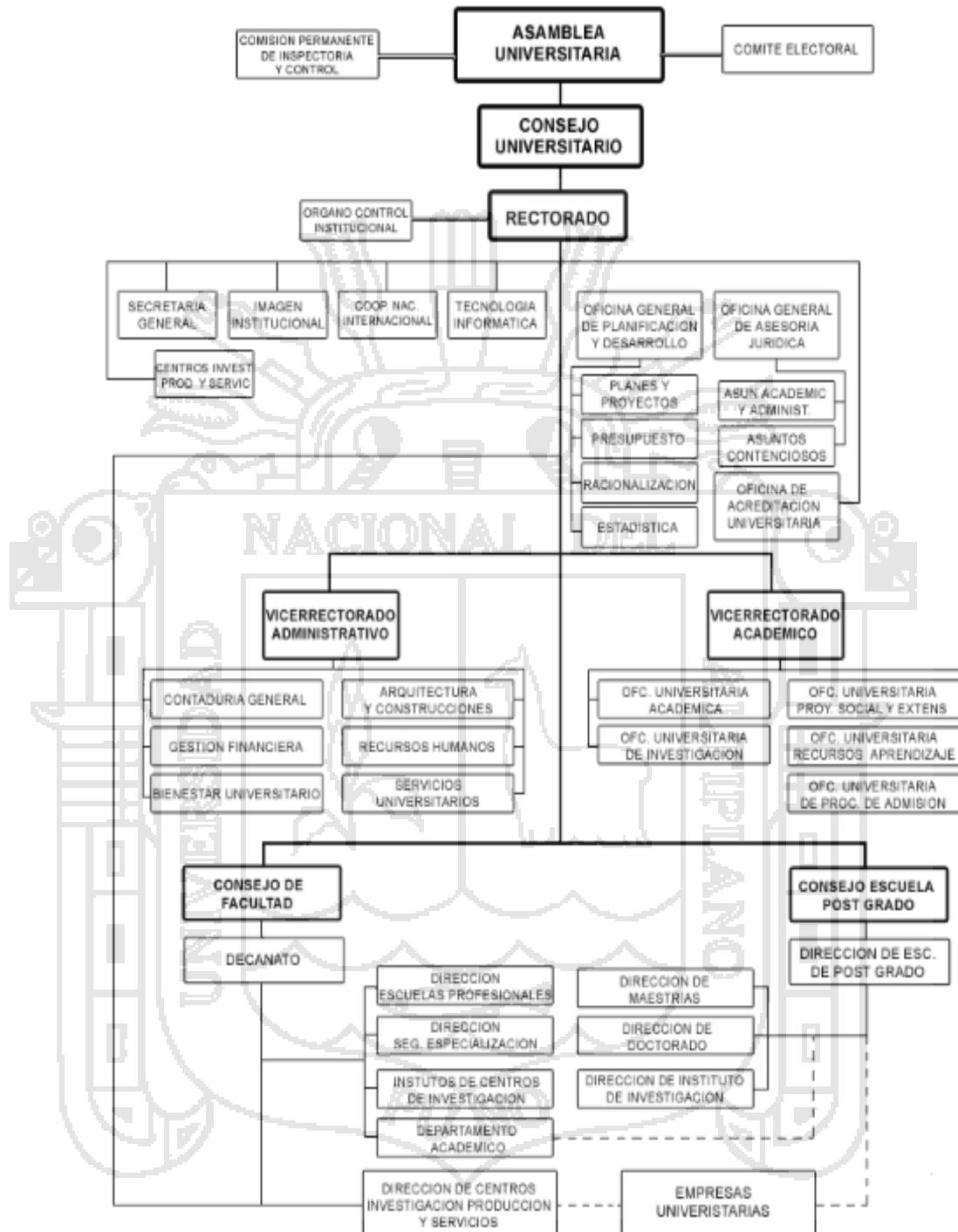


Gráfico 3: Organigrama de la Universidad Nacional del Altiplano
Fuente: Universidad Nacional del Altiplano

4.1.4. Productos y/o servicios y clientes

La Comisión Central de Admisión (CCA) 2015 en ejercicio de sus funciones aprobadas en sesión ordinaria de Consejo Universitario del 12 de enero del 2015 (Resolución Rectoral Nro. 0054-2015-R-UNA), tiene carácter ejecutivo y autoridad suficiente para planificar, organizar, dirigir y controlar los exámenes de admisión, en sus diferentes modalidades. Cumplir y hacer cumplir lo establecido en el presente reglamento, en coordinación con el Vice Rectorado Académico y la Oficina Universitaria de Procesos de Admisión.

La Comisión Central de Admisión y las sub comisiones de apoyo, adoptarán las medidas legales y administrativas pertinentes para garantizar la transparencia e imparcialidad en los exámenes de admisión. Por lo que los resultados del examen de admisión, en todas sus Fases y/o Modalidades, no son pasibles de revisión alguna y tienen el carácter de inapelables.

Para efecto de los exámenes de admisión, las Escuelas Profesionales se agrupan en áreas siendo estas: Ciencias Biomédicas, Ciencias Sociales y Ciencias de la Ingeniería.

Se consideran postulantes a las personas naturales, que hayan concluido sus estudios de educación secundaria o estén cursando el CUARTO O QUINTO GRADO DE SECUNDARIA en Educación Básica Regular [EBR] o en Educación Básica Alternativa [EBA]. Para el Examen de Admisión, modalidad de ingreso EXAMEN GENERAL deberán cumplir los requisitos y procedimientos establecidos en el Art. 10.

Según el Artículo 100.12 de la Nueva Ley Universitaria N° 30220, en el caso de las Universidades Públicas, la gratuidad de la enseñanza se garantiza para el estudio de una sola carrera.

4.1.5. Stakeholders Internos Y Externos

INTERNOS

Directorio

Rectorado

Gerencia general

Vice – Rectorado académico

Escuelas profesionales

Estudiantes

EXTERNOS

Proveedores bienes

Proveedores de servicios

Banco crédito

Comunidad y medio ambiente

SUNAT

RENIEC

Clientes:

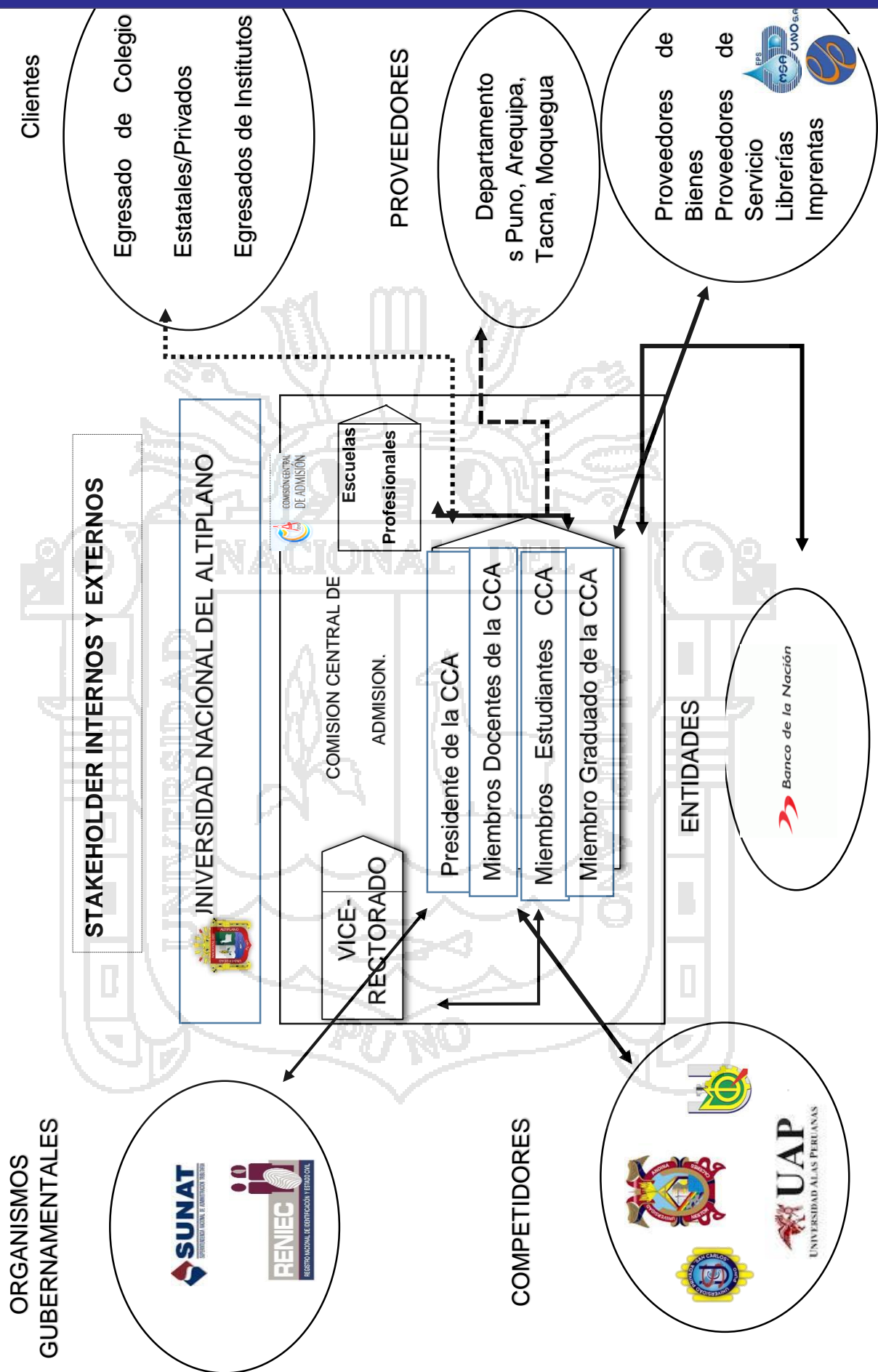
Egresado de Colegio Estatales

Egresado de Colegio Privados

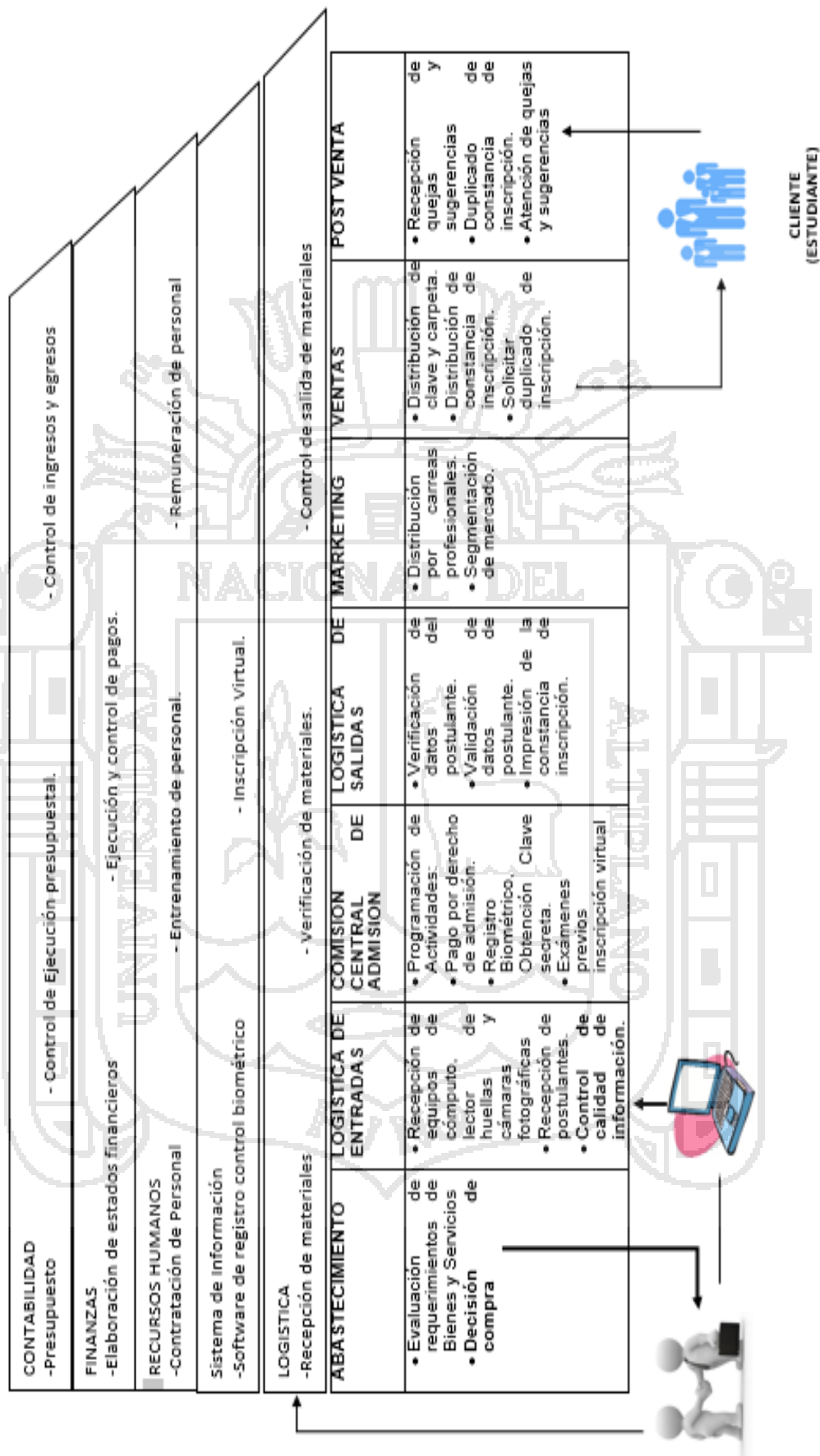
Egresados de Institutos

Egresados de Universidades

Trabajadores Privados / Públicos

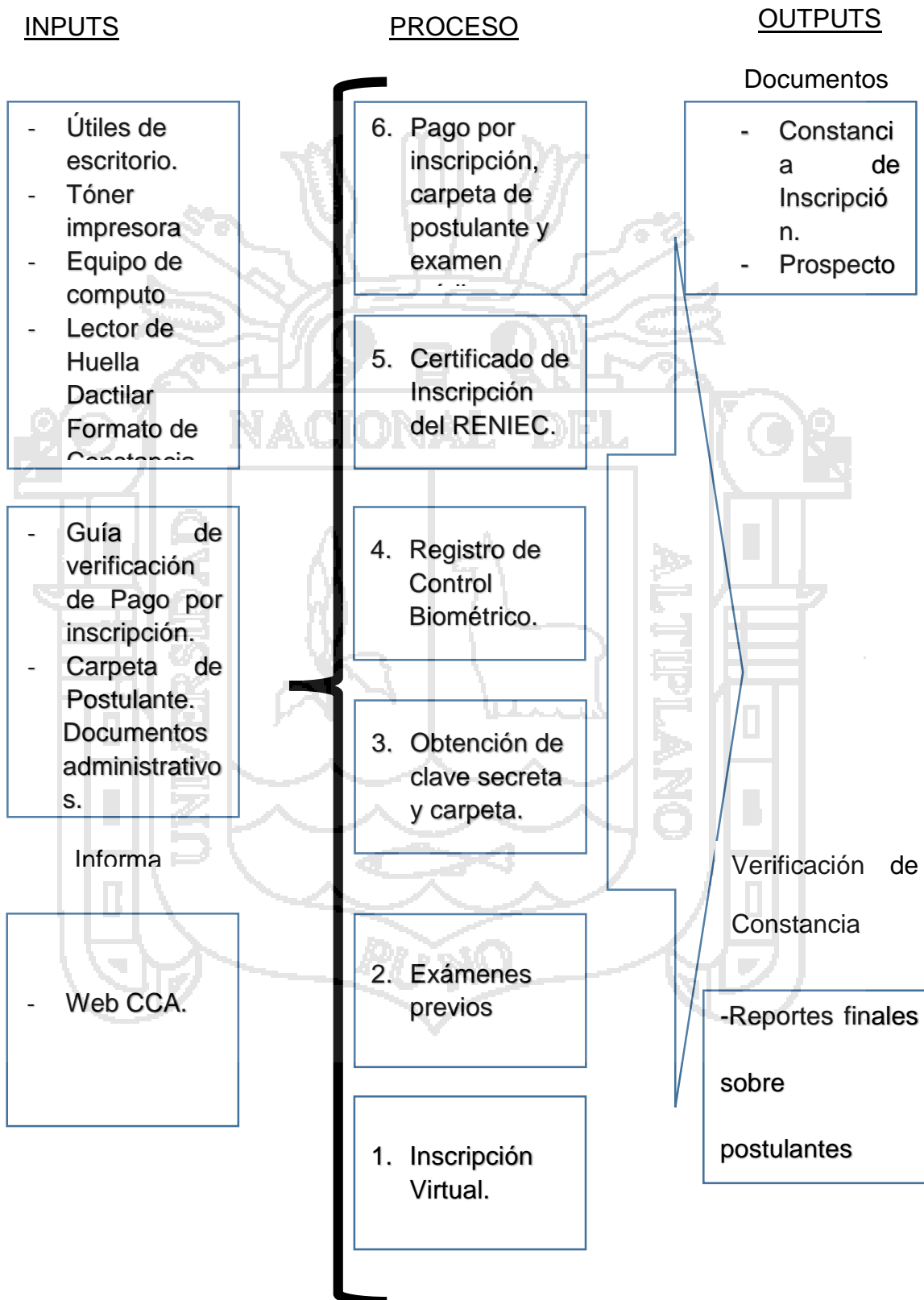


4.1.6. Cadena De Valor: Universidad Nacional Del Altiplano - Uen: Comisión Central De Admisión.



4.1.7. Identificación De Procesos Y Selección Del Proceso Crítico:

Procesos de Negocios: Universidad Nacional del Altiplano – Comisión Central de Admisión



Los procesos más importantes que se han considerado para esta UEN son los siguientes:

1. Proceso de inscripciones.
2. Proceso de Elaboración de exámenes de admisión.
3. Proceso de revisión de exámenes.
4. Proceso de elaboración del prospecto,

Para seleccionar el proceso se ha tomado en cuenta los 7 principios básicos para la identificación de los procesos de negocio:

1. Influencia en la satisfacción del cliente
2. Los efectos en la calidad del servicio
3. Influencia en factores clave de éxito
4. Influencia en la misión y estrategia de la UEN
5. Cumplimiento de requisitos legales o reglamentarios
6. Los riesgos económicos o de insatisfacción
7. Utilización intensa de recursos

Se ha identificado además que este proceso está relacionado a procesos estratégicos operativos y de apoyo, según la siguiente Matriz de selección de proceso

MATRIZ DE SELECCIÓN DE PROCESOS

Procesos	1	2	3	4
Criterios de Selección				
Satisfacción del Cliente (Postulante)		X	X	
Efectos de la calidad de servicio.	X	X	X	X
Influencia en factores clave de éxito				X
Influencia en la misión y estrategia de la UEN	X	X	X	
Cumplimiento de requisitos legales o reglamentarios	X	X	X	
Los riesgos económicos o de insatisfacción				X
Utilización intensa de recursos				X
SUMA	3	4	4	4

Cuadro 3: Matriz de Selección de Procesos

Elaboración: Elaboración Propia

El Proceso Crítico encontrado por el equipo de trabajo y manifestado por el Champion es:

Proceso de Inscripciones pues tiene el menor puntaje, por lo que se considera crítico.

4.1.8. Project Charter Worksheet

GRUPO: Universidad Nacional del Altiplano Puno

Project Charter Worksheet			
DATE:	7 de junio del 2015		
Project Title:	OPTIMIZACION DE PROCESO DE INSCRIPCIONES		
Project Leader:	PERCY QUISPE ÑACA		
Champion:	CRISTÓBAL R. YAPUCHURA SAICO		
Team Members: name	Function	%Time	Initial
Percy Quispe	Equipo	100 %	PQ
Jesús Bermejo	Equipo	100 %	JB
Problem Statement	Demasiado tiempo en el proceso de inscripción para el ingreso a la Universidad Nacional del Altiplano, lo que genera una molestia a dichos postulantes, que podrían retirarse de la universidad por considerar este servicio deficiente.		
Mission Statement	Encontrar las variables críticas de éxito y el origen de las principales causas de error y controlar el proceso de admisión.		
Project Scope	El proceso se inicia con el pago por derecho de inscripción y culmina con la validación de la constancia de inscripción donde queda habilitado el postulante.		
Stakeholders	<p>INTERNOS</p> <p>Directorio, Rectorado, Comisión Central de Admisión, Vice – Rectorado académico, Oficina de Tecnología Información, estudiantes.</p> <p>EXTERNOS</p> <p>Proveedores bienes, Proveedores de servicios, Banco crédito, Colegios Estatales/Privados, Universidades Estatales/Privadas y medio ambiente, SUNAT, RENIEC.</p>		
Business Case	Se realizara el análisis bajo el enfoque Six Sigma de los principales KPIs de los procesos de negocios.		

Cuadro 4: Project Charter Worksheet

Elaboración: Elaboración Propia

CONSTRUCCIÓN MODELO DEL PROCESO ACTUAL

DIAGRAMA DE CONTEXTO:

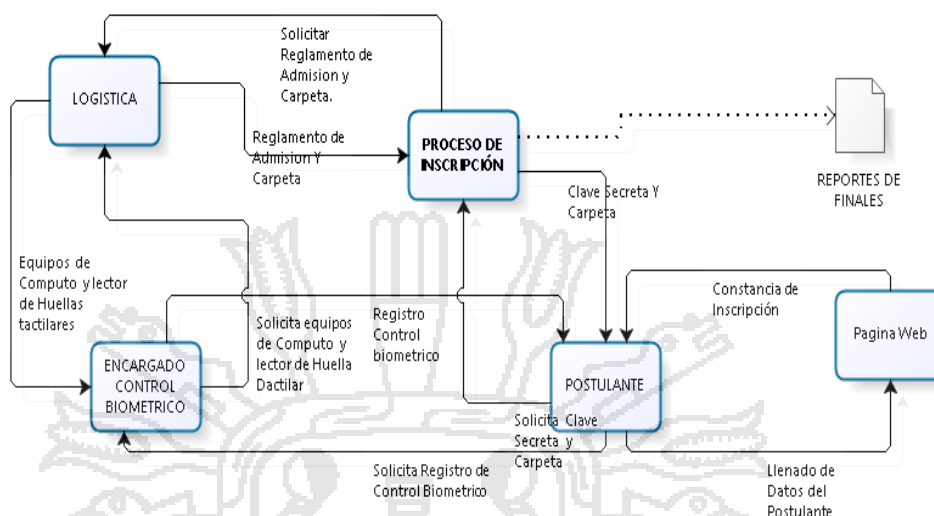


Gráfico 4: Diagrama de Contexto del Proceso Actual
Elaboración: Elaboración Propia

DEFINICIÓN DEL PROCESO CRÍTICO – PROCESO DE ADMISION (INSCRIPCIONES):

La Comisión Central de Admisión de la UNA realiza el proceso de inscripción para el ingreso a la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, en donde se ha detectado factores que ocasionan el retraso en el proceso de inscripción de estudiantes que postulan por primera vez y que vuelven a postular.

Este proceso de inscripción en el cual encontramos que se demanda mucho tiempo en el registro de control biométrico hacia el postulantes, los mismos que al registrar los datos en el formulario tienden a cometer errores en el llenado de las mismas lo cual también conlleva mucho tiempo tanto como para solicitar clave secreta y más aún para corregir el formulario de inscripción con errores pues tienen que volver a solicitar el duplicado de constancia de inscripción en las oficinas de la CCA previo pago 30.60 por concepto de duplicado de constancia

de inscripción, genera en el postulante mucho malestar pues no tienen su constancia de inscripción al poco tiempo que disponen y muchas veces incluso no llegan a inscribirse a tiempo.

VOC	CTQ	Especificación
Demora en el pago por derecho de inscripción y carpeta de postulante.	Minimizar el tiempo en el pago.	30 a 150 minutos
Demasiado tiempo en la espera de ingreso al control biométrico.	Minimizar el tiempo espera para el ingreso	30 a 150 minutos
Demasiado Tiempo en el Registro de control biométrico	Minimizar tiempo en el registro de control biométrico	10 a 40 Minutos por postulante
Demora en la inscripción virtual	Minimizar el tiempo de inscripción virtual	10 a 30 minutos

Tabla 5 VOC-CTQ

Fuente: Elaboración propia

DIAGRAMA DE DESCOMPOSICIÓN DE FUNCIONES:

Las actividades del proceso de admisión presentan actividades de nivel inferior de acuerdo al siguiente diagrama de árbol.

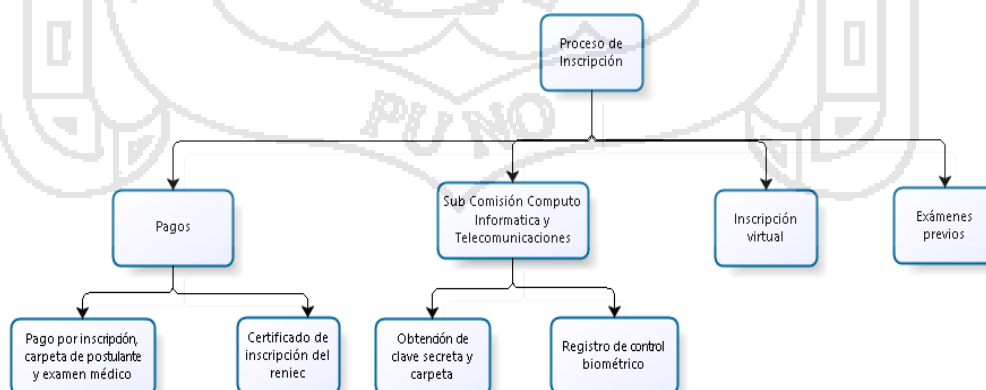


Gráfico 5: Descomposición de Funciones

Elaboración: Elaboración Propia

FLUJOGRAMA ACTUAL

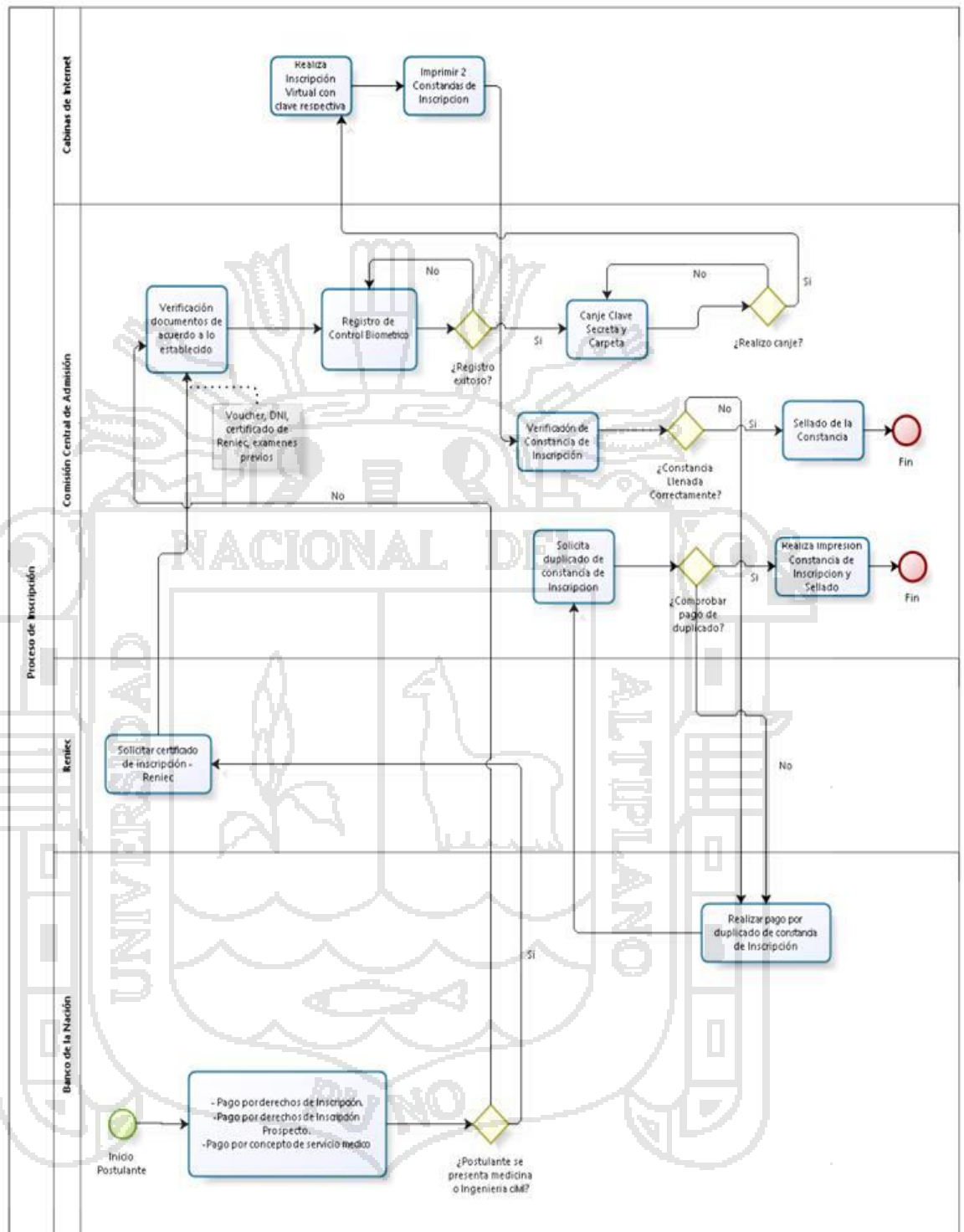


Gráfico 6: Flujo de Proceso de Inscripciones

Elaboración: Elaboración Propia

4.2. DESARROLLO DE LA FASE MEDIR

ARBOL CTQ:

VOC	CTQ	Especificación	yi	Indicador Crítico : KPI
Demora en el pago por derecho de inscripción y carpeta de postulante.	Minimizar el tiempo en el pago.	30 a 150 minutos	Se espera mucho tiempo para recabar el voucher de pago.	Tiempo de espera excesivo para pagar el derecho de inscripción.
Demasiado tiempo en la espera de ingreso al control biométrico.	Minimizar el tiempo espera para el ingreso	30 a 150 minutos	Se espera mucho tiempo para ingresar a la cca.	Tiempo de espera para el ingreso postulantes al control biométrico.
Demasiado Tiempo en el Registro de control biométrico	Minimizar tiempo en el registro de control biométrico	10 a 40 Minutos por postulante	Demora en pasar la toma de imagen y la huella dactilar.	Tiempo de demora en Registro de Control Biométrico.
Demora en la inscripción virtual	Minimizar el tiempo de inscripción virtual	10 a 30 minutos	En el registro de inscripción virtual se presenta errores	Tiempo en la demora de inscripción virtual para obtener la constancia de inscripción.

Tabla 6 Árbol CTQ

Elaboración: Elaboración Propia

DEFINICIONES OPERATIVAS

Indicador Crítico : KPI	Descripción	Tipo de Medida	Unidad de Medida	Especificación	Donde y cuando se medirá	Quién lo medirá
Tiempo de espera en el pago por inscripción al Banco	Los postulantes esperan mucho tiempo en el Banco de la Nación para recabar su voucher.	Discreto	Minutos	30 a 150 minutos	En el Banco de la Nación. 25 de Mayo al 01 junio 2015	Percy Quispe Naca
Tiempo de espera excesivo para el ingreso al control biométrico	Se espera mucho tiempo para ingresar a la CCA.	Discreto	Minutos	30 a 150 minutos	En la CCA - UNAP. 25 de Mayo al 01 junio 2015	El Grupo
Tiempo de demora en el Registro de control biométrico	Los postulantes toman mucho tiempo en el registro del control biométrico	Discreto	Minutos	10 a 40 minutos	En la CCA - UNAP. 25 de Mayo al 01 junio 2015	Jesús Bermej o Llanos
Tiempo en la inscripción virtual .	El tiempo en el que el postulante se inscribe en la web	Discreto	Minutos	5 a 30 minutos	En cabinas de Internet . 25 de Mayo	El grupo

Cuadro 5: Indicadores Críticos KPI

Elaboración: Elaboración Propia

4.2.1. Seleccionar Lo Que Se Quiere Medir

Lo que se quiere medir son las causas por las cuales existe la demora en el tiempo de inscripción de un postulante al proceso de admisión en la Comisión Central de Admisión de la Universidad Nacional Del Altiplano.

Se han seleccionado 4 indicadores de desempeño (KPI's) para el estudio de la presente investigación.

KPI 1: Tiempo en el pago de Banco por derecho de inscripción (minutos)

Tiempo que en el que el postulante demora en ir al banco a pagar por derecho de inscripción y de carpeta ya que el banco de la nación frecuentemente para aglomerado de clientes.

KPI 2: Tiempo en la espera para ingresar al control biométrico (Minutos)

Tiempo donde el postulante espera para ingresar al control biométrico, que generalmente se genera largas colas de espera y es uno de los principales problemas que pasa en cada proceso de inscripción.

KPI 3: Tiempo en el Registro de Control biométrico (Minutos)

Tiempo en el que se realiza el proceso de toma de imagen y huella dactilar de los postulantes.

KPI 4: Tiempo invertido la inscripción virtual (Minutos)

Tiempo en el que los postulantes después de pasar el control biométrico deben dirigirse a una cabina de internet para poder inscribirse y luego imprimir la constancia de inscripción.

Se ha tomado en cuenta los dos últimos procesos de admisión 2015, y de los cuales para la determinación de la muestra se ha tomado ciertos grupos completos de 89 postulantes de manera aleatoria.

4.2.2. Tablas De Frecuencias Para Desempeño Y Número De Defectos

KPI 1: TIEMPO EN EL PAGO DE BANCO POR DERECHO DE INSCRIPCIÓN (Minutos)

KPI 1	Tiempo en el pago del banco por derecho de inscripción
Fecha de Medición	25 de Mayo al 01 junio 2015
Responsable	Percy Quispe Ñaca
Lugar de Medición	Banco de la Nación ,
Tamaño de la Muestra	89 postulantes
Tipo de Datos	Discreto
Meta	60 Minutos
Especificaciones	30 a 150 Minutos

Tabla 7 KPI 1 Tiempo en el pago de banco

Fuente: Elaboración propia

Efectuamos el agrupamiento por categorías, un conteo (frecuencias):

N° Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor (Minuto)	120	125	135	75	121	20	82	145	120	65	25	123	121	175	155
N° Medición	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Valor (Minuto)	150	162	195	125	125	26	163	20	30	120	121	30	135	165	165
N° Medición	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Valor (Minuto)	120	30	105	45	111	120	165	135	135	135	121	121	35	29	130
N° Medición	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Valor (Minuto)	120	150	123	123	146	30	180	20	123	95	34	28	29	109	109
N° Medición	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Valor (Minuto)	136	162	45	201	240	26	65	120	121	180	135	165	135	165	165
N° Medicion	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
Valor (Minuto)	89	21	95	80	23	26	163	30	160	120	39	180	135	115	

Tabla 8 Muestra de tiempo en el pago de banco

Elaboración: Elaboración Propia

<i>Tiempo (minutos)</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Menos de 30</i>	<i>18</i>
<i>30 – 60</i>	<i>5</i>
<i>60 – 90</i>	<i>6</i>
<i>90 – 120</i>	<i>15</i>
<i>Mayor a 120</i>	<i>45</i>
<i>Total</i>	<i>89</i>

Tabla 9 Resumen KPI tiempo pago en el banco

Fuente: Elaboración propia

<i>Ítem</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Buenos</i>	<i>21</i>
<i>Malos</i>	<i>68</i>

Tabla 10 Frecuencia de Ítem KPI banco

Fuente: Elaboración propia

KPI 2: Tiempo en la espera para ingresar al control biométrico (Minutos)

KPI	Tiempo en la espera para ingresar al control biométrico
Fecha de medición	25 de Mayo al 01 junio 2015
Responsable	Jesus Bermejo Ilanos
Lugar de medición	Universidad Nacional del Altiplano
Tamaño de muestra	89 unidades
Tipo de datos	Discreto
Meta	40 Minutos
Especificaciones	30 – 150 Minutos

Tabla 11 Tiempo de espera en el ingreso control biométrico

Elaboración: Elaboración Propia



N° Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor (Minuto)	190	88	30	169	94	59	120	30	136	65	128	52	75	68	35
N° Medición	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Valor (Minuto)	53	37	55	186	59	118	45	173	74	102	52	84	73	143	44
N° Medición	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Valor (Minuto)	177	74	35	109	41	35	26	182	101	175	201	101	155	67	113
N° Medición	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Valor (Minuto)	35	61	157	102	35	27	62	123	154	32	117	38	121	97	112
N° Medición	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Valor (Minuto)	195	66	39	33	39	134	46	187	67	49	106	36	81	117	96
N° Medicion	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
Valor (Minuto)	135	162	57	169	145	174	59	98	117	128	98	53	78	108	

Tabla 12 Muestreo de Tiempo de espera control biométrico

Elaboración: Elaboración Propia

Tiempo (minutos)	Frecuencia
<i>Menos de 30</i>	4
<i>30 – 60</i>	26
<i>60 – 90</i>	15
<i>90 – 120</i>	19
<i>Mayor a 120</i>	25
<i>Total</i>	89

Tabla 13 Resumen KPI Tiempo de espera control biométrico

Elaboración: Elaboración Propia

<i>Ítem</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Buenos</i>	30
<i>Malos</i>	59

Tabla 14 frecuencia de ítem KPI control biométrico

Fuente: Elaboración propia

KPI 3: Tiempo en el Registro de Control biométrico (Minutos)

KPI	Tiempo en el Registro de Control Biométrico
Fecha de Medición	25 de Mayo al 01 junio 2015
Responsable	El grupo
Lugar de Medición	Comisión Central de Admisión
Tamaño de la Muestra	89 unidades
Tipo de Datos	Discreto
Meta	10 minutos
Especificaciones	10 a 40 minutos

Tabla 15 Tiempo en el Registro Control Biométrico

Fuente: Elaboración propia

Efectuamos el agrupamiento por categorías, un conteo (frecuencia y un consolidado como se muestra en la siguiente tabla:



N° Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor (Minuto)	32	10	15	20	9	33	3	15	19	3	19	11	10	6	7
N° Medición	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Valor (Minuto)	5	11	26	17	15	21	10	9	22	8	27	7	5	20	5
N° Medición	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Valor (Minuto)	18	5	13	16	30	5	6	9	28	30	5	5	17	13	9
N° Medición	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Valor (Minuto)	10	30	31	34	7	23	10	5	20	13	9	10	5	9	26
N° Medición	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Valor (Minuto)	36	25	18	5	25	6	34	10	17	6	16	10	7	37	19
N° Medicion	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
Valor (Minuto)	11	10	9	16	25	10	7	30	5	19	10	8	5	10	

Tabla 16 Muestra del tiempo en el registro control biométrico

Elaboración: Elaboración Propia

<i>Tiempo (minutos)</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Menos de 10</i>	<i>44</i>
<i>10 – 20</i>	<i>24</i>
<i>20 – 30</i>	<i>14</i>
<i>Mayor a 30</i>	<i>7</i>
<i>Total</i>	<i>89</i>

Tabla 17 Resumen KPI Tiempo control biométrico

Elaboración: Elaboración Propia

<i>Ítem</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Buenos</i>	44
<i>Malos</i>	45

Tabla 18 Frecuencia de Ítem Control biometrico

Elaboración: Elaboración Propia

KPI 4. Tiempo invertido en la inscripción virtual (Minutos)

KPI	Tiempo invertido en la inscripción virtual
Fecha de Medición	25 de Mayo al 01 junio 2015
Responsable	Percy Quispe ñaca
Lugar de Medición	Universidad Nacional del altiplano
Tamaño de la Muestra	89 unidades
Tipo de Datos	Discreto
Meta	10 minutos
Especificaciones	5-30 minutos

Tabla 19: Tiempo invertido inscripción virtual

Efectuamos el agrupamiento por categorías, un conteo (frecuencia y un consolidado como se muestra en la siguiente tabla:



N° Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	8	10	11	12	13	14	15
Valor (Minuto)	6	13	29	20	10	10	10	10	9	30	5	9	15	9	6
N° Medición	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Valor (Minuto)	10	13	8	20	10	13	20	16	14	10	24	22	5	21	30
N° Medición	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Valor (Minuto)	10	6	5	15	27	8	16	9	10	10	5	10	8	8	23
N° Medición	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Valor (Minuto)	9	9	10	5	16	9	5	10	14	8	10	5	10	9	15
N° Medición	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Valor (Minuto)	30	12	8	8	30	13	10	19	10	11	7	10	30	10	10
N° Medición	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
Valor (Minuto)	7	29	10	14	9	5	9	10	10	30	6	21	7	10	

Tabla 20: Muestreo tiempo invertido inscripción virtual

Elaboración: Elaboración Propia

<i>Tiempo (minutos)</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Menos de 10</i>	<i>56</i>
<i>10 – 20</i>	<i>19</i>
<i>20 – 30</i>	<i>14</i>
<i>Mayor a 30</i>	<i>0</i>
<i>Total</i>	<i>89</i>

Tabla 21: Resumen KPI inscripción virtual

Elaboración: Elaboración Propia

<i>Ítem</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Buenos</i>	56
<i>Malos</i>	33

Tabla 22: Frecuencia de Ítem inscripción virtual

Elaboración: Elaboración Propia

4.2.3. Cuadro Resumen De Los Kpi

KPI	Unid.	Meta	Especificaciones		Pro m	Muestra		
			Li	Ls		Buenas	Malas	Total
Tiempo en el pago de Banco por derecho de inscripción	Minutos	60	30	150	107	21	68	89
Tiempo en la espera para ingresar al control	Minutos	60	30	150	94	30	59	89
Tiempo en el Registro de Control biométrico	Minutos	10	10	30	15	44	45	89
Tiempo invertido la inscripción virtual	Minutos	10	5	30	13	56	33	89

Cuadro 6: Resumen de los KPI

Elaboración: Elaboración Propia



4.2.4. Cálculo Del Nivel Sigma Madre

PROCESO DE INSCRIPCIÓN		Defectos
Defectos del proceso inscripciones	Tiempo en el pago de Banco por derecho de inscripción	68
	Tiempo en la espera para ingresar al control	59
	Tiempo en el Registro de Control biométrico	45
	Tiempo invertido la inscripción virtual	33
	Total de defectos	205
Numero de oportunidades		4
Oportunidades		1000000.00
Defectos por millón de Oportunidades =		575842.7

Cuadro 7 Nivel Sigma Madre
Elaboración: Elaboración Propia

$$DPMO = \frac{\text{Numero de defectos} * 1,000,000}{\text{Numero de unidades} * \text{Número de oportunidades}}$$

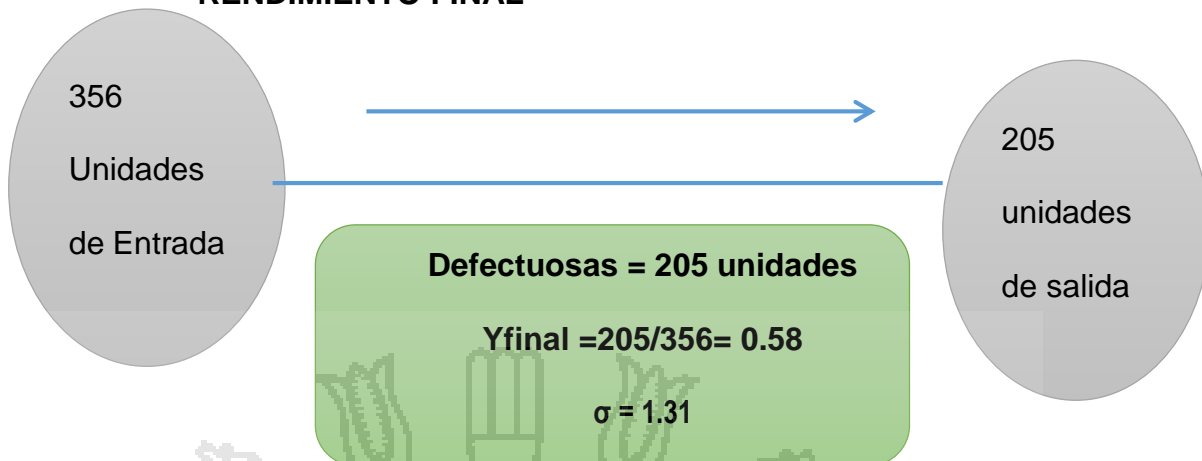
DPMO= 575842.7

Nivel Sigma Madre	1.31
DPMO	575842.7

Elaboración: Elaboración Propia

Se resumen que el nivel de six sigma fue de 1.31 , calculando así que está en el nivel 1.

RENDIMIENTO FINAL



En el siguiente cuadro se muestra el rendimiento de los procesos:

PROCESO	DE	Defectos	YFINAL	DPMO	Nivel Sigma
Defectos de proceso de inscripción	Tiempo en el pago al Banco por derecho de inscripción	68	0.76	764045.7079	0.78
	Tiempo en la espera para ingresar al control	59	0.66	662922.0112	1.08
	Tiempo en el Registro de Control biométrico	45	0.51	505618.48	1.49

	Tiempo invertido la inscripción virtual	33	0.37	370786.89	1.83
	Total de defectos	205	0.58	575842.6966	1.31

Cuadro 8: Rendimiento de los Procesos
Elaboración: Elaboración Propia

4.2.5. Capacidad Del Proceso Para Kpis

KPI1: TIEMPO EN EL PAGO AL BANCO POR DERECHO DE INSCRIPCIÓN (Minutos)

KPI1: Tiempo en el Pago de Banco por derecho de inscripción

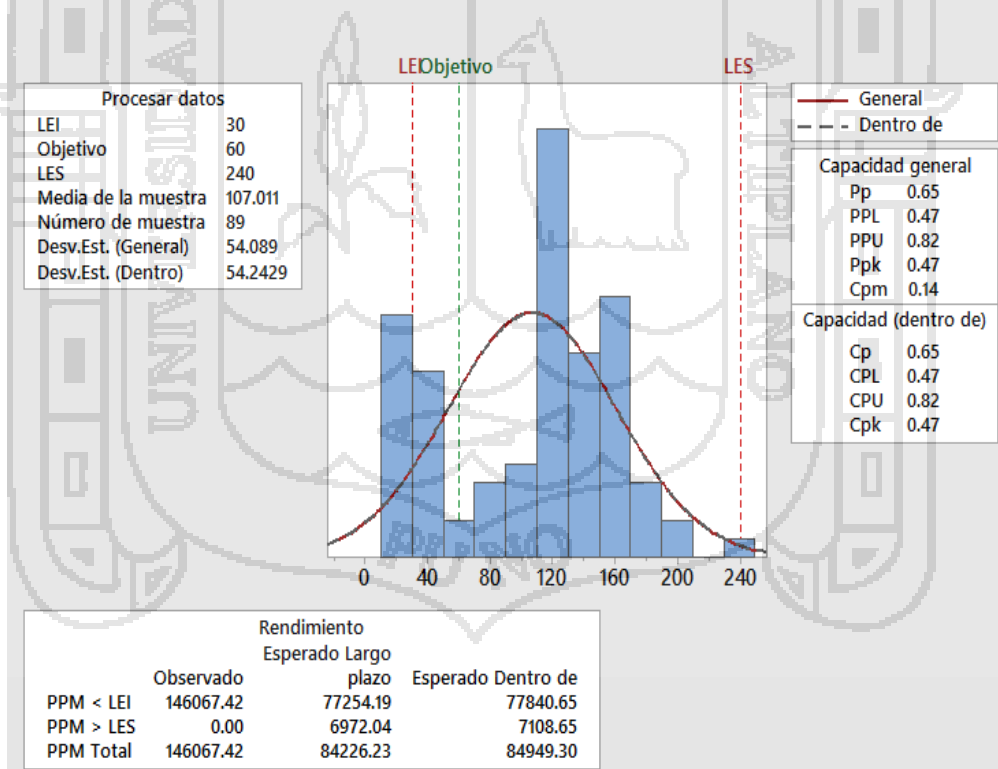


Gráfico 7: Tiempo en el Pago Por derecho de inscripción

Elaboración: Elaboración Propia

Para este caso de estudio nuestro el CPM, debido a que nuestra media objetivo no es la media de las especificaciones, es decir, no es $(LST-LIT)/2$. Por lo tanto necesitamos un nuevo indicador que nos de la capacidad del proceso con respecto al objetivo, que nos marquemos:

Objetivo=60 es diferente a la media 107.

Debido a que $Cpm = 0.14$ el proceso debe mejorar, para cumplir con las especificaciones del cliente.

El Valor PPM Total (Exp. Rendimiento General) significa que 84989.30 de cada un millón de pagos al banco por derecho de inscripción no satisfacen las especificaciones de Tiempo en la entrega.

KPI 2: TIEMPO EN LA ESPERA PARA EL INGRESO AL CONTROL BIOMETRICO (MINUTOS)

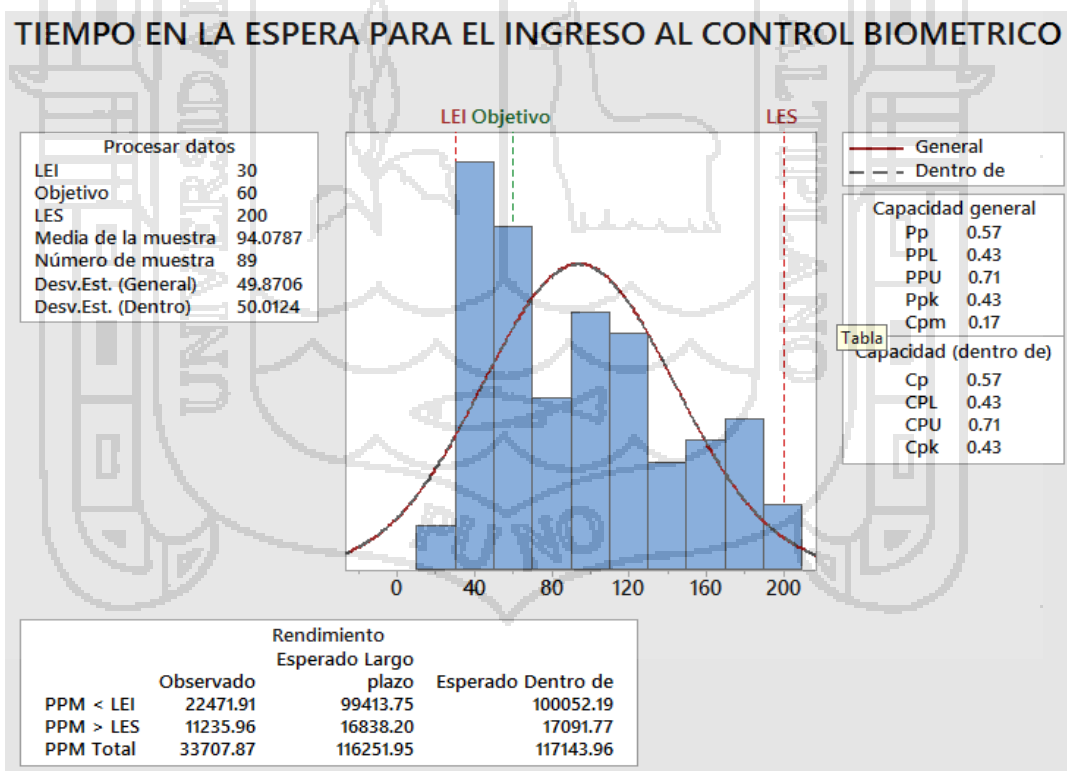


Gráfico 8: Tiempo en la espera para el ingreso al Registro Biométrico

Elaboración: Elaboración Propia

Para este caso de estudio nuestro el CPM, debido a que nuestra media objetivo no es la media de las especificaciones, es decir, no es $(LST-LIT)/2$. Por lo tanto necesitamos un nuevo indicador que nos de la capacidad del proceso con respecto al objetivo, que nos marquemos:

Objetivo=60 es diferente a la media 94.0787.

Debido a que $C_{pm} = 0.17$ y el proceso debe mejorar, para cumplir con las especificaciones del postulante.

De las probabilidades se obtuvo que de 1 millón de oportunidades 117143.96 no satisfacen las especificaciones.

KPI 3: TIEMPO EN EL REGISTRO DEL CONTROL BIOMETRICO (Minutos)

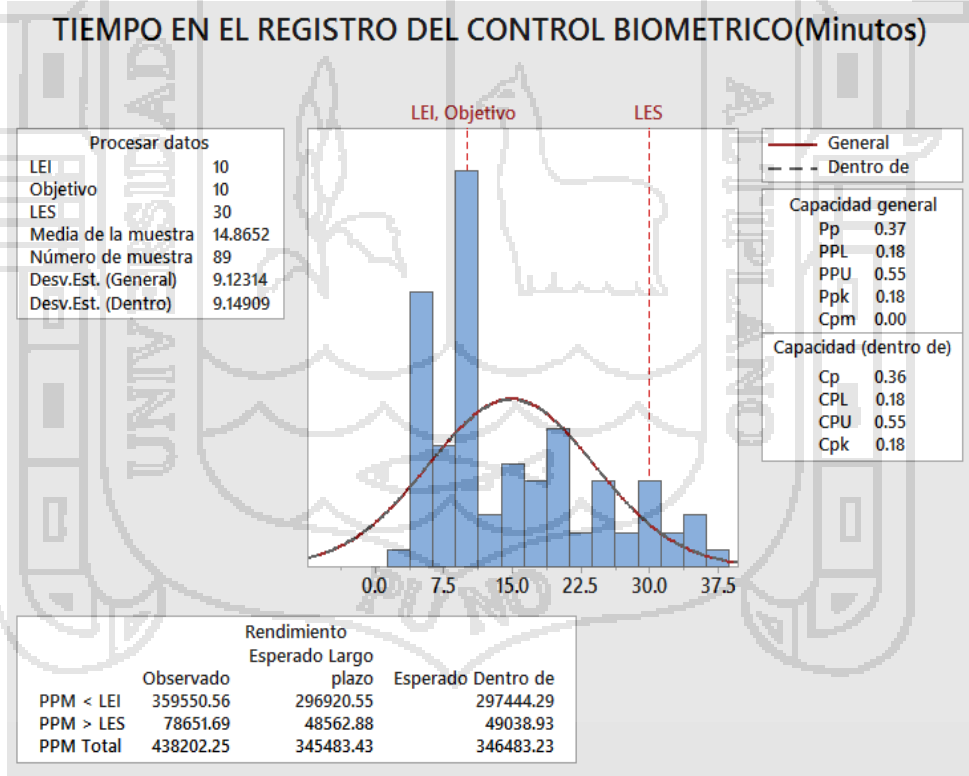


Gráfico 9: Tiempo en Registro Biométrico

Elaboración: Elaboración Propia

Para este caso de estudio nuestro el CPM, debido a que nuestra media objetivo no es la media de las especificaciones, es decir, no es $(LST-LIT)/2$. Por

lo tanto necesitamos un nuevo indicador que nos de la capacidad del proceso con respecto al objetivo, que nos marquemos:

Objetivo=10 es diferente a la media 14.8652.

Debido a que $Cpm = 0.00$ y el proceso debe mejorar, para cumplir con las especificaciones del cliente.

El Valor PPM Total (Exp. Rendimiento General) significa que 346483.23 de cada un millón de Registros en el control biométrico no satisfacen las especificaciones.

KPI 4 : TIEMPO INVERTIDO EN LA INSCRIPCIÓN VIRTUAL (MINUTOS)

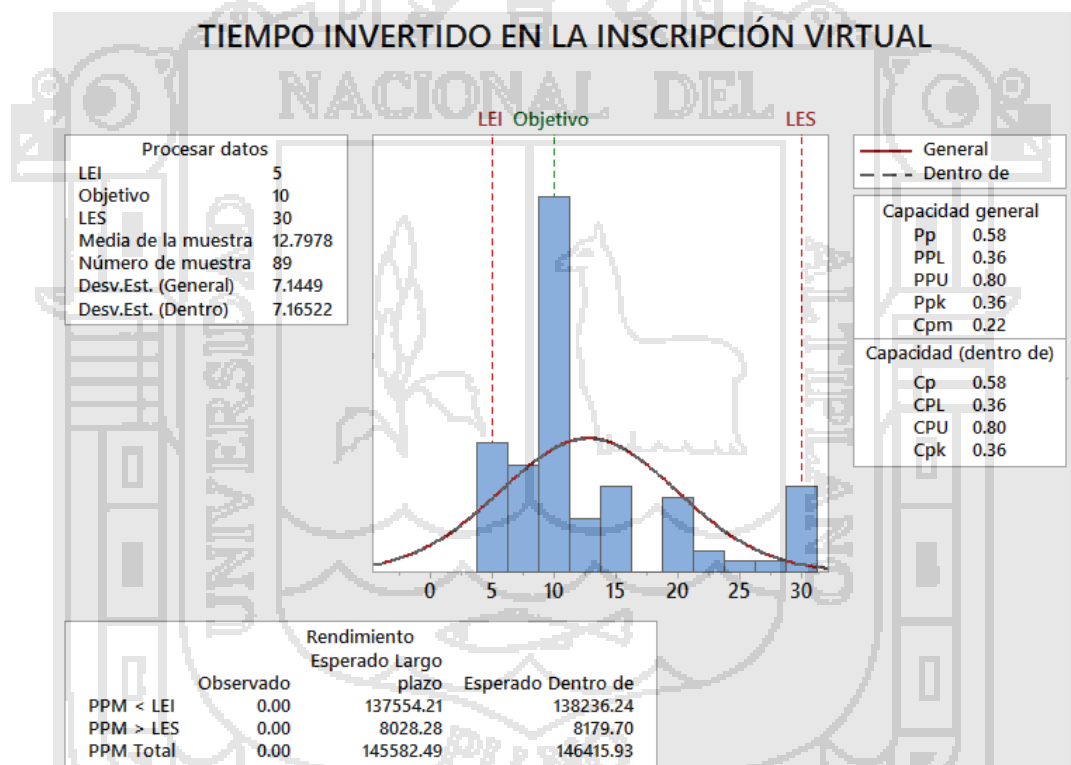


Gráfico 10: Tiempo invertido en la inscripción virtual
 Elaboración: Elaboración Propia

Para este caso de estudio nuestro el CPM, debido a que nuestra media objetivo no es la media de las especificaciones, es decir, no es $(LST-LIT)/2$. Por lo tanto necesitamos un nuevo indicador que nos de la capacidad del proceso con respecto al objetivo, que nos marquemos:

Objetivo=10 es diferente a la media 12.7978

Debido a que $C_{pm} = 0.22$ y es menor a 0.6 el proceso debe mejorar, para cumplir con las especificaciones del cliente.

De las probabilidades se obtuvo que de 1 millón de oportunidades 146415.93 no satisfacen las especificaciones

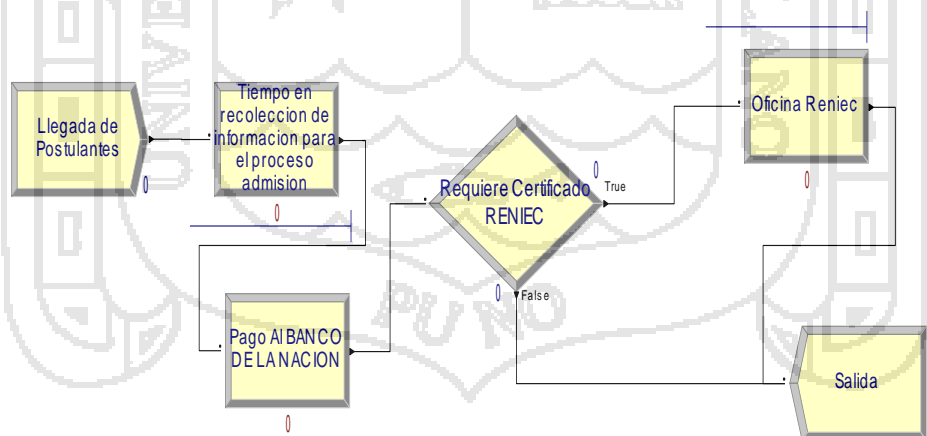
4.3. DESARROLLO DE LA FASE ANALIZAR

4.3.1. Simulación del Proceso Actual

El software de simulación utilizado es el Arena, la cual se eligió por que combina la facilidad de uso de los simuladores de alto nivel con la flexibilidad de los lenguajes de simulación. ARENA se nos presenta como una Herramienta “Orientada al Proceso”, por cuanto permite la descripción completa de la experiencia que una entidad desarrolla al interior del sistema conforme fluye a través de él.

A continuación se realiza la simulación por proceso critico:

KPI 1: Tiempo en el Pago por derecho de inscripción



Cuadro 9 Modelo Pago por Derecho de Inscripción

Elaboración: Elaboración Propia

Interpretación:

En la siguiente simulación del proceso pago por derecho de inscripción se encontró que el postulante se demora en promedio 67.49 minutos lo cual es un

tiempo excesivo y los resultados según el reporte del software arena son los siguientes:

Persona que están esperando en la cola:

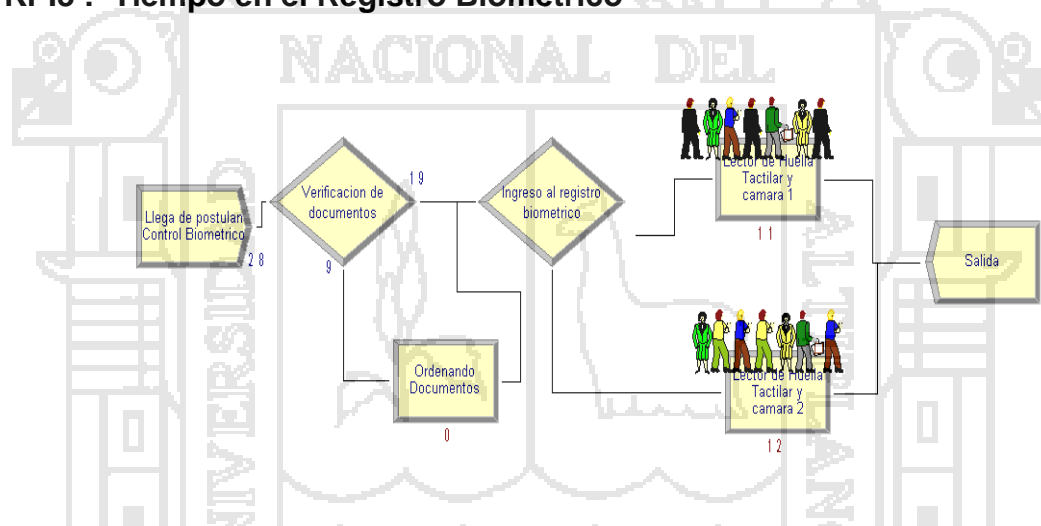
- Numero Medio en la cola(Lq): **Pago BANCO.Queue.NumberInQ =42.92**
- Número medio en el sistema(L): **Entity 1.WIP =42.92**

Tiempo utilizado en todo el sistema:

- Tiempo medio en el sistema(W): **Entity 1.TotalTime = 6006.28**
- Tiempo promedio de espera por persona (Wq):

$$\text{Pago BANCO.Queue.WaitingTi} = 67.49$$

KPI3 : Tiempo en el Registro Biométrico



Cuadro 10 Modelo Tiempo en el registro biométrico

Elaboración: Elaboración Propia

Interpretación:

En la siguiente simulación del tiempo en el registro biométrico se encontró que el postulante se demora en promedio 18.54 minutos lo cual es un tiempo excesivo y los resultados según el reporte del software arena son los siguientes:

Los resultados de la simulación son los siguiente (Minutos):

Persona que están esperando en la cola:

- Numero Medio en la cola(Lq): 37.58

- Número medio en el sistema(L): Entity 1.WIP =37.58

Tiempo utilizado en todo el sistema:

- Tiempo medio en el sistema(W): Entity 1.TotalTime = 501.46
- Tiempo medio de espera en cola por persona (Wq):
- lector de huella y camara.Queue.WaitingTi =18.54

KPI4: Tiempo de espera en la inscripción Virtual



Cuadro 11 Modelo tiempo de espera en la inscripción virtual

Elaboración: Elaboración Propia

Interpretación:

En la siguiente simulación del tiempo de espera en la inscripción virtual se encontró que el postulante se demora en promedio 11.73 minutos y los resultados según el reporte del software arena son los siguientes:

Persona que están esperando en la cola:

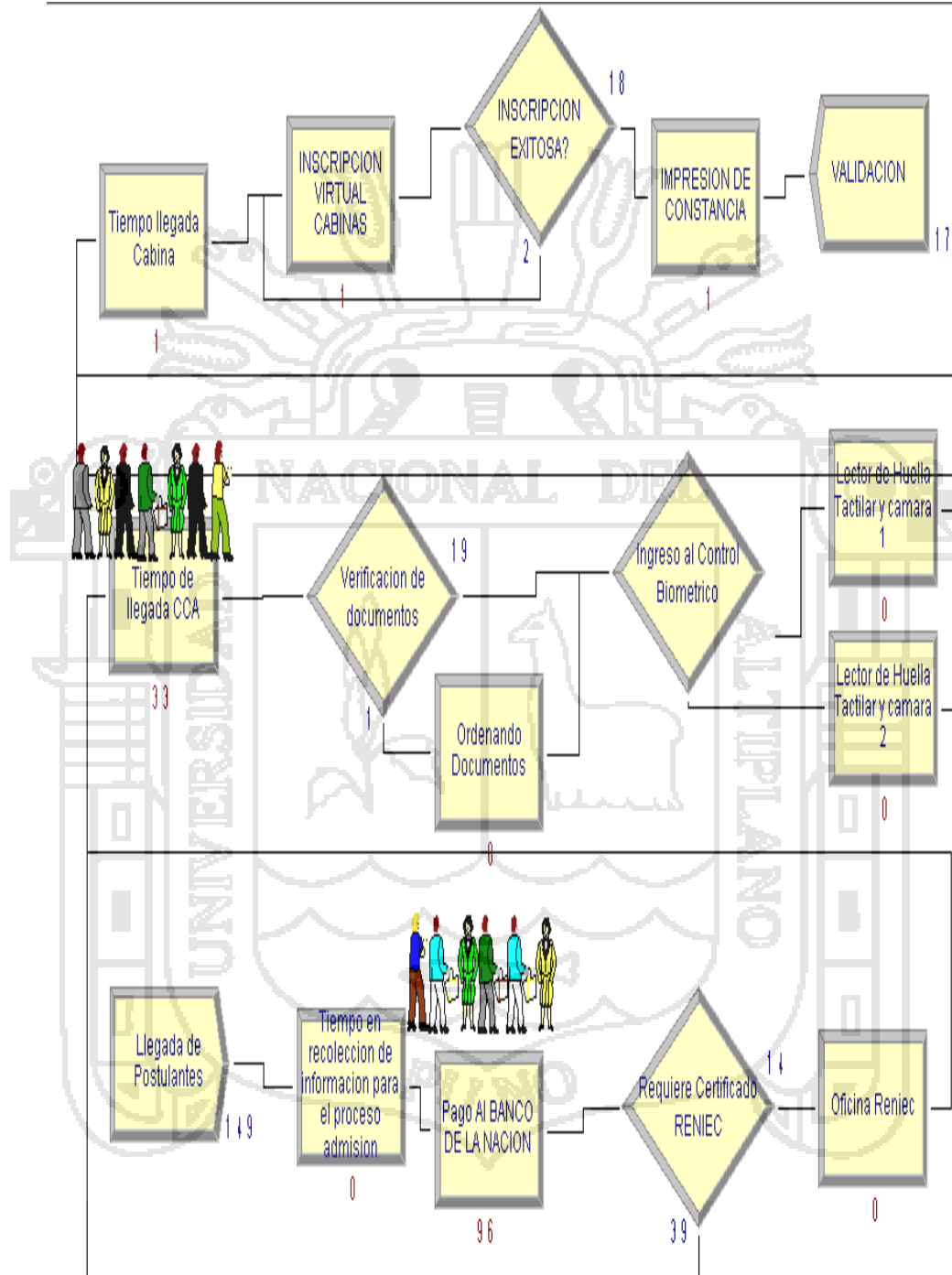
- Numero Medio en la cola(Lq):
- INSCRIPCION VIRTUAL.Queue.NumberInQ =42.5571
- Número medio en el sistema(L): Entity 1.WIP =42.5571

Tiempo utilizado en todo el sistema:

- Tiempo medio en el sistema(W): Entity 1.TotalTime = 1,004.24

- Tiempo medio de espera en cola por persona (Wq):
- INSCRIPCION VIRTUAL. $Queue.WaitingTi = 11.73$

SIMULACIÓN DE TODO DEL PROCESO ACTUAL



Cuadro 12 Modelo del proceso actual

Elaboración: Elaboración Propia

Interpretación:

En la siguiente simulación del tiempo de espera se encontró que el postulante se demora en promedio 193.57 minutos en total.

4.3.2. Análisis De Datos

A) EXPLORACION

GRAFICO PARETO

ITEM	PROCESO DE INSCRIPCIÓN	POSTULANTE			COMISIÓN CENTRAL DE ADMISIÓN		INSCRIPCIÓN VIRTUAL			TOTAL
		1	2	3	1	2	1	2	3	
1	Tiempo en el pago de Banco por derecho de inscripción	X	X	X	X	X			X	6
2	Tiempo en la espera para ingresar al control	X	X		X	X				4
3	Tiempo en el Registro de Control biométrico	X	X			X		X		4
4	Tiempo invertido la inscripción virtual		X					X	X	3

Tabla 23: KPI Pareto

Elaboración: Elaboración Propia

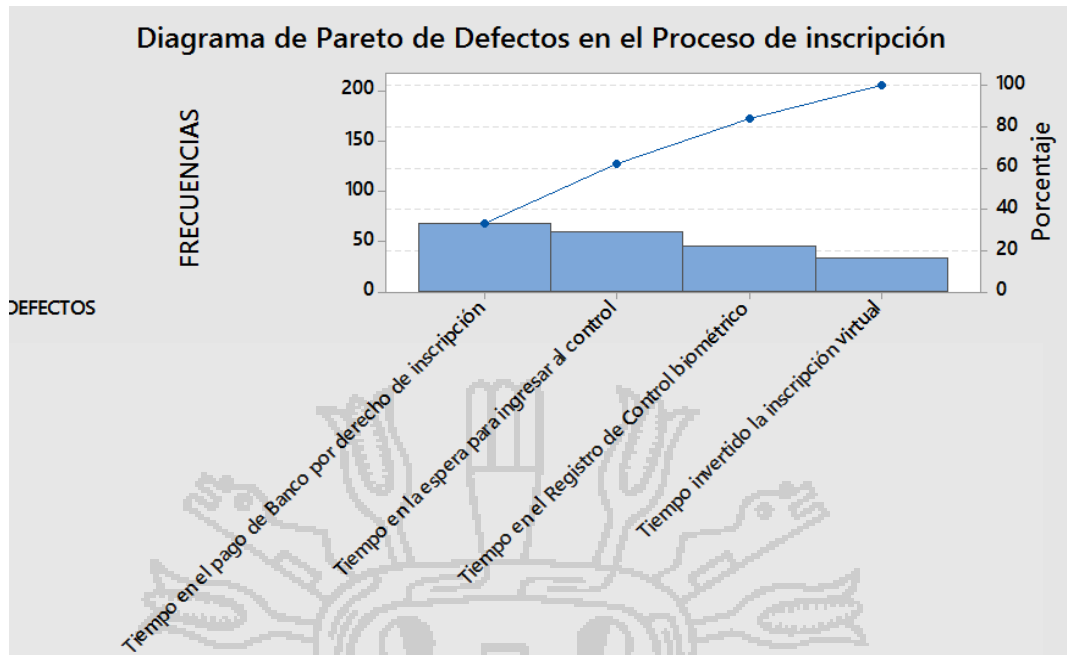


Gráfico 11: diagrama de Pareto
Elaboración: Elaboración Propia

La mayor parte de los defectos encontrados en el gráfico pertenecen a tres **tipos de defectos** las cuales serían: Tiempo en el pago de Banco por derecho de inscripción por parte del postulante, Tiempo en la espera para el ingreso al control biométrico y Tiempo en el Registro de control Biométrico; de manera que si se eliminan las causas que lo provocan desaparecería las mayor parte de los defectos.

Este caso matiza además la importancia de basarse en datos y no en suposiciones u opiniones internas, puesto que la clasificación de " Tiempo en la espera para el ingreso al control y Tiempo en el Registro de control Biométrico " como las principales causas de insatisfacción. Por consiguiente a través de una lluvia de ideas determinaremos las causas potenciales para estos defectos:

CAUSAS POTENCIALES PARA LOS 3 DEFECTOS

NRO

CAUSAS POTENCIALES

X1 Incumplimiento de horarios de atención.

- X2 Espacio Reducido de trabajo.
- X3 Insuficiente N° de equipos.
- X4 Cronograma de inscripciones deficiente.
- X5 Impresión de cronograma a última hora.
- X6 Falta de Capacitación de personal Nuevo.
- X7 Falta personal de apoyo.
- X8 Incumplimiento en el Cronograma de inscripciones.
- X9 Tiempo de espera en la verificación de documentos del postulante.
- X10 Falta organización en el control biométrico.
- X11 Error en la verificación de inscripción.
- X12 Tiempo en verificar los documentos del postulante.
- X13 Consulta al Coordinador de la CCA que no figuran en la inscripción.
- X14 Tiempo de espera excesivo en el ingreso al control biométrico.
- X15 Tiempo de espera en la recepción de carpeta de postulante.
- X16 Errores en verificar la huella dactilar.
- X17 Error en la inscripción virtual.
- X18 Error en toma de imagen.
- X19 No hay orientación al postulante.
- X20 Falta mantenimiento del hardware y software
- X21 Falta actualizar el sistema de inscripciones.
- X22 Ambiente de la Comisión Central de Admisión.
- X23 Tiempo en verificar los postulantes inscritos.
- X24 Formato de constancias con defectos.

Cuadro 13: Causas potenciales para los defectos

Elaboración: Elaboración Propia

ANALISIS ESTADISTICO PARA DETERMINAR MAS CAUSAS

KP1: Tiempo en el pago de Banco por derecho de inscripción

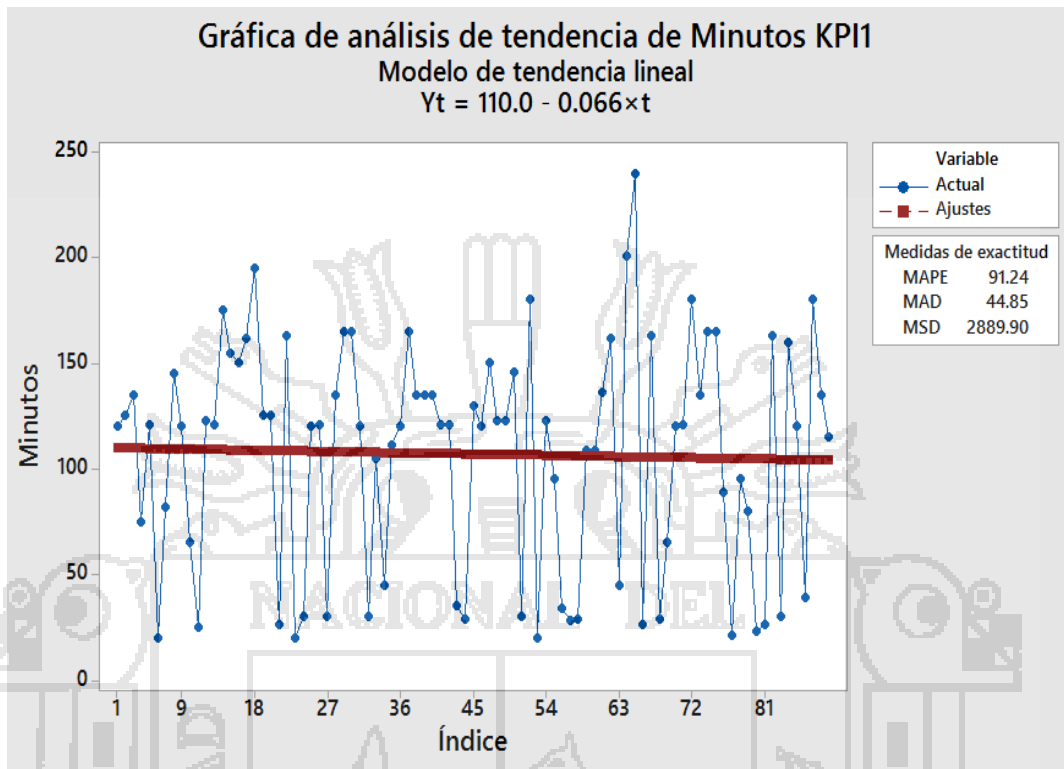


Gráfico 12: Análisis de tendencia de Minutos KPI 1

Elaboración: Elaboración Propia

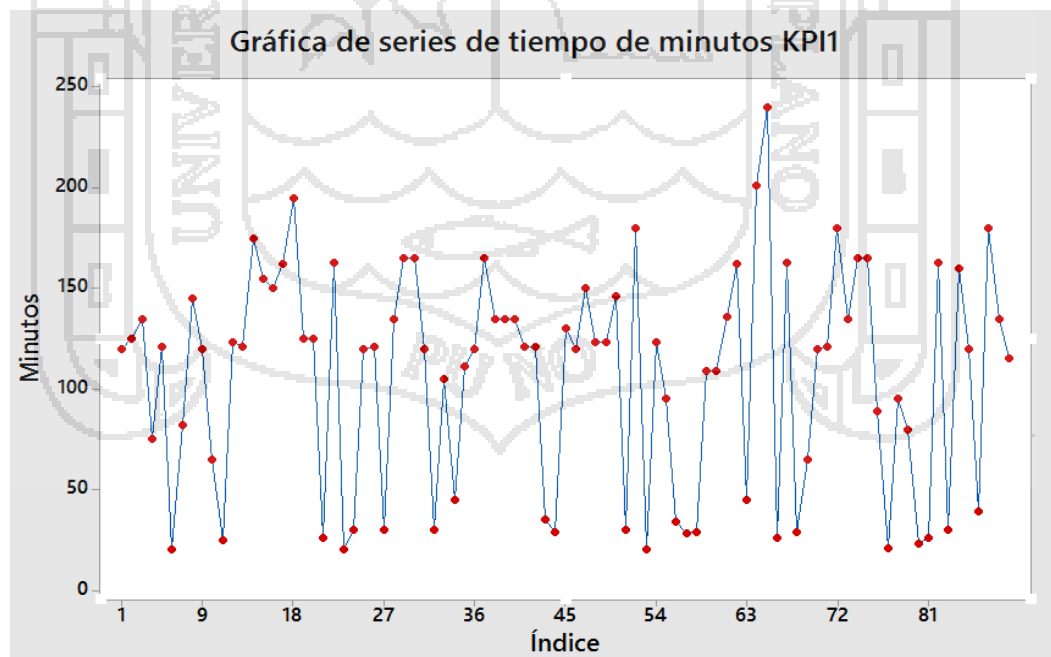


Gráfico 13: Serie de Tiempo KPI 1

Elaboración: Elaboración Propia

TENDENCIA: No existe tendencia, **CONCLUSION:** Causas comunes

KPI2: Tiempo en la espera para ingresar al control biométrico

Gráfica de tendencia para encontrar patrones en el tiempo

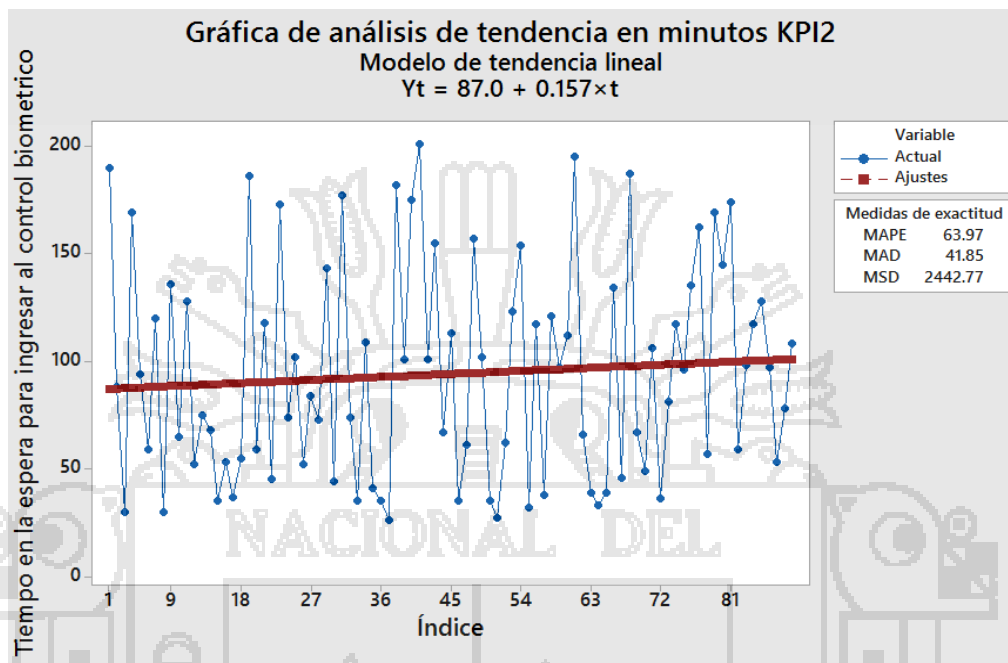


Gráfico 14: Tendencia para encontrar patrones en el tiempo

Elaboración: Elaboración Propia

KPI2: Tiempo en la espera para el ingreso al control biométrico

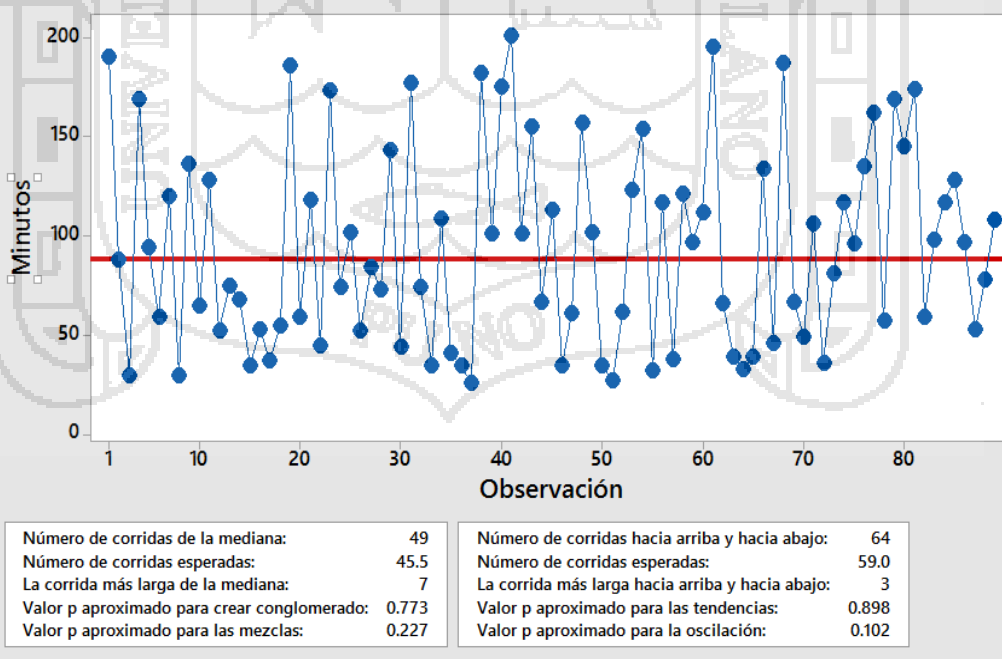


Gráfico 15: Tiempo en la espera para el ingreso al registro biométrico

Elaboración: Elaboración Propia

En el grafico no se aprecia seis puntos consecutivos aumentando o disminuyendo, tampoco nueve o más puntos consecutivos en el mismo lado de la media. Por lo que no hay una tendencia definida y por lo tanto no ayuda a identificar causas.

TENDENCIA: No existe tendencia, **CONCLUSION:** Causas comunes

KPI3: Tiempo en el Registro de Control biométrico

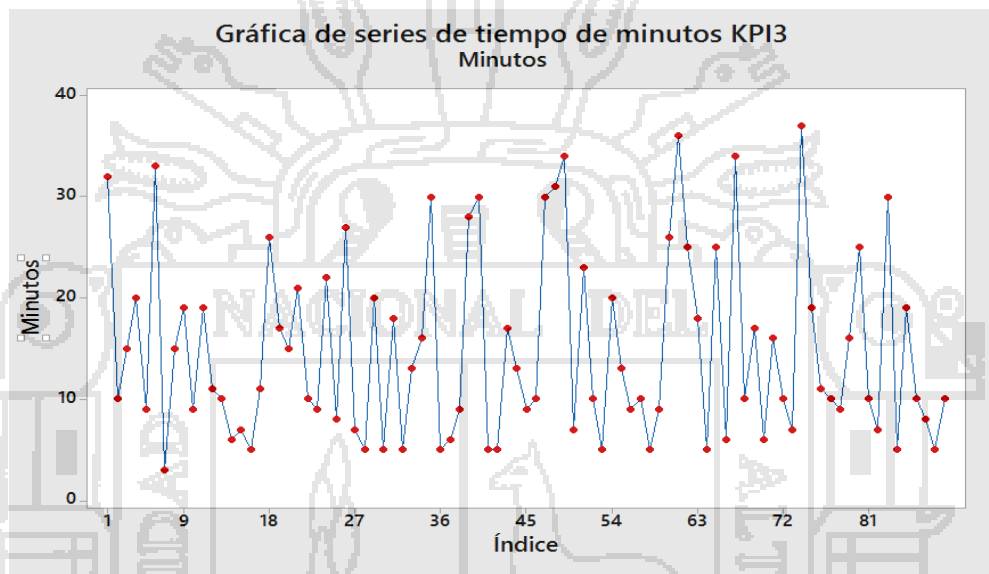


Gráfico 16: Tiempo en el Registro Biométrico

Elaboración: Elaboración Propia

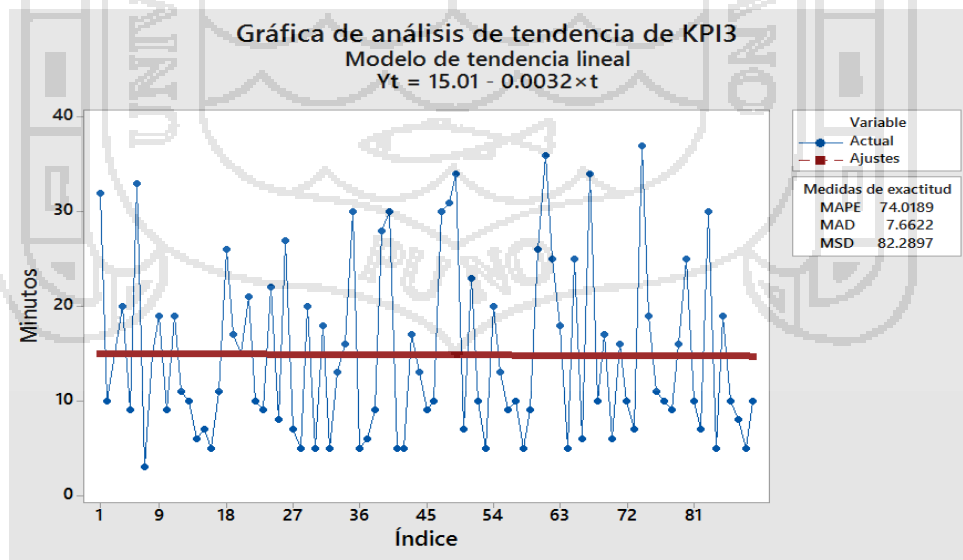


Gráfico 17: Tendencia de tiempo en el Registro biométrico

Elaboración: Elaboración Propia

TENDENCIA: No existe tendencia

CONCLUSION: Causas comunes

KPI 4: Tiempo invertido la inscripción virtual

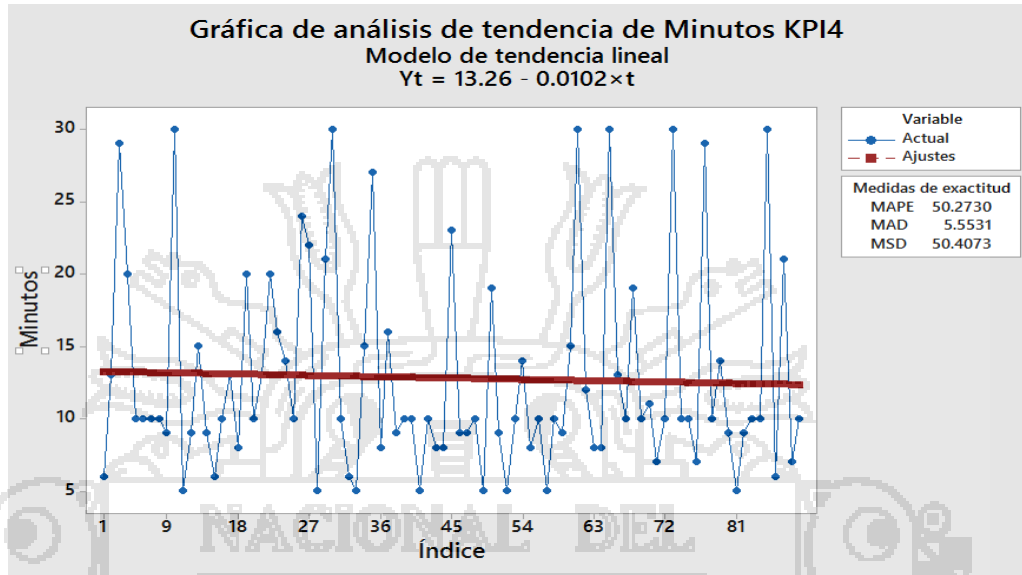


Gráfico 18: Tendencia de Tiempo en la inscripción virtual
Elaboración: Elaboración Propia

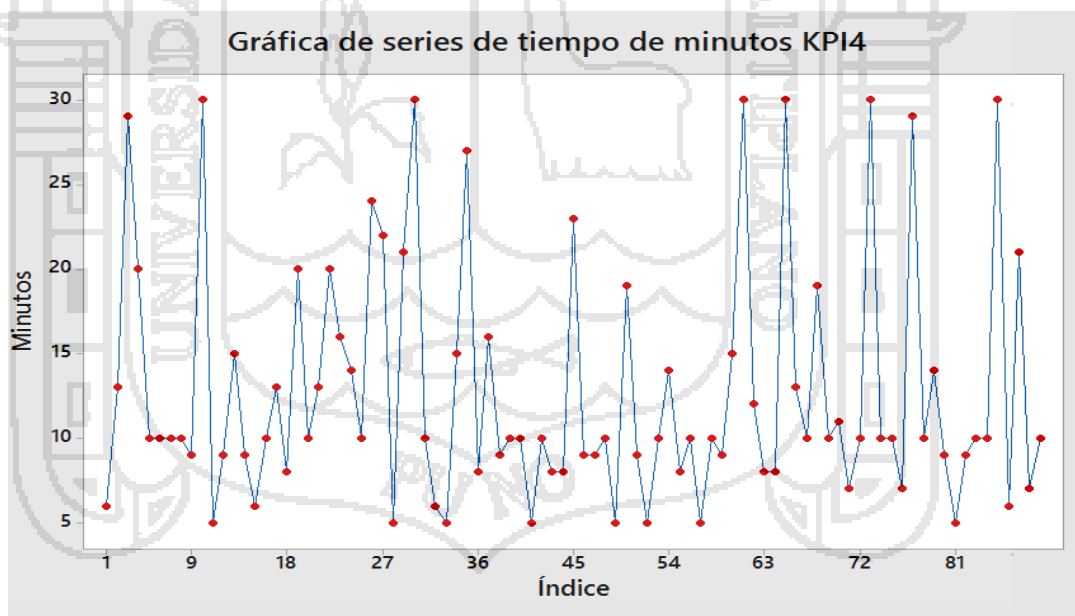


Gráfico 19: tiempo de espera en la inscripción virtual
Elaboración: Elaboración Propia

TENDENCIA: no existen 6 puntos consecutivos ascendentes.

CONCLUSIÓN: Causas comunes

CAUSAS TENTATIVAS POTENCIALES

X1: Incumplimiento de horarios de atención.

X2: Espacio Reducido de trabajo en el control biométrico.

X14: Tiempo de espera excesivo en el ingreso al control biométrico.

X15: Tiempo de espera en la recepción de canje.

X16: Tiempo en verificar inscripción.

X8: Incumplimiento en el Cronograma de inscripciones.

X3: Insuficiente N° de equipos (Pc's e Impresoras).

X: Único Banco donde se realiza el pago por derecho de inscripción.

b) GENERACIÓN DE HIPOTESIS



Diagrama de causa y efecto

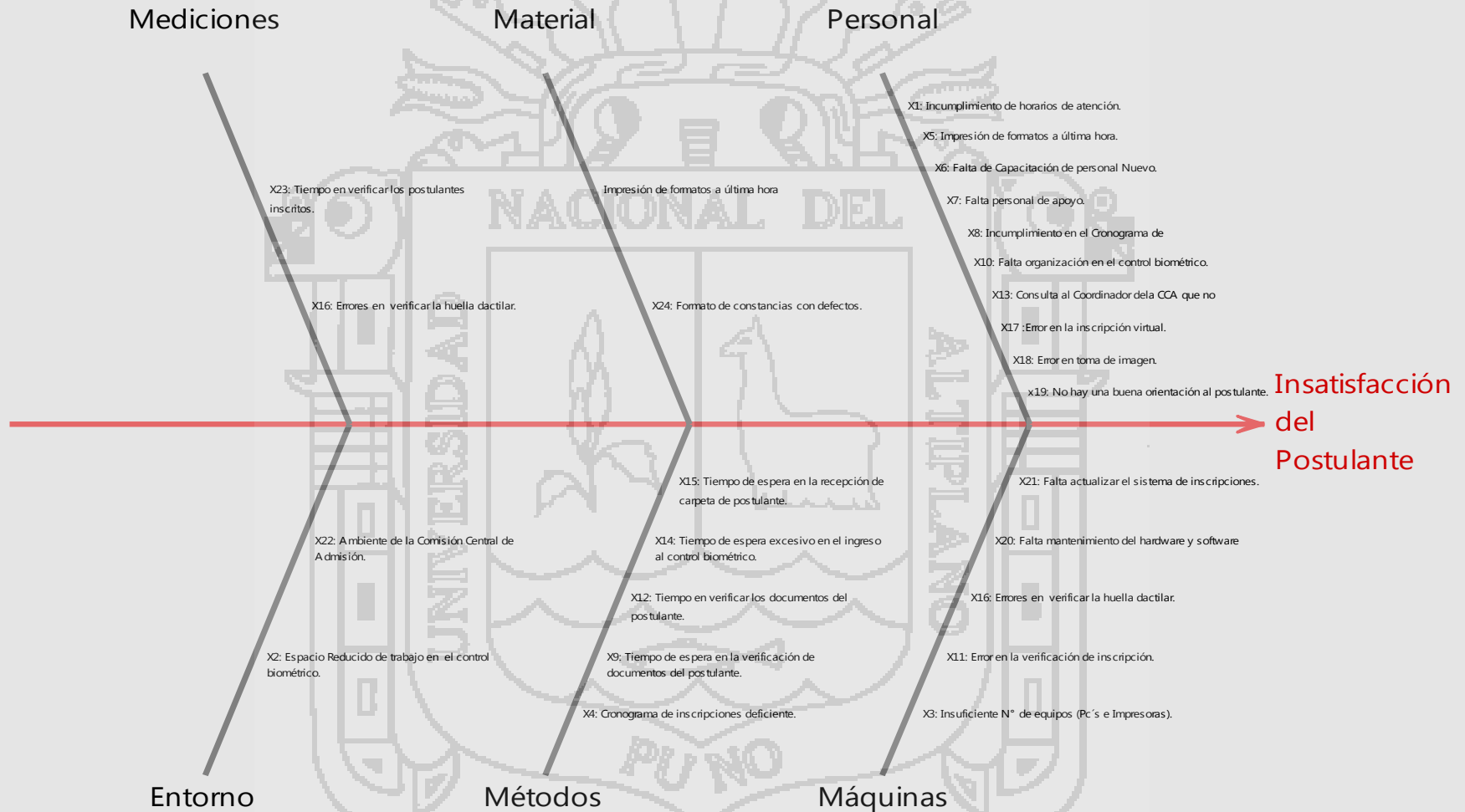


Gráfico 20: Diagrama Causa y efecto

C) VALIDACIÓN

DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

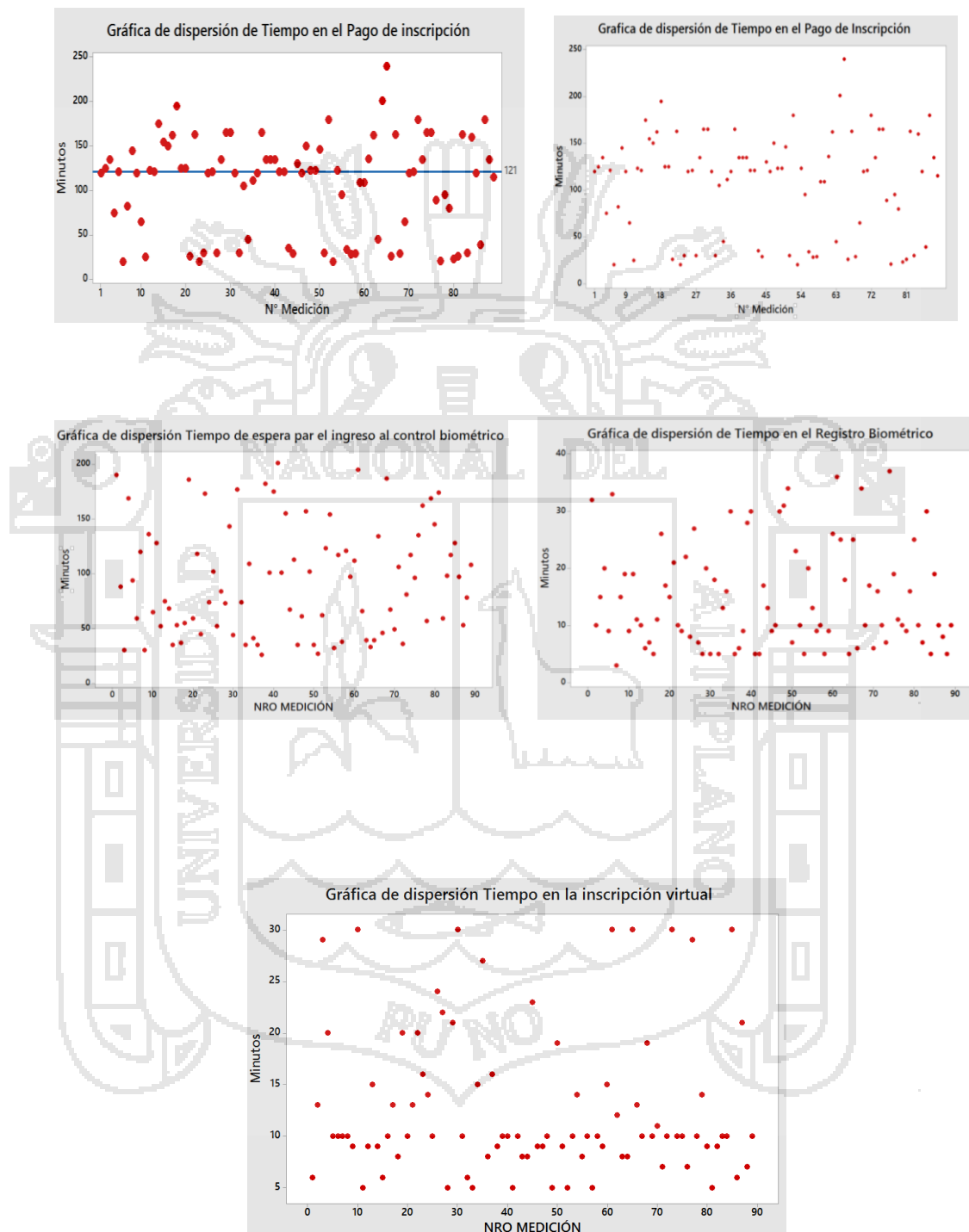


Gráfico 21: Diagramas de Dispersión

Elaboración: Elaboración Propia

4.3.3. Diagramas De Dispersión Y Coeficientes De Correlación

Y4 DEMORA EN EL PROCESO DE INSCRIPCIONES

X2: Espacio Reducido de trabajo en el control biométrico.

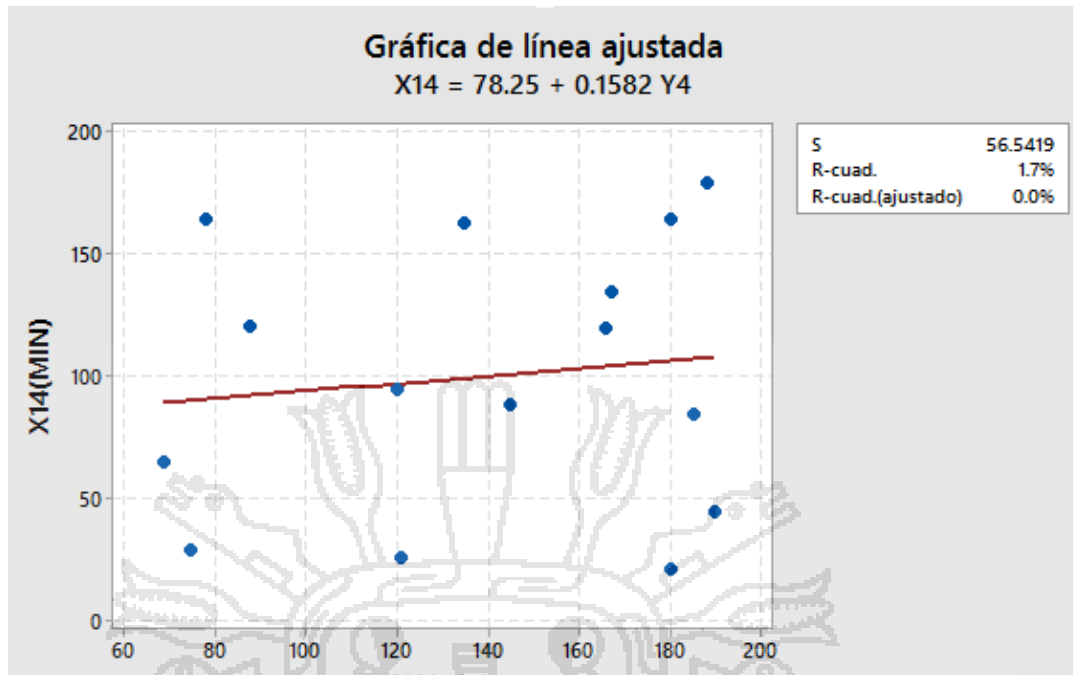
X14: Tiempo de espera excesivo en el ingreso al control biométrico.

X16: Tiempo en verificar inscripción.

Nro. de muestra	Y4 (min)	X14(min)	X(min)
1	121	26	13
2	135	163	29
3	75	29	20
4	69	65	10
5	166	120	10
6	88	121	10
7	188	180	10
8	167	135	9
9	78	165	30
10	180	165	5
11	145	89	9
12	180	21	15
13	120	95	9
14	185	85	6
15	190	45	10

Cuadro 14: Dispersión y coeficiente de correlación

Elaboración: Elaboración Propia



Cuadro 15: Coeficiente de correlación

Elaboración: Elaboración Propia

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS: Cuando mayor sea el tiempo de espera en el proceso de inscripción mayor será la insatisfacción del postulante.

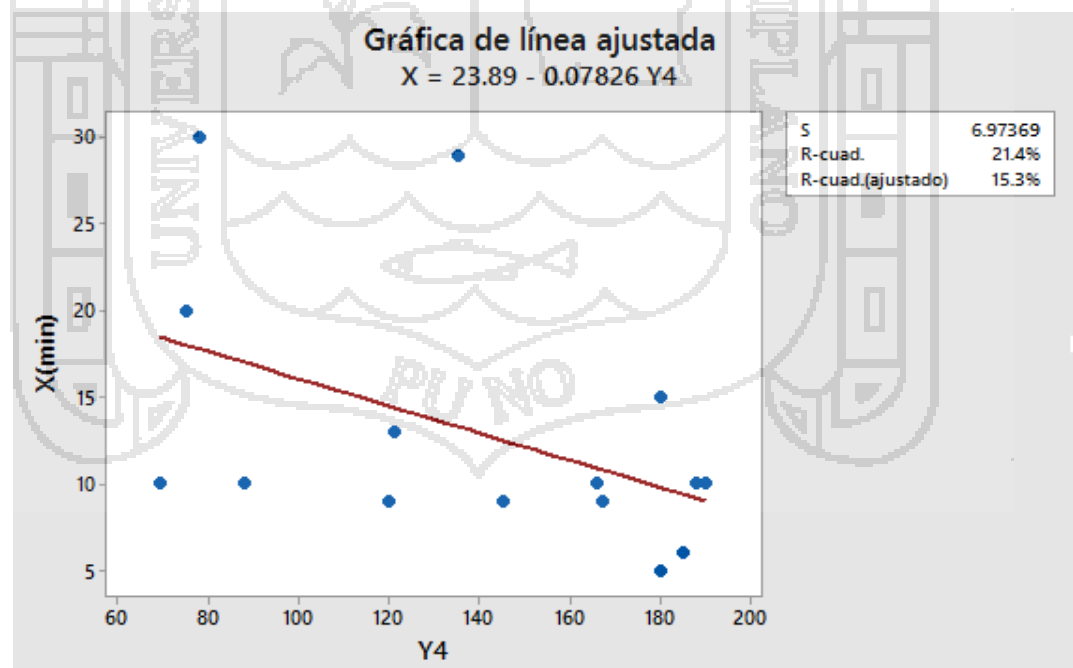


Gráfico 22: Línea ajustada en los defectos

Elaboración: Elaboración Propia

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS: No existe correlación entre los errores en el sistema actual y el tiempo de demora en proceso de inscripciones.

4.3.4. Diagrama De Causas Raíz Reales-Insatisfacción Del Postulante

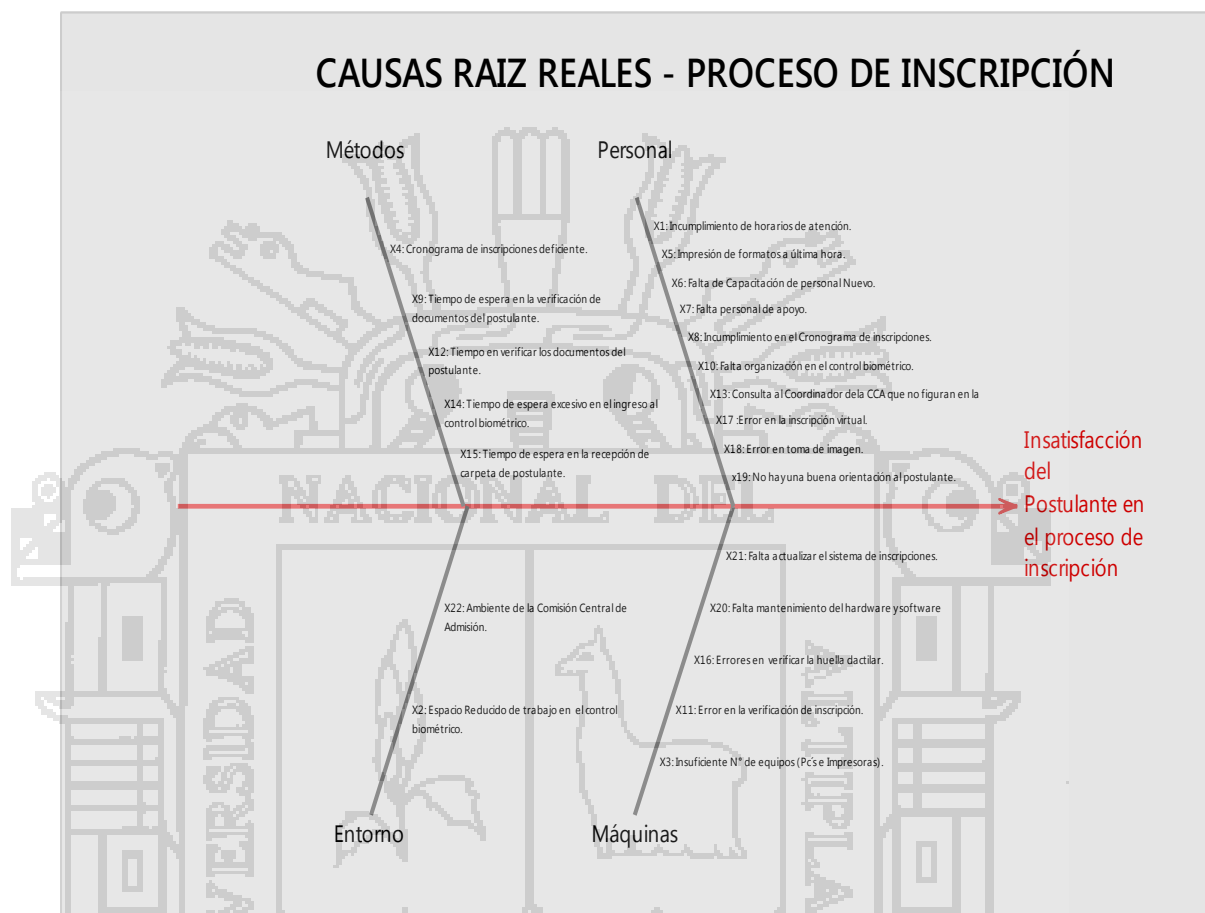


Figura 9: Diagrama causa y efecto enfocado por problemas críticos

PERSONAL	METODO	MAQUINA
X1: Incumplimiento de horarios de atención.	X4: Cronograma de inscripciones deficiente.	X3: Insuficiente N° de equipos (Pc's e Impresoras).
X5: Impresión de formatos a última hora.	X9: Tiempo de espera en la verificación de documentos del postulante.	X11: Error en la verificación de inscripción.
X6: Falta de Capacitación de personal Nuevo.	X12: Tiempo en verificar los documentos del postulante.	X16: Errores en verificar la huella dactilar.
X7: Falta personal de apoyo.	X14: Tiempo de espera excesivo en el ingreso al control biométrico.	X20: Falta mantenimiento del hardware y software
X8: Incumplimiento en el Cronograma de inscripciones.	X15: Tiempo de espera en la recepción de carpeta de postulante.	X21: Falta actualizar el sistema de inscripciones.
X10: Falta organización en el control biométrico.		
X13: Consulta al Coordinador de la CCA que no figuran en la inscripción.		
X17: Error en la inscripción virtual.		
X18: Error en toma de imagen.		
X19: No hay una buena orientación al postulante.		

Elaboración: Elaboración Propia

4.3.5. Análisis Del Proceso

Generación de hipótesis: Puntos problemáticos, actividades que añaden valor, ciclo de tiempo.

N°	Pasos del proceso de inscripción	Agrega Valor	No agrega valor	Tiempo
1	Pago por proceso de inscripción	X		90min
2	Presentar comprobante de pago en la cca		X	20min
3	Obtención de canje de carpeta y clave secreta.	X		15min
4	Presentarse según el cronograma establecido Para el registro biométrico.	X		120min
5	Realizar Registro Biométrico.	X		15min
6	Dirigirse a una cabina de internet		X	5min
7	Realizar la inscripción virtual	X		15min
8	Imprimir la constancia de inscripción	X		5min
9	Validar la inscripción	X		10 min

Cuadro 16: Pasos del proceso de inscripción

Elaboración: Elaboración Propia

4.4. DESARROLLO DE LA FASE MEJORAR

4.4.1. Reacción De Los Grupos De Interés (Stakeholders)

GRUPO DE INTERÉS	AFECTACIÓN DEL CAMBIO		REACCIÓN FRENTE AL CAMBIO		ESTRATEGIA A EMPLEAR
	Como afecta	Impacto	Apoyo al Proceso	Problemas / Resistencia	
Dr. Cristóbal R. Yapuchura Saico (Champion)	Reduce y agiliza su trabajo	A	A		Asegurarse de que se encuentre satisfecho con el Cambio
Presidente de la Sub Comisión central de admisión.	Recibe la información oportunamente.	A	A		Asegurarse de que se encuentre satisfecho con el Cambio
Equipo Técnico, Personal de Apoyo.	Agiliza y Facilita proceso de inscripciones	A	A	En cada Proceso se cambia al personal.	Capacitarlos constantemente en la labor que se realiza.
Oficina de Tecnología y informática		A	N		Asegurarse de que estén satisfechos con el Cambio
Postulantes	Se inscriben en un tiempo menor.	A	A		Asegurarse de que estén satisfechos con el Cambio
		A	N	No tienen fácil acceso a PC's	Habilitar PC's en la CCA para la inscripción virtual.

Cuadro 17: Beneficios del grupo de interés.

Elaboración: Elaboración Propia

4.4.2. Generar Ideas Innovadoras Y Soluciones Tentativas

IDEAS INNOVADORAS:

- I1: El personal debe cumplir horarios de trabajo establecidos.
- I2: El espacio de atención al postulante en Registro biométrico debe ser más amplio y cómodo
- I3: Reestructurar el cronograma de inscripciones para evitar el tiempo de espera del postulante para inscribirse.
- I4: Se debería agilizar y / o automatizar el registro biométrico.
- I5: El personal debería estar capacitado para agilizar el proceso de inscripciones.
- I6: se debería agilizar la atención al postulante.
- I7: Habilitar PCs en la CCA para la inscripción virtual.
- I8: Disposición de varios banco para Pago por derecho de admisión

SOLUCIONES TENTATIVAS:

- ST1: Motivar y Controlar al personal para que cumplan horarios de trabajo establecidos.
- ST2: Ampliar la oficina de la Comisión Central de Admisión – Registro Biométrico.
- ST3: Crear un nuevo cronograma de inscripciones basado en número de postulante que se inscribe por día así evitar el tiempo de espera excesivo.
- ST4: Tener más personal en la atención del registro biométrico.
- ST5: Capacitar al personal en el proceso de inscripción.
- ST6: Disposición de varios banco para Pago por derecho de admisión

SELECCIONAR SOLUCIONES FINALES

ST1: Controlar al personal para que cumplan horarios de trabajo establecidos.

El personal de la Comisión Central de Admisión se contrata solo cuando se realiza los procesos de admisión, el control del personal debe realizarse por el encargado de la CCA lo cual debe estar en la oficina por que mayormente no siempre están.

ST2: Ampliar la oficina de la Comisión Central de Admisión – Registro Biométrico.

La oficina de la Comisión Central de Admisión es muy pequeña se requiere ampliar para así mejorar en la atención.

ST3: Crear un nuevo cronograma de inscripciones basado en número de postulante que se inscribe por día así evitar el tiempo de espera excesivo.

El cronograma actual que está programado es muy deficiente ya que desde los anteriores procesos de admisión sigue siendo lo mismo sin tener cambio alguno el cronograma es como se muestra a continuación:

DIA	LETRAS	Porcentaje de postulantes inscritos
1	A,B	8%
2	C,CH	19%
3	D,E,F,G	6%
4	H, I, J, K, L	12%
5	M, N, Ñ, O	14%
6	P, Q, R, S	27%
7	T, U, V, W, X, Y, Z	13%

Tabla 24: Cronograma de días

Elaboración: Elaboración Propia

Lo que se propone esta crear un nuevo cronograma ,donde la asistencia de postulantes en algunos apellidos es mayor lo que ocasiona largas colas y en otros apellidos es menor lo cual no se aprecia colas o el postulante no espera mucho en inscribirse, para optimizar se clasifica aquellas letras donde hay más afluencia(Ejemplo letras: A,B,C,D,E,M,P,Q,R,S) y aquellas donde no hay tanta afluencia (Ejemplo letras: H,I,J,K,L,N,T,U,V,W,X,Y,Z)para así asignar los días, a continuación mostramos el cronograma propuesto mejorado.

DIAS	LETRAS	PORCENTAJE DE MATRICULADOS
1	A,B,D,E,F,G	14%
2	C	19%
3	H,I,J,K,L	12%
4	M,N,N,O	14%
5	P,Q	14%
6	R,S	14%
7	T, U, V, W, X, Y, Z	13%

Tabla 25: Cronograma de días Propuesto

Elaboración: Elaboración Propia

Este nuevo cronograma nos ayudara en gran medida que el postulante se inscriba para el proceso de admisión en un menor tiempo sin tener las excesivas demoras.

ST4: Tener más personal en la atención.

El personal propuesto en la oficina donde se realiza el registro biométrico es los siguientes: 6 personas capacitadas en el área, para que agilice la toma de imagen y la huella dactilar.

Asignar personal en el apoyo al postulante para que este los guie cuales son los pasos en la inscripción para el proceso de admisión.

ST5: Capacitar al personal.

En cada proceso de admisión frecuentemente se cambia al personal y no hay una capacitación al nuevo personal, lo que se requiere es capacitar frecuentemente al personal de apoyo.

ST6: Adicionalmente habilitar laboratorios de cómputo para la inscripción virtual

En el departamento de Puno encontramos postulantes de varias zonas de la región que a veces no están aptos para utilizar una computadora, lo cual ellos van a una cabina de internet donde les inscriben pagando una suma adicional, para esta situación también para los postulantes que vienen de zonas lejanas que no tuvieron o tienen capacidad de manejo en la inscripción virtual se habilita laboratorios de computo con el personal asignado para que puedan inscribirse.

ST7: Disposición de varios banco para Pago por derecho de admisión

Se opta por habilitar más bancos para el pago por derecho de admisión, ya que el actual banco es un banco donde comúnmente para conglomerado de público.

4.4.3. Matriz De Soluciones Finales Vs Causas Reales

Xs Reales	Ideas Innovadoras	Soluciones tentativas	Comentarios
X1	I1	ST1	Motivar al personal para el cumplimiento de horarios de trabajo
X2	I2	ST2	Esta solución se ha considerado como un reto futuro ya que implica una mayor gestión.
X3	I3	ST3 y ST4	Es importante Implementar estas soluciones las cuales
X4	I4		
X5	I4		



			consideramos son las soluciones tentativas más importantes para la optimización de nuestro proceso.
X6	I5	ST5	La capacitación en el personal debe ser constante.
X7	I4	ST4	Una de las soluciones tentativas más importante para la optimización de nuestro proceso
X8	I8		
X9	I5	ST5 y ST4	La capacitación en el personal debe ser constante
X10	I4	ST4 y ST6	Una de las soluciones tentativas más importante para la optimización de nuestro proceso
X11	I3		
X12 ...X24	I4		

Cuadro 18: Matriz de soluciones finales

Elaboración: Elaboración Propia

Donde:

Xi : Problemas Reales :

X1	Incumplimiento de horarios de atención.
X2	Espacio Reducido de trabajo en el control biométrico.
X3	Insuficiente N° de equipos (Pc´s e Impresoras).
X4	Cronograma de inscripciones deficiente.
X5	Impresión de formatos a última hora.
X6	Falta de Capacitación de personal Nuevo.
X7	Falta personal de apoyo.
X8	Incumplimiento en el Cronograma de inscripciones.
X9	Tiempo de espera en la verificación de documentos del postulante.

X10	Falta organización en el control biométrico.
X11	Error en la verificación de inscripción.
X12	Tiempo en verificar los documentos del postulante.
X13	Consulta al Coordinador de la CCA que no figuran en la inscripción.
X14	Tiempo de espera excesivo en el ingreso al control biométrico.
X15	Tiempo de espera en la recepción de carpeta de postulante.
X16	Errores en verificar la huella dactilar.
X17	Error en la inscripción virtual.
X18	Error en toma de imagen.
X19	No hay orientación al postulante.
X20	Falta mantenimiento del hardware y software
X21	Falta actualizar el sistema de inscripciones.
X22	Ambiente de la Comisión Central de Admisión.
X23	Tiempo en verificar los postulantes inscritos.
X24	Formato de constancias con defectos.

Tabla 26: Problemas detectados

Elaboración: Elaboración Propia

ii: Ideas Innovadoras:

I1: El personal debe cumplir horarios de trabajo establecidos.

I2: El espacio de atención al postulante en Registro biométrico debe ser más amplio y cómodo

I3: Reestructurar el cronograma de inscripciones para evitar el tiempo de espera del postulante para inscribirse.

I4: Se debería agilizar y / o automatizar el registro biométrico.

I5: El personal debería estar capacitado para agilizar el proceso de inscripciones.

I6: se debería agilizar la atención al postulante.

I7: Tener un convenio con la Reniec.

I8: Ampliar a más banco el pago por derecho de inscripción.

STi: SOLUCIONES TENTATIVA

ST1: Motivar y Controlar al personal para que cumplan horarios de trabajo establecidos.

El personal de la Comisión Central de Admisión se contrata solo cuando se realiza los procesos de admisión, el control del personal debe realizarse por el encargado de la CCA lo cual debe estar en la oficina por que mayormente no siempre están.

ST2: Ampliar la oficina de la Comisión Central de Admisión – Registro Biométrico.

La oficina de la Comisión Central de Admisión es muy pequeña se requiere ampliar para así mejorar en la atención.

ST3: Crear un nuevo cronograma de inscripciones basado en número de postulante que se inscribe por día así evitar el tiempo de espera excesivo.

Lo que se propone esta crear un nuevo cronograma ,donde la asistencia en de postulantes en algunos apellidos es mayor lo que ocasiona largas colas y en otros apellidos es menor lo cual no se aprecia colas o el postulante no espera mucho en inscribirse, para optimizar se clásica aquellas letras donde hay más afluencia para así asignar los días, a continuación mostramos el cronograma propuesto mejorado.

DIA	LETRAS	PORCENTAJE DE MATRICULADOS
1	A,B,D,E,F,G	14%
2	C	19%
3	H,I,J,K,L	12%
4	M,N,N,O	14%
5	P,Q	14%
6	R,S	14%
7	T, U, V, W, X, Y, Z	13%

Elaboración: Elaboración Propia

Este nuevo cronograma nos ayudara en gran medida que el postulante se inscriba para el proceso de admisión en un menor tiempo sin tener las excesivas demoras

ST4: Tener más personal en la atención.

El personal propuesto en la oficina donde se realiza el registro biométrico es los siguientes: 6 personas capacitadas en el área, para que agilice la toma de imagen y la huella dactilar.

Asignar personal en el apoyo al postulante para que este los guie cuales son los pasos en la inscripción para el proceso de admisión.

ST5: Capacitar al personal.

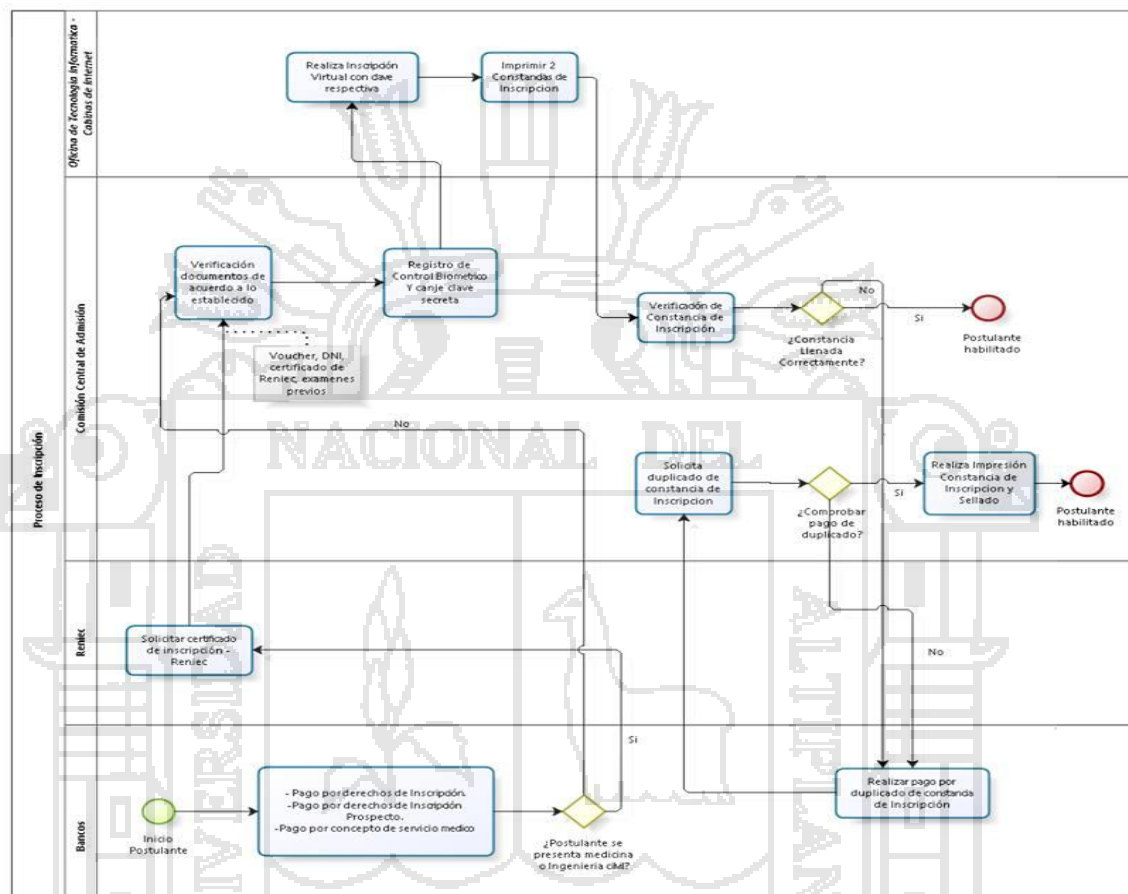
En cada proceso de admisión frecuentemente se cambia al personal y no hay una capacitación al nuevo personal, lo que se requiere es capacitar frecuentemente al personal de apoyo.

ST6: Adicionalmente habilitar laboratorios de cómputo para la inscripción virtual

En el departamento de Puno encontramos postulantes de varias zonas de la región que a veces no están aptos para utilizar una computadora, lo cual ellos van a una cabina de internet donde les inscriben pagando una suma adicional, para esta situación también para los postulantes que vienen de

zonas lejanas que no tuvieron o tienen capacidad de manejo en la inscripción virtual se habilita laboratorios de computo con el personal asignado para que puedan inscribirse.

FLUJOGRAMA MEJORADO



Cuadro 19: Flujoograma Mejorado del proceso

Elaboración: Elaboración Propia

VISIÓN

Dar la mayor satisfacción postulantes minimizando el tiempo en el proceso de inscripciones, con eficiencia y profesionalismo, con estándares de calidad de servicio y compromiso.

MISIÓN

Lograr que en un proceso de admisión sea en el menor tiempo posible en las inscripciones apoyándonos en nuestro personal calificado y las

tecnologías de información convergentes para lograr una mayor eficiencia en nuestros procesos.

METAS PARA EL PROCESO MEJORADO

- ☞ Minimizar el un 50 % el tiempo que el postulante realizado el proceso de pago al banco por derecho de inscripción y carpeta.
- ☞ Reducir en un 50% el tiempo que el postulante emplea en ingresar al registro biométrico.
- ☞ Reducir en un 70% el tiempo que el postulante emplea en el registro biométrico.
- ☞ Minimizar en 80% el tiempo en el postulante hace la inscripción virtual.

4.4.4. Simulación del proceso mejorado

KPI 1: Tiempo de espera en el pago por derecho de inscripción

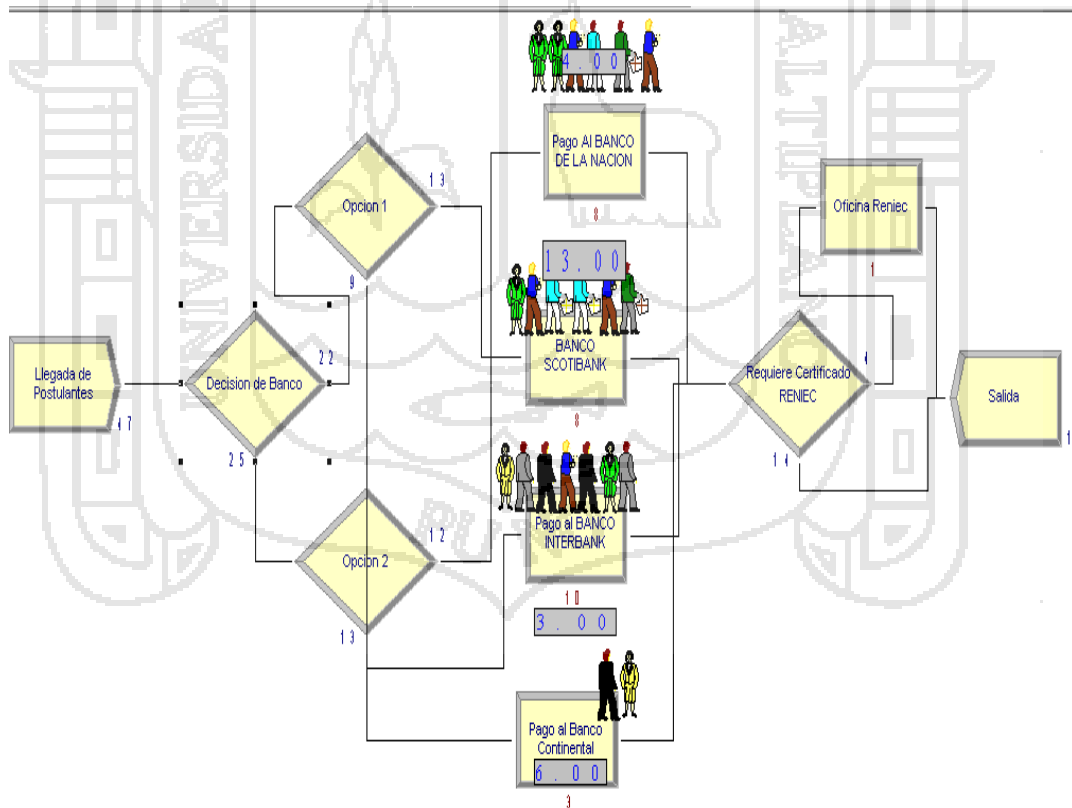


Gráfico 23: Simulación KPI1 Mejorado
Elaboración: Elaboración Propia

Interpretación:

En la siguiente simulación del proceso pago al banco por derecho inscripción se realiza el pago en 4 bancos diferentes A) Banco de la Nación B) Banco Scotiabank C) Banco Interbank D) Banco BBVA Continental donde un promedio el postulante se demora 3 minutos lo cual reduce significativamente el tiempo, y a continuación el reporte de simulación del software arena por bancos.

Persona que están esperando en la cola:**Tiempo utilizado en todo el sistema:**

- Número medio en el sistema(L): **Entity 1.WIP =23.7116**
- Tiempo medio en el sistema(W): **Entity 1.TotalTime = 69.10**
- a) Banco de la Nación:**
 - Factor de utilización del Banco: **BancoNacion.Utilization = 1.000**
 - Numero Medio en la cola(Lq):
 - **Pago BancoNacion.Queue.NumberInQ =3.8046**
 - Tiempo medio de espera en cola (Wq):
 - **Pago BANCONacion.Queue.WaitingTi =49.3387**
 - Tiempo de utilización por Persona: **2.23**
- b) Banco Scotiabank**
 - Factor de utilización del Banco: **BancoScotia.Utilization = 0.9501**
 - Numero Medio en la cola(Lq):
 - **Pago Bancoscotia.Queue.NumberInQ =4.68**
 - Tiempo medio de espera en cola (Wq):
 - **Pago BANCOscotia.Queue.WaitingTi =55.1798**
 - Tiempo de utilización por Persona: **2.75**

c) Banco Interbank

- Factor de utilización del Banco: **BancoInterbank.Utilization = 0.9501**
- Numero Medio en la cola(Lq):
- **Pago BancoInterbank.Queue.NumberInQ =0.08**
- Tiempo medio de espera en cola (Wq):
- **Pago BANCOInterbank.Queue.WaitingTi =81.9599**
- Tiempo de utilización por Persona: **2.93**

d) Banco Continental

- Factor de utilización del Banco: **BancoContinen.Utilization = 0.7773**
- Numero Medio en la cola(Lq):
- **Pago BancoContinental.Queue.NumberInQ =2.78**
- Tiempo medio de espera en cola (Wq):
- **Pago BANCOContinental.Queue.WaitingTi =37.97**
- Tiempo de utilización por Persona: **1.94**

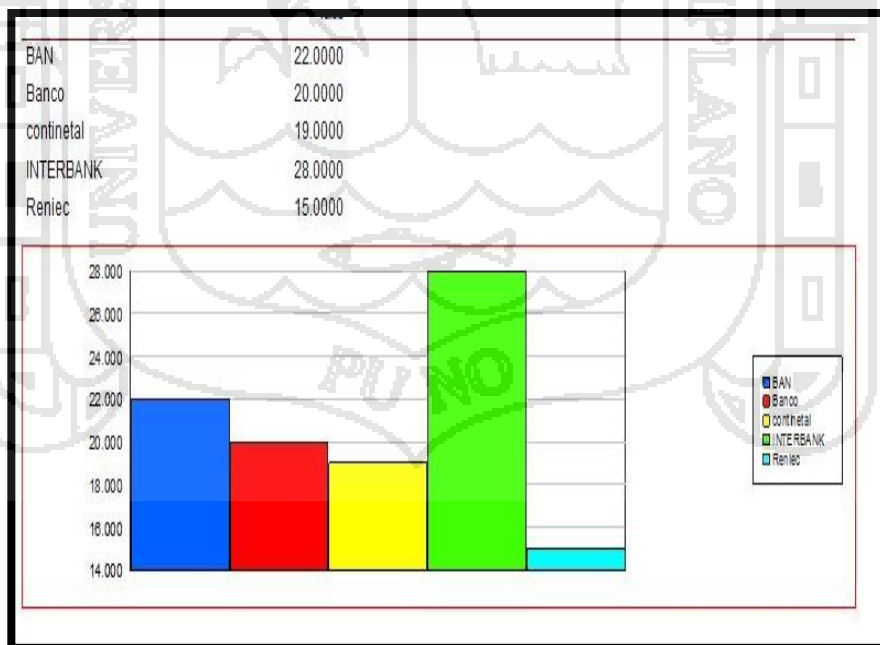


Gráfico 24: Utilización de Banco

Elaboración: Elaboración Propia

KPI : Tiempo en el registro de control Biometrico

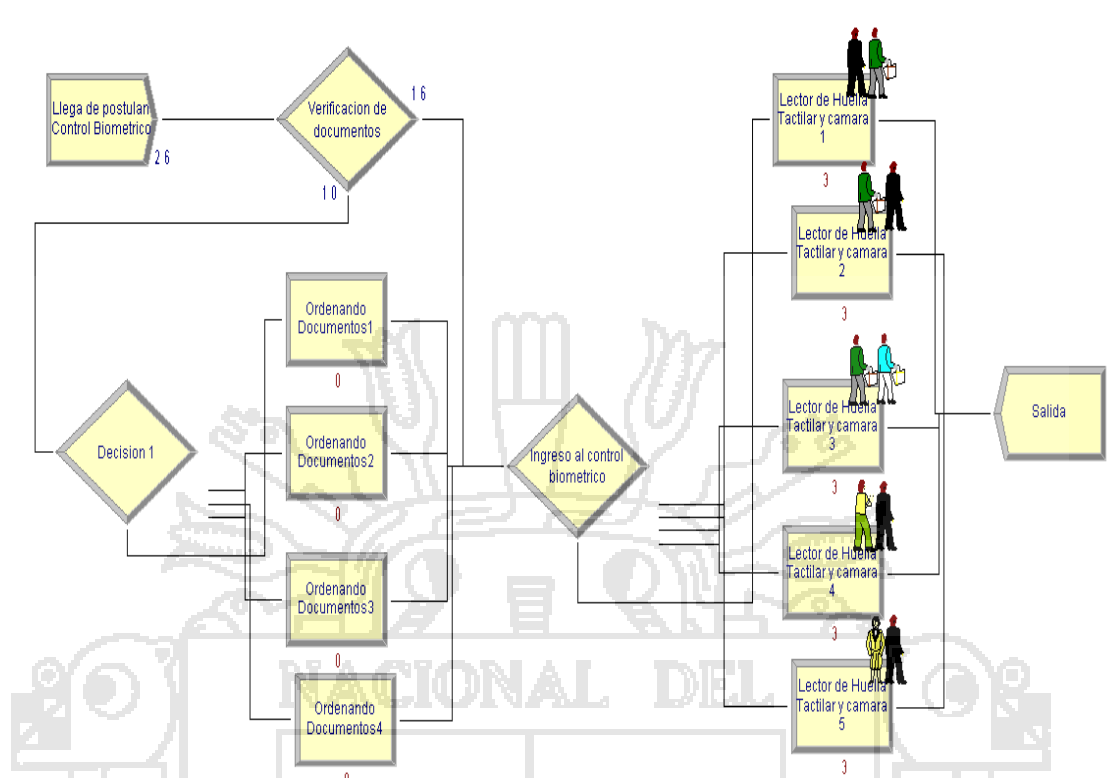


Gráfico 25: Simulación del Registro Biométrico Mejorado
 Elaboración: Elaboración Propia

Interpretación:

En la siguiente simulación del Tiempo en el registro biométrico mediante las soluciones dadas se aumentó el personal en el ordenamiento de documento se aumentó a 4 mientras que en el registro de huella dactilar y cámara a 5, donde un promedio el postulante se demora 3 minutos lo cual reduce significativamente el tiempo, y a continuación el reporte de simulación del software arena:

- Número medio en el sistema(L): **Entity 1.WIP =31.5908**
- Tiempo medio en el sistema(W): **Entity 1.TotalTime = 134.90**
-

a) Verificación de documentos:

- Factor de utilización del ver.: **ordenando.Utilization = 0.28428**

- Numero Medio en la cola(Lq):

ordenando.Queue.NumberInQ =115.14

- Tiempo medio de espera en cola (Wq):

Ordenando.Queue.WaitingTi =130.86

- Tiempo de utilización por Persona: **1.50**

b)Registro biometrico:

- Factor de utilización del Biometrico:

identificadorbiometrico.Utilization = 3.8134

- Numero Medio en la cola(Lq):

identificadorbiometrico.NumberInQ =5.9173

- Tiempo medio de espera en cola (Wq):

identificadorbiometrico.Queue.WaitingTi =112.11

- Tiempo de utilización por Persona: **3.6129**

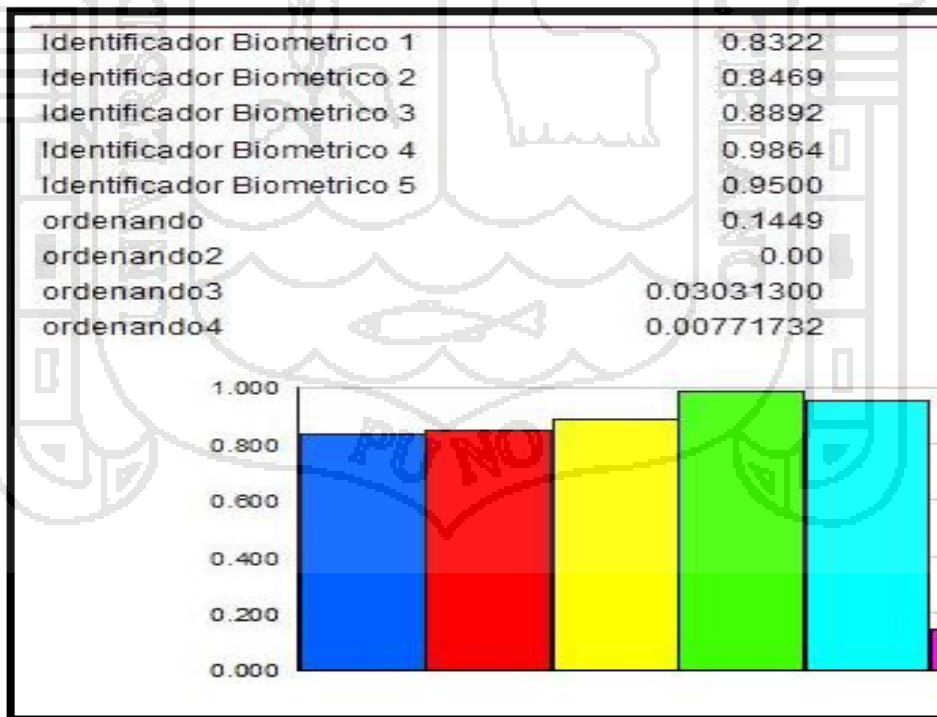


Gráfico 26: Utilización del registro biométrico

Elaboración: Elaboración Propia

KPI: Tiempo de espera en la inscripción virtual

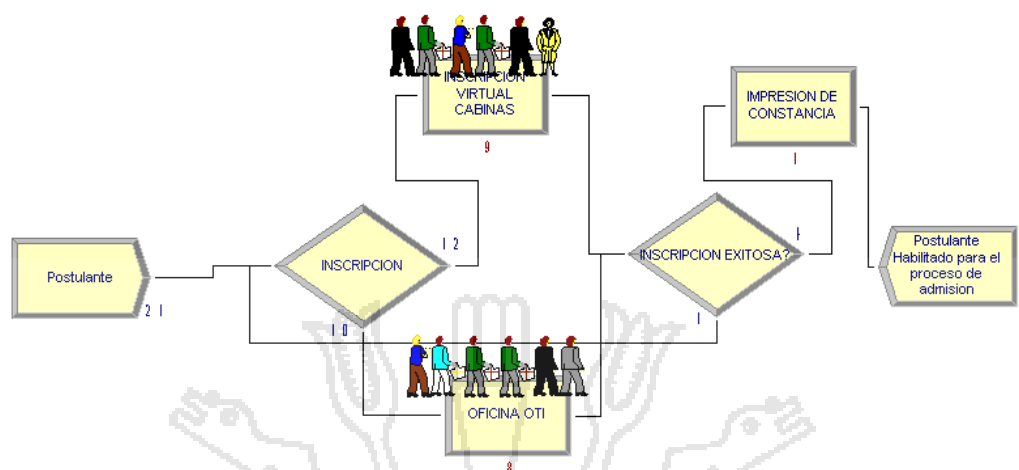


Gráfico 27: Simulación del proceso de inscripción virtual Mejorado

Elaboración: Elaboración Propia

Interpretación:

En la siguiente simulación del Tiempo de inscripción virtual se habilito el centro de computo de la OTI por lo cual el postulante ahora puede ir a las cabinas de internet o también al centro de cómputo de la OTI, donde un promedio el postulante se demora 6 minutos lo cual reduce significativamente el tiempo, y a continuación el reporte de simulación del software arena:

a) Inscripción en oficina OTI

- Factor de utilización del OTI:

OFICINA.OTI.Utilization = 3.8134

- Numero Medio en la cola(Lq):

OFICINA.OTI.NumberInQ =6.3157

- Tiempo medio de espera en cola (Wq):

OFICINA.OTI.Queue.WaitingTi =127.01

- Tiempo de utilización por Persona: **5.5918**

b) Inscripción en cabinas de internet

- Factor de utilización del cabinas:

$$\text{Cabinas.Utilization} = 3.8134$$

- Numero Medio en la cola(Lq):

$$\text{Cabinas.NumberInQ} = 43.58$$

- Tiempo medio de espera en cola (Wq):

$$\text{Cabinas.Queue.WaitingTi} = 338.21$$

- Tiempo de utilización por Persona: **8.66**

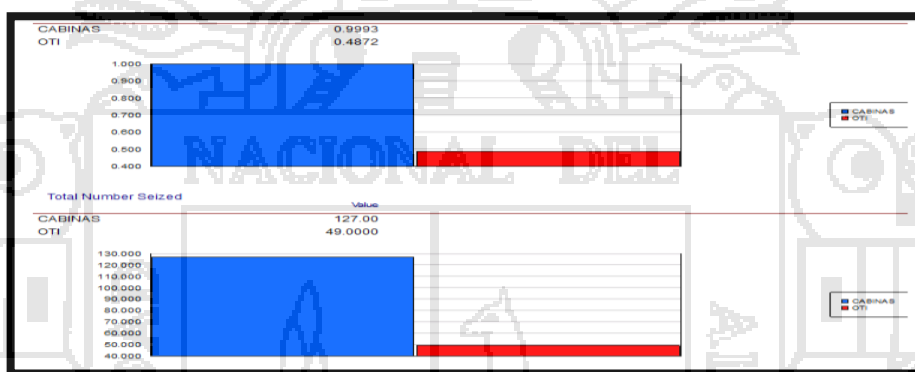


Gráfico 28: Utilización de inscripción

Elaboración: Elaboración Propia

4.5. DESARROLLO DE LA FASE CONTROLAR

DETERMINACION DE LOS KPI

Se han seleccionado tres indicadores de desempeño (KPI), para verificar las mejoras implementadas:

- KPI 1 : Pago por derecho de inscripción y carpeta.
- KPI 2 : Tiempo de espera para el ingreso al registro biometrico.
- KPI 3 : Tiempo de espera en el registro del control biométrico..

Se ha determinado como tamaño de muestra 45 unidades por KPI, que fueron tomado en forma aleatoria entre el 30 y 31 de Julio del 2015 y cuyos resultados fueron los siguientes

4.5.1. Cálculo Del Nivel Sigma Madre

PROCESO DE INSCRIPCIÓN		Defectos
Defectos del proceso inscripciones	Tiempo en el pago de Banco por derecho de inscripción	20
	Tiempo en la espera para ingresar al control	21
	Tiempo en el Registro de Control biométrico	5
	Tiempo invertido la inscripción virtual	6
	Total de defectos	52
Numero de oportunidades		4
Oportunidades		1000000.00
Defectos por millón de Oportunidades =		1155555.556

Cuadro 20: Cálculo del Nivel Six Sigma Mejorado

Elaboración: Elaboración Propia

$$DPMO = \frac{\text{Numero de defectos} * 1,000,000}{\text{Numero de unidades} * \text{Número de oportunidades}}$$

DPMO= 1155555.556

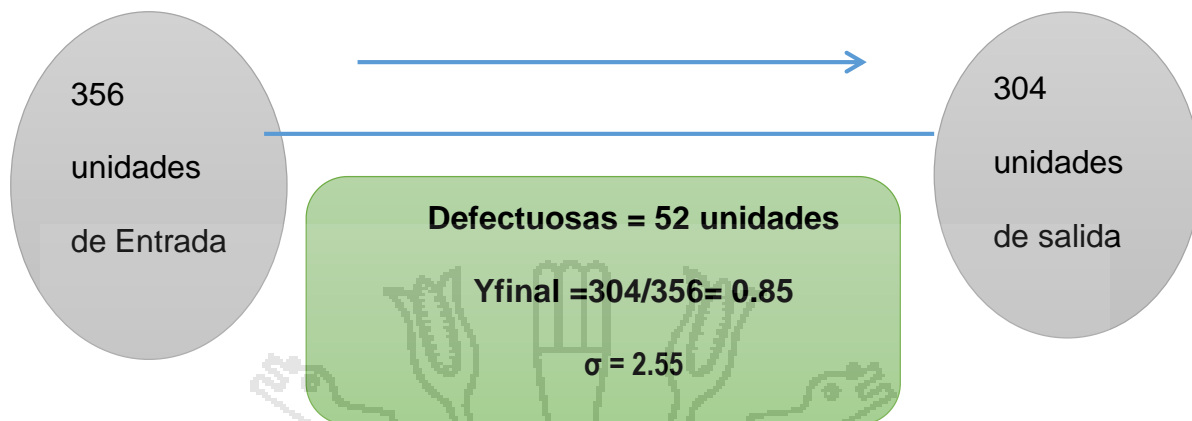
Nivel Sigma Madre	2.06
DPMO	1155555.556

Tabla 27: Nivel de Six sigma

Elaboración: Elaboración Propia

El nivel de six sigma logrado es 2.06, lo cual nos indica que esta en un nivel 2.

RENDIMIENTO FINAL



En el siguiente cuadro se muestra el rendimiento de los procesos:

PROCESO DE INSCRIPCIÓN		Defectos	YFINAL	DPMO	Nivel Sigma
Defectos de proceso de inscripción	Tiempo en el pago al Banco por derecho de inscripción	20	0.28	224719.1011	2.26
	Tiempo en la espera para ingresar al control	21	0.27	235955.0562	2.22
	Tiempo en el Registro de Control biométrico	5	0.45	56179.77528	3.09
	Tiempo invertido la inscripción virtual	6	0.44	67415.73034	3.00
	Total de defectos	52	0.85	575842.6966	2.55

Cuadro 21: Nivel de six sigma por proceso

Elaboración: Elaboración Propia

4.5.2. Capacidad Del Proceso Para Kpis

KPI1: TIEMPO EN EL PAGO AL BANCO POR DERECHO DE INSCRIPCIÓN

(Minutos)

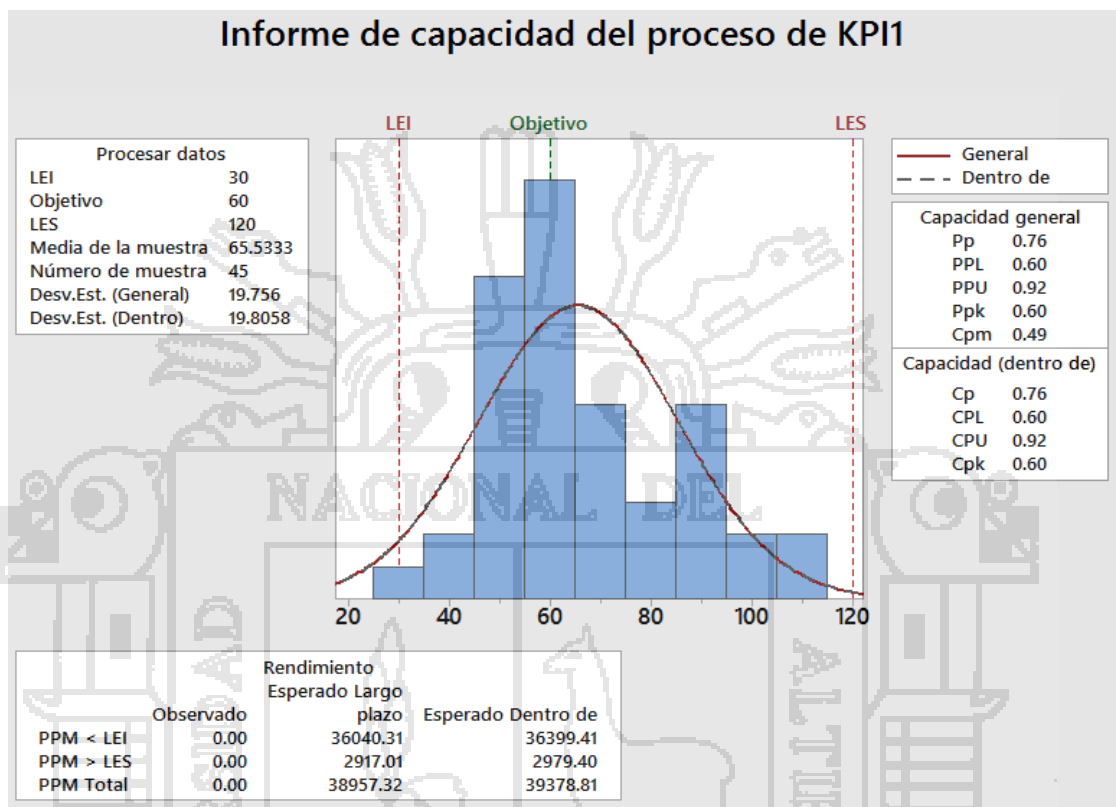


Figura 10: Capacidad de Proceso en el tiempo de pago al banco por derecho de inscripción

Elaboración: Elaboración Propia

La media del proceso (65.3) está levemente por encima del objetivo.

El índice Cp indica si el proceso producirá unidades dentro de los límites de tolerancia. En este caso, el índice Cp es 0.76, lo que indica que el personal de la cca debe aumentar el personal, para reducir la variabilidad y centrar el proceso en el objetivo.

Como Media es diferente al Objetivo, debemos considerar en el análisis al valor de Cpk. Debido a que el Cpm es 0.49 y es menor a 0.8 aun no cumple con las especificaciones del cliente.

KPI 2: TIEMPO EN LA ESPERA PARA EL INGRESO AL CONTROL BIOMETRICO (MINUTOS)

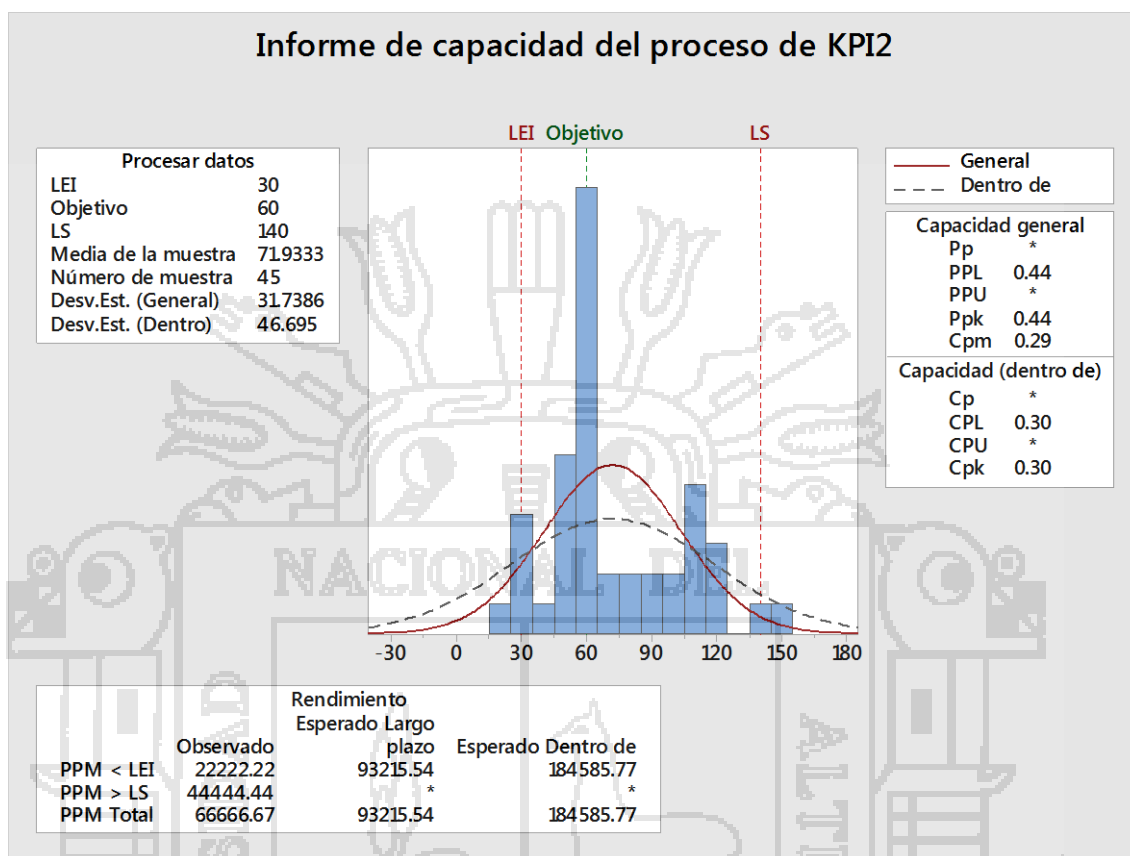


Figura 11: Capacidad de Proceso para ingreso al registro biométrico

Elaboración: Elaboración Propia

La media del proceso (71.93) está por debajo del objetivo. Como Media es diferente al Objetivo, debemos considerar en el análisis al valor de Cpk. El PPM total(Exp. Rendimiento general) significa que 184585.77 de cada 1 millón de errores en el proceso no satisface al postulante.

Debido a que el Cpm es 0.29 y es menor a 0.8 aun no cumple con las especificaciones del cliente

KPI 3 : TIEMPO EN EL REGISTRO DEL CONTROL BIOMETRICO(Minutos)

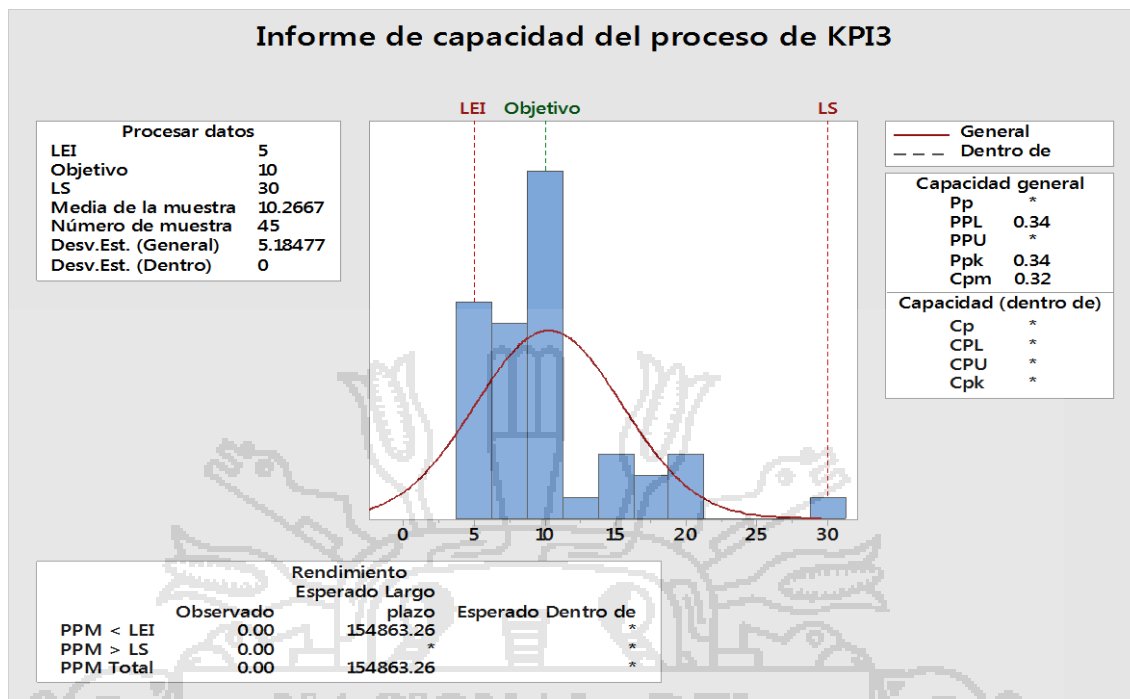


Figura 12: Capacidad de proceso en el registro biométrico

Elaboración: Elaboración Propia

La media del proceso (10.23) y esta por el objetivo de 10 entonces si cumple con las especificaciones del postulante.

KPI 4 : TIEMPO INVERTIDO EN LA INSCRIPCIÓN VIRTUAL (MINUTOS)

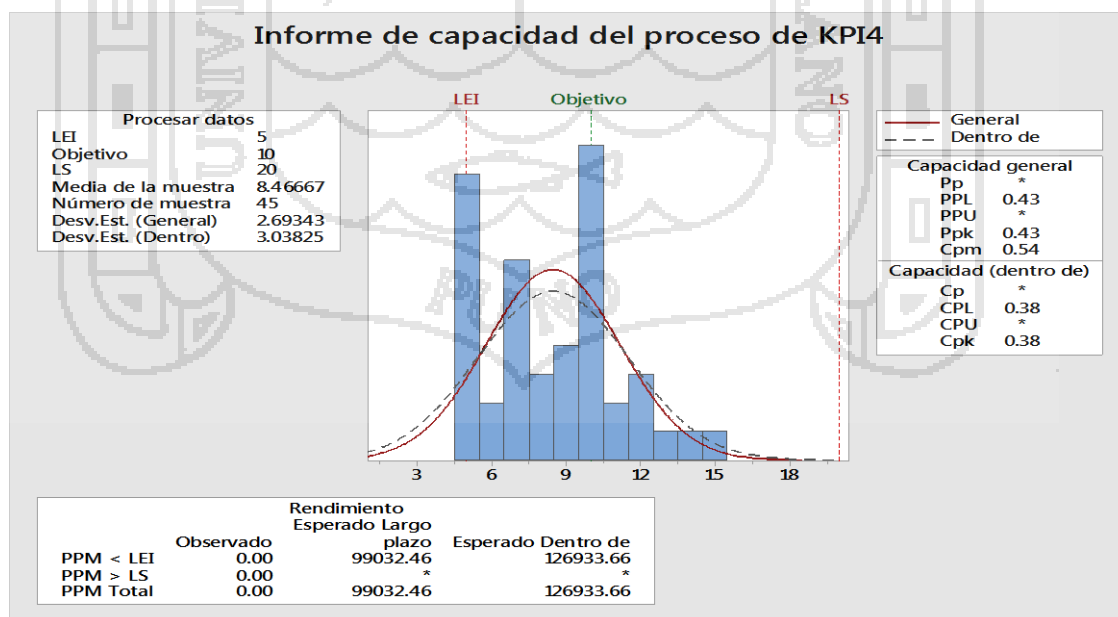


Figura 13: Capacidad de proceso en la inscripción virtual

Elaboración: Elaboración Propia

La media del proceso (8.47) está ubicado en el objetivo la cual es 10, por lo tanto si cumple con las necesidades del postulante.

4.5.3. Gráficos De Control

MEDIDAS CONTINUAS DEL PROCESO

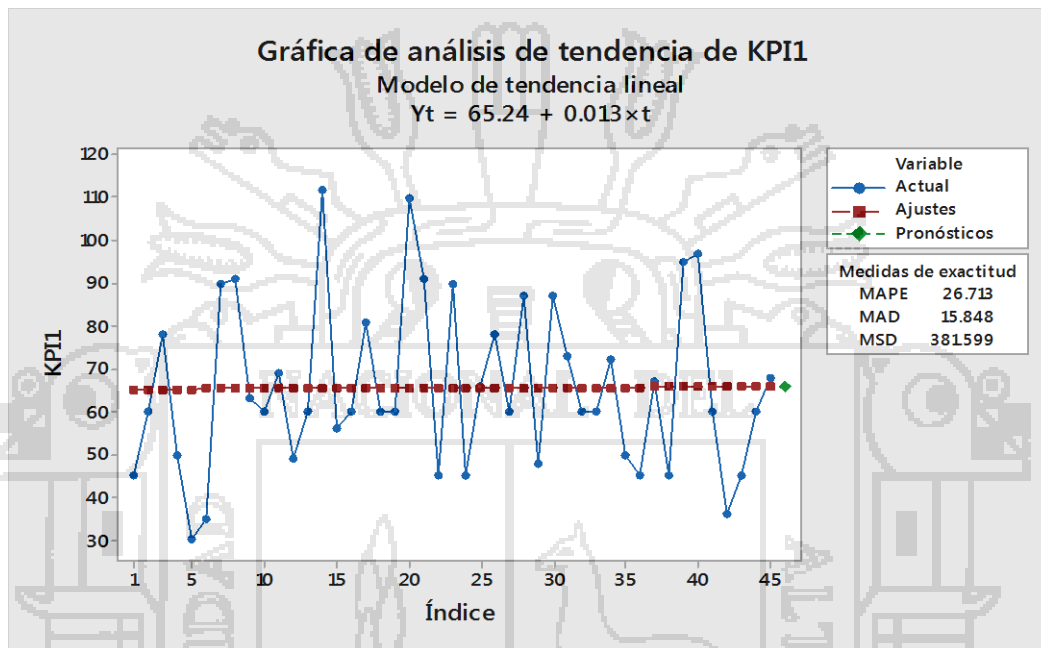


Gráfico 29: Mejora Continua en el proceso de tiempo

Elaboración: Elaboración Propia

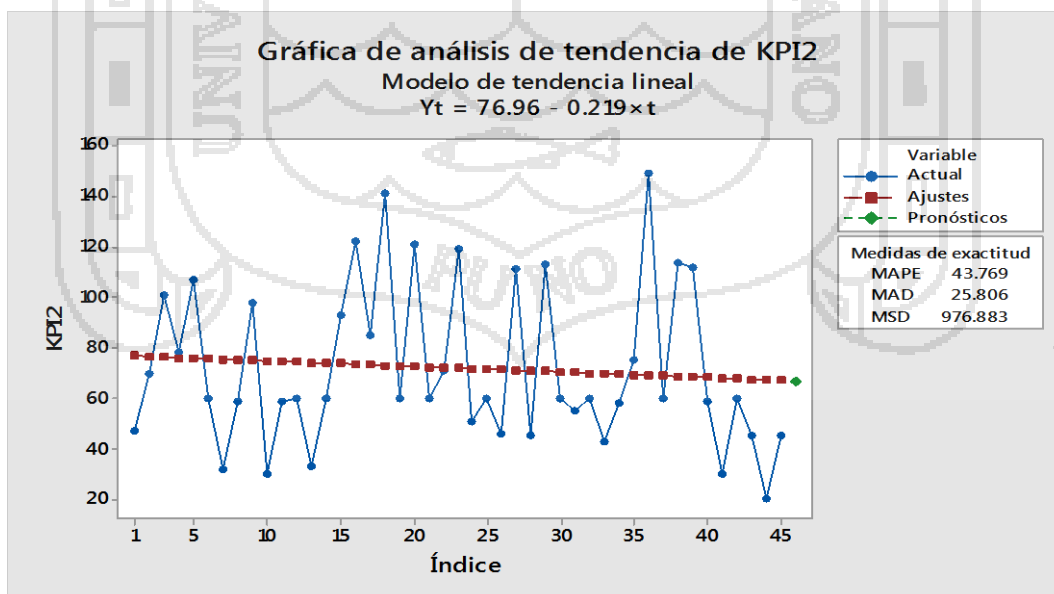


Gráfico 30: tendencia en el tiempo al ingreso al registro biométrico

Elaboración: Elaboración Propia

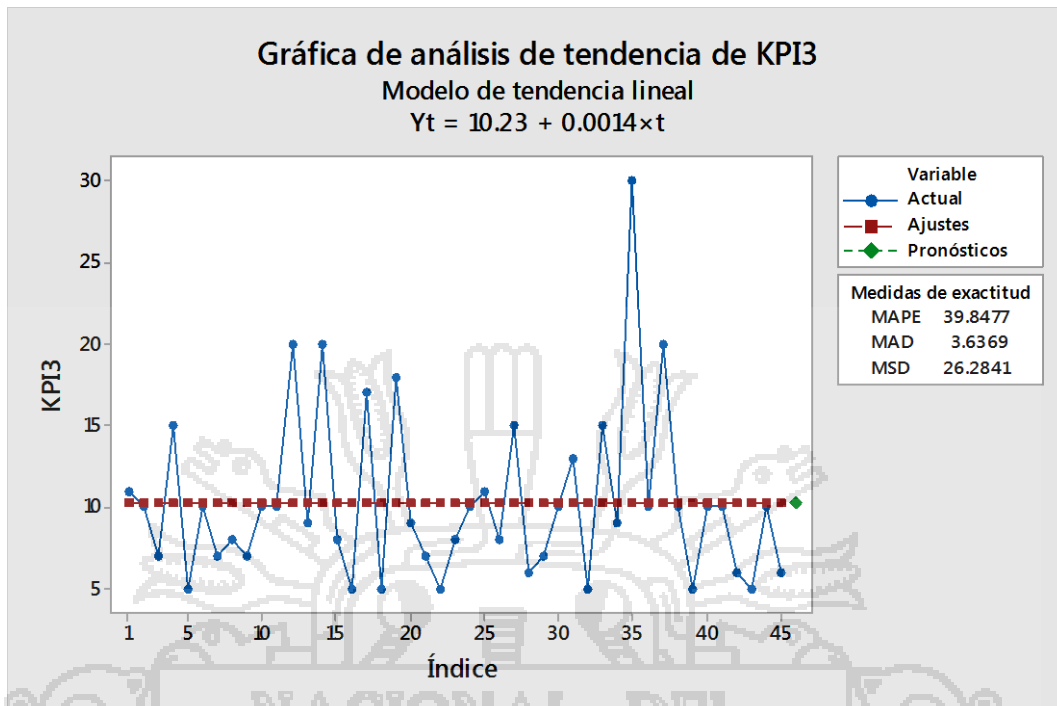


Gráfico 31: Tendencia en el tiempo del registro biométrico mejorado

Elaboración: Elaboración Propia

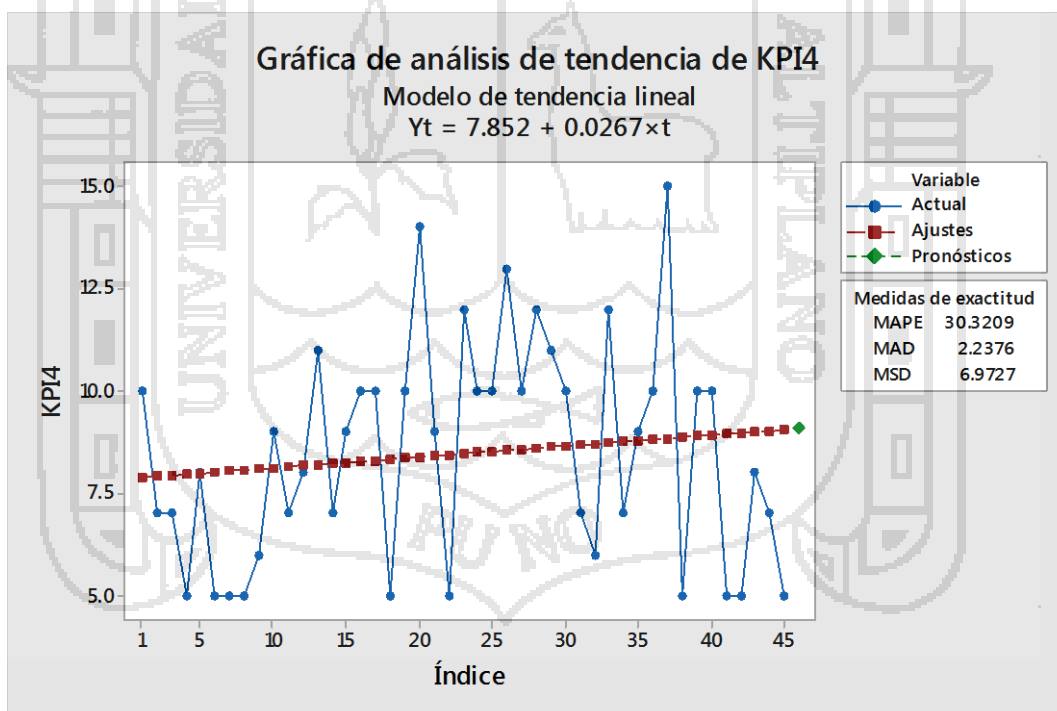


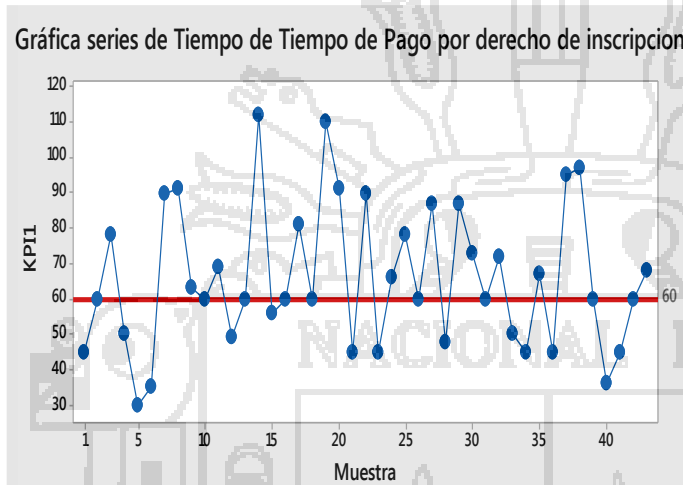
Gráfico 32: Tendencia en el tiempo de la inscripción virtual mejorado

Elaboración: Elaboración Propia

KPI1: TIEMPO EN EL PAGO AL BANCO POR DERECHO DE INSCRIPCIÓN (Minutos)

PATRON

INTERPRETACIÓN

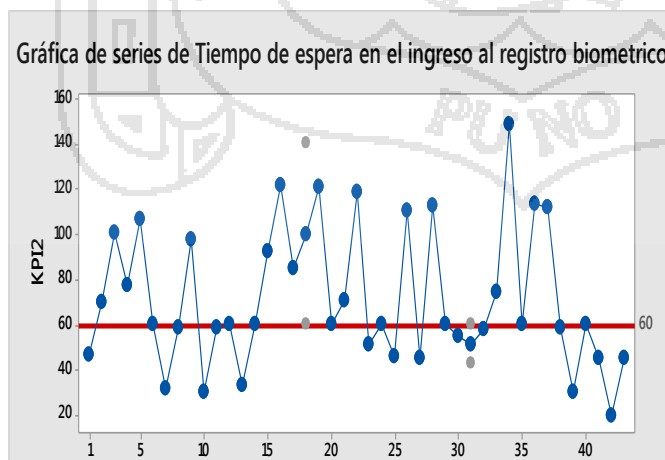


No se puede apreciar 6 puntos consecutivos, lo cual indica que no hay causas especiales, es decir la gráfica muestra causas comunes.

KPI 2: TIEMPO EN LA ESPERA PARA EL INGRESO AL CONTROL BIOMETRICO (MINUTOS)

PATRON

INTERPRETACIÓN

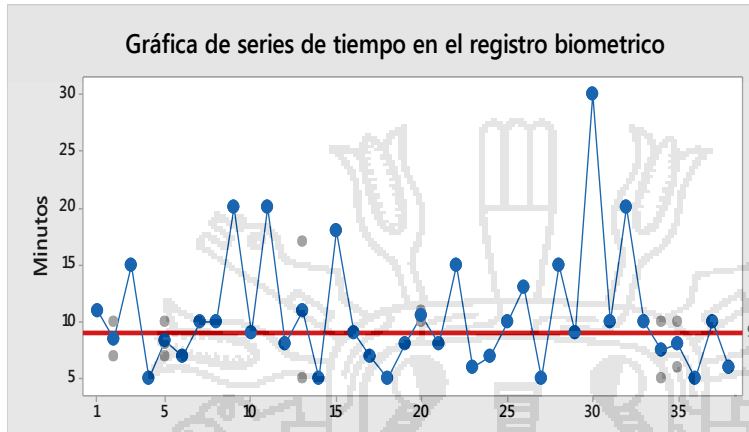


No se puede apreciar 6 puntos consecutivos, lo cual indica que no hay causas especiales, es decir la gráfica muestra causas comunes.

KPI 3 : TIEMPO EN EL REGISTRO DEL CONTROL BIOMETRICO(Minutos)

PATRON

INTERPRETACIÓN



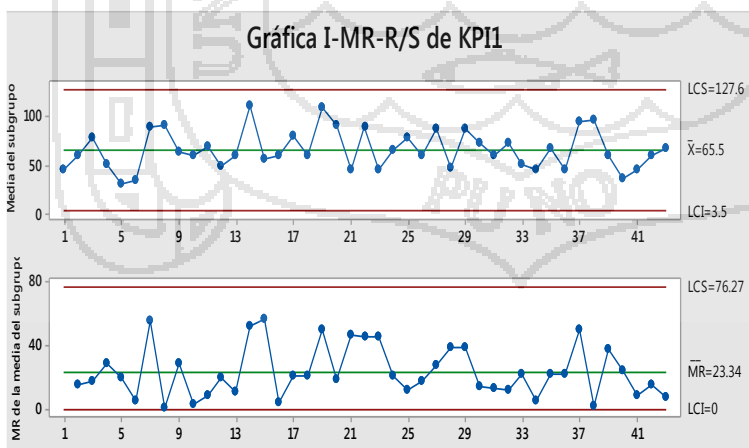
No se puede apreciar 6 puntos consecutivos, lo cual indica que no hay causas especiales, es decir la gráfica muestra causas comunes.

GRAFICO I&MR

KPI1:TIEMPO EN EL PAGO AL BANCO POR DERECHO DE INSCRIPCIÓN (Minutos)

PATRON

INTERPRETACIÓN

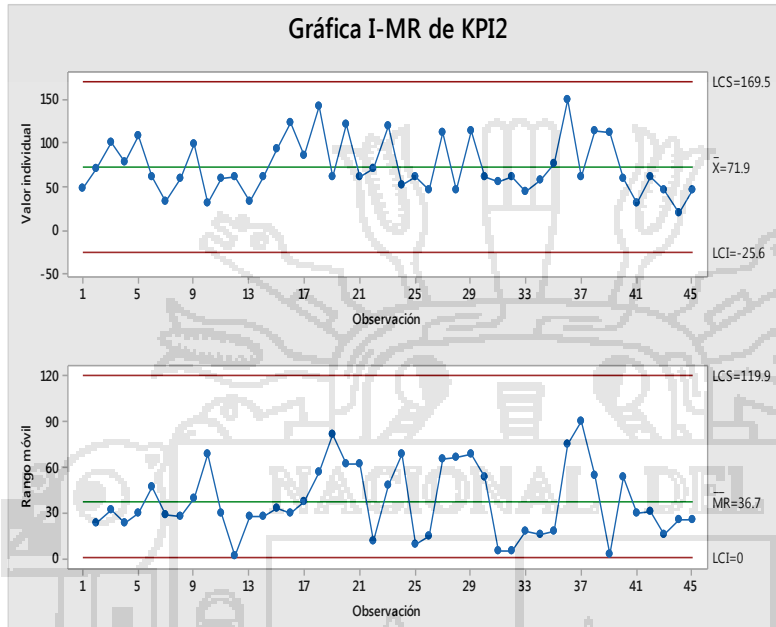


Dado que los datos están bajo control estadístico, se concluye que no existen causas atribuibles de variación.

KPI 2: TIEMPO EN LA ESPERA PARA EL INGRESO AL CONTROL BIOMETRICO (MINUTOS)

PATRON

INTERPRETACIÓN

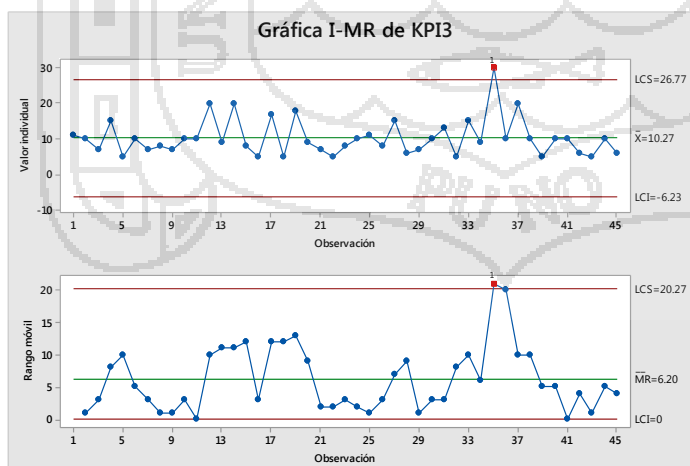


Dado que los datos están bajo control estadístico, se concluye que no existen causas atribuibles de variación.

KPI 3 : TIEMPO EN EL REGISTRO DEL CONTROL BIOMETRICO(Minutos)

PATRON

INTERPRETACIÓN



Dado que los datos están bajo control estadístico, se concluye que no existen causas atribuibles de variación.

4.6. PRUEBA DE ENCUESTA

4.6.1. Resultado Encuesta Pre-test

1. ¿Cómo consideraría usted el tiempo de demora para pagar derechos de examen de inscripción en el Banco de la Nación?

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Bueno	0	0.00%
Bueno	6	6.74%
Regular	16	17.98%
Malo	41	46.07%
Muy Malo	26	29.21%
	89	100%

Cuadro 22: Encuesta del tiempo de demora en el Banco

Fuente: Encuesta realizada a los postulantes en el 2015

Elaboración: Elaboración Propia

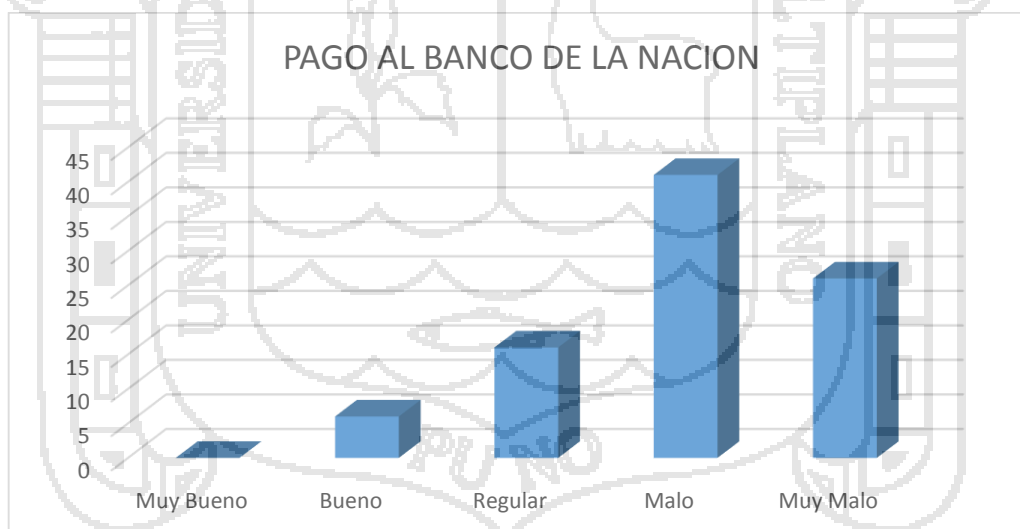


Figura 14: Estadísticas del funcionamiento del proceso de pago

Fuente: Encuesta realizada Pre Test -Cuadro nro 22

Elaboración: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

El 46.07% de los Encuestados opina que el proceso de pago al banco por derecho de inscripción es Malo, un 29.21% opina que es Muy Malo Teniendo así que un

acumulado de 75.28% de los Encuestados Opina que el el funcionamiento del proceso de inscripciones es Malo y Muy malo.

2. ¿Cómo califica el desempeño del personal de la comisión central de admisión?

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Bueno	2	2.25%
Bueno	5	5.62%
Regular	15	16.85%
Malo	37	41.57%
Muy Malo	30	33.71%
	89	100%

Cuadro 23: Encuesta del desempeño del personal

Fuente: Encuesta realizada a los postulantes en el 2015

Elaboración: Elaboración Propia

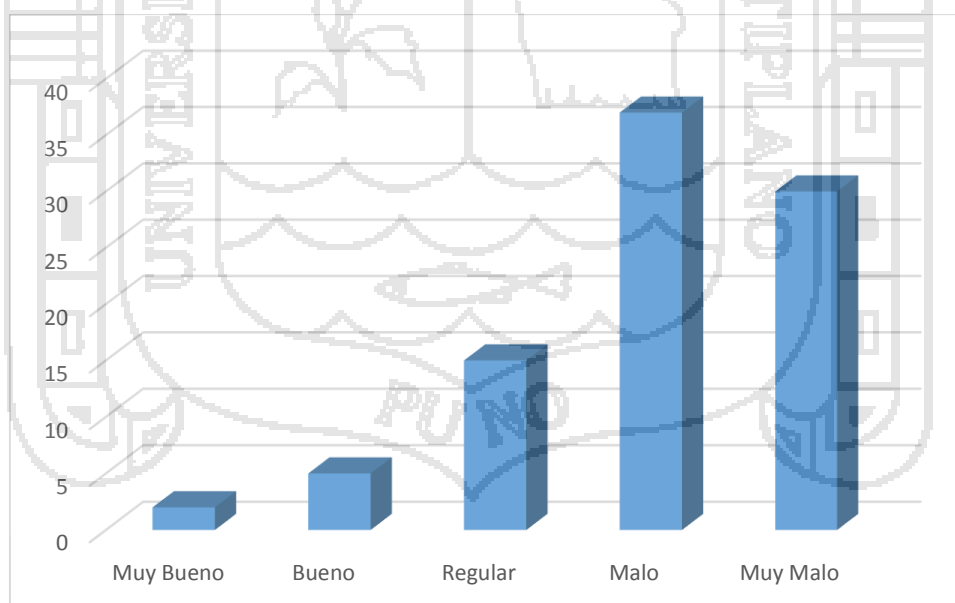


Figura 15: Estadísticas del desempeño del personal

Fuente: Encuesta realizada Pre Test -Cuadro nro 23

Elaboración: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

El 41.57% de los Encuestados opina que el desempeño del desempeño del personal es Malo, un 33.71% opina que es Muy malo Teniendo así que un acumulado de 75.28% de los Encuestados Opina que el desempeño del personal es Malo y Muy malo.

3. ¿Cómo califica el cronograma de inscripciones para el proceso de admisión?

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Bueno	3	3.37%
Bueno	13	14.61%
Regular	18	20.22%
Malo	30	33.71%
Muy Malo	25	28.09%
	89	100%

Cuadro 24: Encuesta del cronograma de inscripciones

Fuente: Encuesta realizada a los postulantes en el 2015

Elaboración: Elaboración Propia

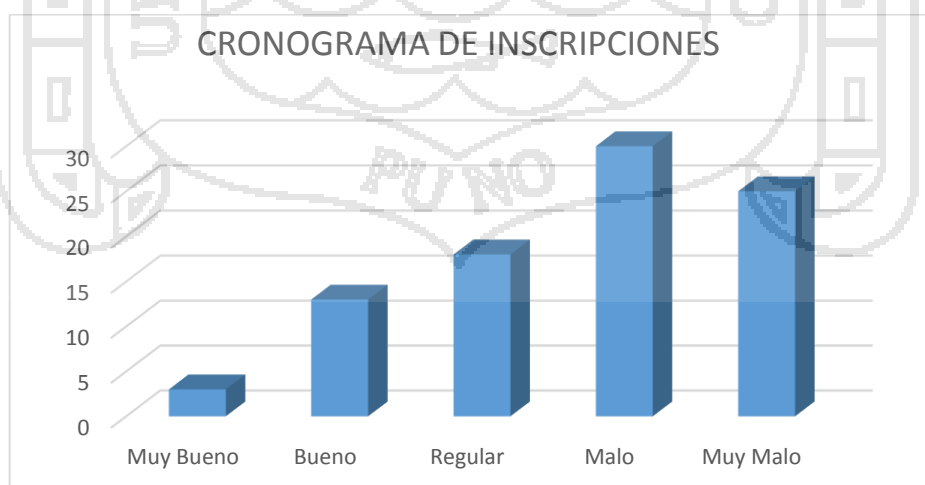


Figura 16: Estadísticas del cronograma de inscripciones

Fuente: Encuesta realizada Pre Test -Cuadro nro 24

Elaboración: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

El 33.71% de los Encuestados opina que el cronograma de inscripciones es Malo, un 28.09% opina que es Muy malo Teniendo así que un acumulado de 61.90% de los Encuestados Opina que es Malo y muy malo.

4. ¿Cómo califica el desempeño en el registro biométrico?

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Bueno	0	0.00%
Bueno	2	2.25%
Regular	15	16.85%
Malo	32	35.96%
Muy Malo	40	44.94%
	89	100%

Cuadro 25: Encuesta de desempeño en el registro biométrico

Fuente: Encuesta realizada a los postulantes en el 2015

Elaboración: Elaboración Propia

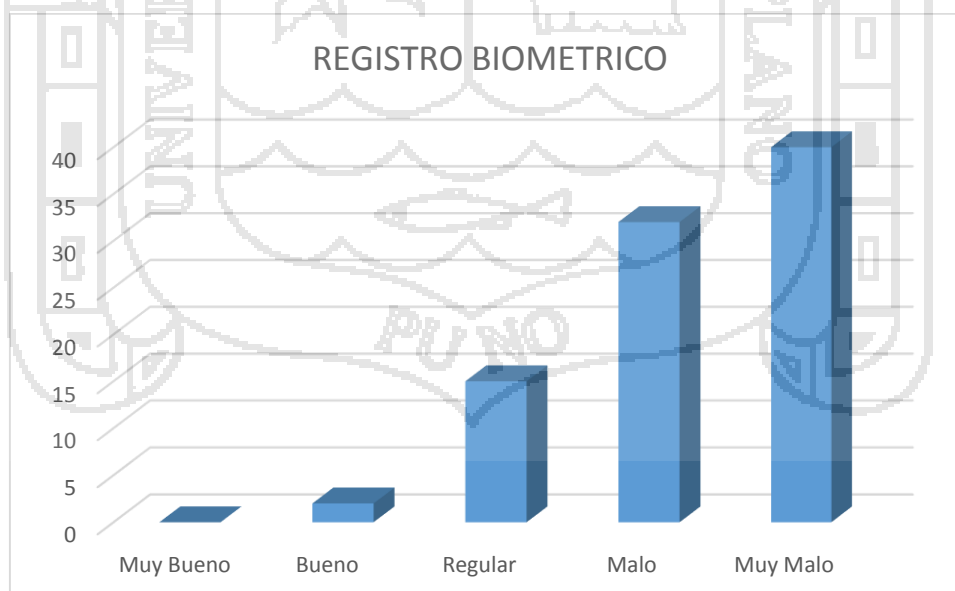


Figura 17: Estadísticas del registro biométrico

Fuente: Encuesta realizada Pre Test -Cuadro nro 25

Elaboración: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

El 35.96% de los Encuestados opina que el registro de inscripciones es Malo, un 44.94% opina que es Muy malo Teniendo así que un acumulado de 80.90% de los Encuestados Opina que es Muy malo y malo.

5. ¿Cómo califica el proceso de inscripción virtual?

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Bueno	4	4.49%
Bueno	16	17.98%
Regular	25	28.09%
Malo	30	33.71%
Muy Malo	14	15.73%
	89	100%

Cuadro 26: Encuesta del proceso de inscripción virtual

Fuente: Encuesta realizada a los postulantes en el 2015

Elaboración: Elaboración Propia

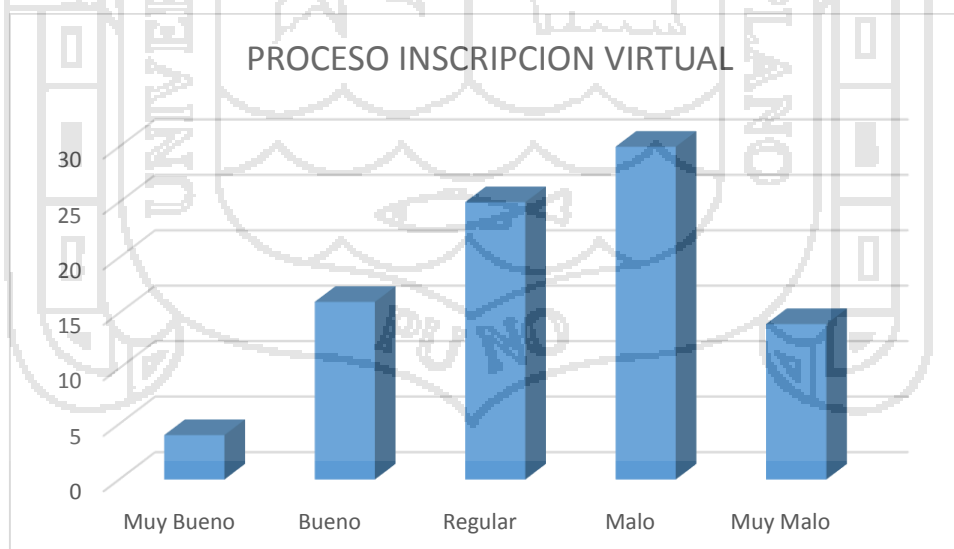


Figura 18: Estadísticas del Proceso de inscripción Virtual

Fuente: Encuesta realizada Pre Test -Cuadro nro 26

Elaboración: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

El 33.71% de los Encuestados opina que el registro de inscripciones es Malo, un 14.73% opina que es Muy malo Teniendo así que un acumulado de 48.44% de los Encuestados Opina que es Muy malo y malo.

4.6.2. Resultado Encuesta Post-test

1. ¿Cuan adecuado le parece el funcionamiento del proceso de inscripciones en la Comisión Central de Admisión?

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Bueno	7	7.87%
Bueno	12	13.48%
Regular	39	43.82%
Malo	20	22.47%
Muy Malo	11	12.36%
	89	100%

Cuadro 27: Encuesta Post-Test del funcionamiento del proceso de inscripciones

Fuente: Encuesta Post-Test realizada a los postulantes en el 2015

Elaboración: Elaboración Propia

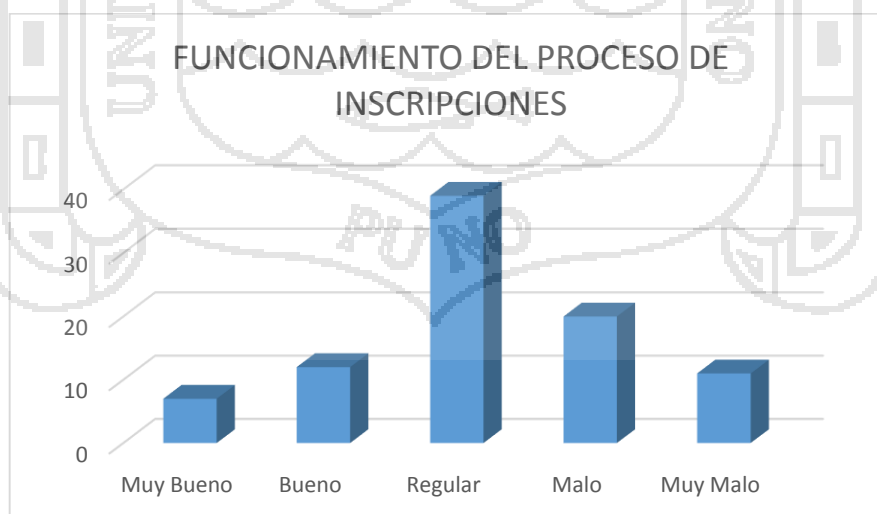


Figura 19: Estadísticas del funcionamiento del proceso de inscripciones

Fuente: Encuesta realizada Post Test - Cuadro nro 27

Elaboración: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

El 43.82% de los Encuestados opina que el desempeño del funcionamiento del proceso de inscripciones es Regular, un 13.48% opina que es Bueno Teniendo así que un acumulado de 65.17% de los Encuestados Opina que el el funcionamiento del proceso de inscripciones es Regular, Bueno y Muy bueno.

2. ¿Cómo califica el desempeño del personal de la comisión central de admisión?

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Bueno	8	8.99%
Bueno	12	13.48%
Regular	39	43.82%
Malo	20	22.47%
Muy Malo	10	11.24%
	89	100%

Cuadro 28: Encuesta Post-Test del desempeño del personal

Fuente: Encuesta Post-Test realizada a los postulantes en el 2015

Elaboración: Elaboración Propia

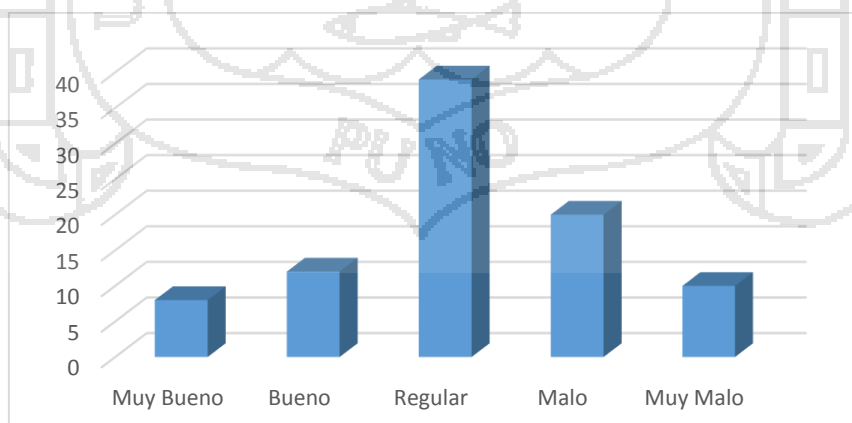


Figura 20: Estadísticas del desempeño del personal

Fuente: Encuesta realizada Post Test - Cuadro nro 28

Elaboración: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

El 43% de los Encuestados opina que el desempeño del desempeño del personal es Regular, un 13% opina que es Bueno Teniendo así que un acumulado de 66.29% de los Encuestados Opina que el desempeño del personal es Regular, Bueno y Muy bueno.

3. ¿Cómo califica el cronograma de inscripciones para el proceso de admisión?

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Bueno	10	11.24%
Bueno	33	37.08%
Regular	30	33.71%
Malo	10	11.24%
Muy Malo	6	6.74%
	89	100%

Cuadro 29: Encuesta Post-Test del cronograma de inscripciones

Fuente: Encuesta Post-Test realizada a los postulantes en el 2015

Elaboración: Elaboración Propia

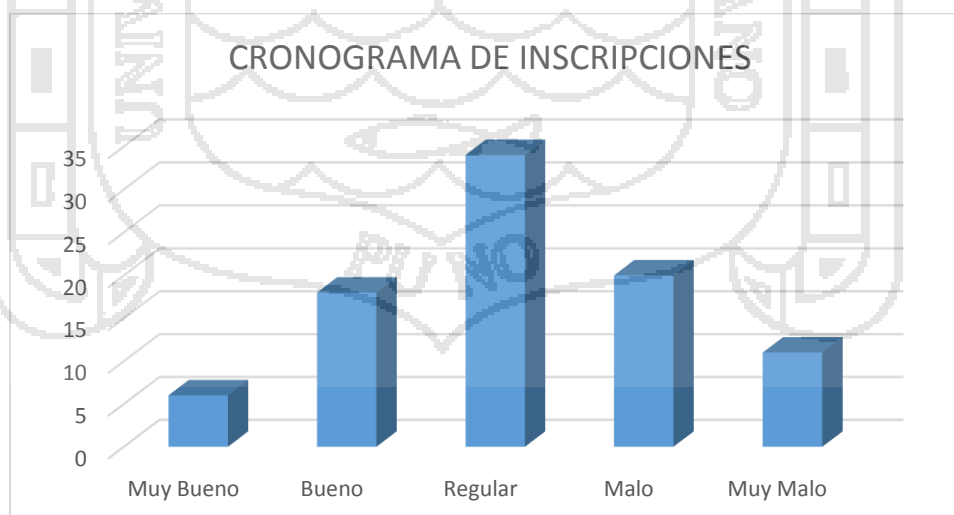


Figura 21: Estadísticas del cronograma de inscripciones

Fuente: Encuesta realizada Post Test - Cuadro nro 29

Elaboración: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

El 38.20% de los Encuestados opina que el cronograma de inscripciones Regular, un 20.22% opina que es Bueno Teniendo así que un acumulado de 65.17% de los Encuestados Opina que es Regular, Bueno y Muy bueno

4. ¿Cómo califica el desempeño en el registro biométrico?

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Bueno	15	16.85%
Bueno	32	35.96%
Regular	30	33.71%
Malo	8	8.99%
Muy Malo	4	4.49%
	89	100%

Cuadro 30: Encuesta Post-Test del desempeño en el registro biométrico

Fuente: Encuesta Post-Test realizada a los postulantes en el 2015

Elaboración: Elaboración Propia

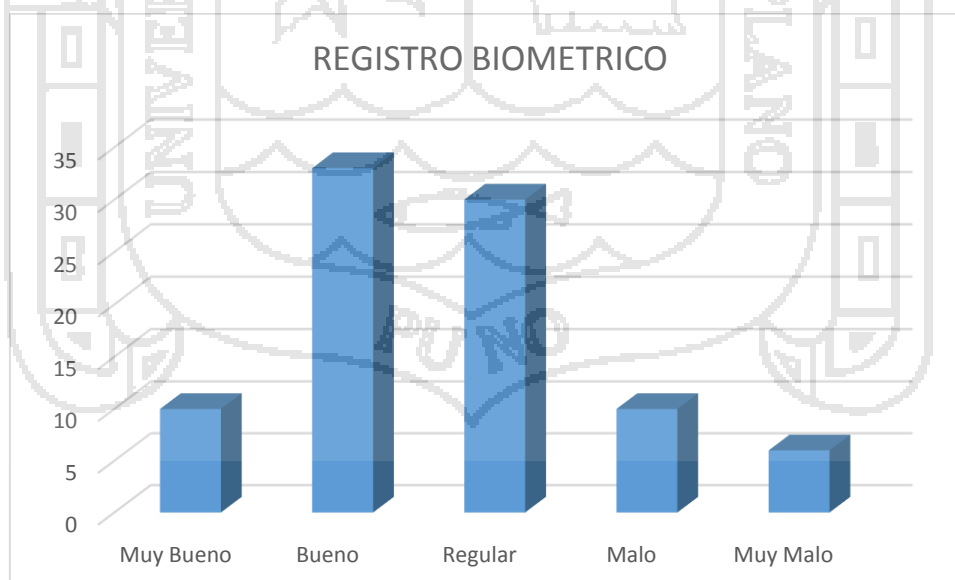


Figura 22: Estadísticas del registro biométrico

Fuente: Encuesta realizada Post Test - Cuadro nro 30

Elaboración: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

El 33.71% de los Encuestados opina que el registro de inscripciones es Regular, un 37.03% opina que es Bueno Teniendo así que un acumulado de 82.02% de los Encuestados Opina que es Regular, Bueno y Muy bueno.

5. ¿Cómo califica el proceso de inscripción virtual?

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Bueno	6	6.74%
Bueno	18	20.22%
Regular	34	38.20%
Malo	20	22.47%
Muy Malo	11	12.36%
	89	100%

Cuadro 31: Encuesta Post-Test del proceso de inscripción virtual

Fuente: Encuesta Post-Test realizada a los postulantes en el 2015

Elaboración: Elaboración Propia

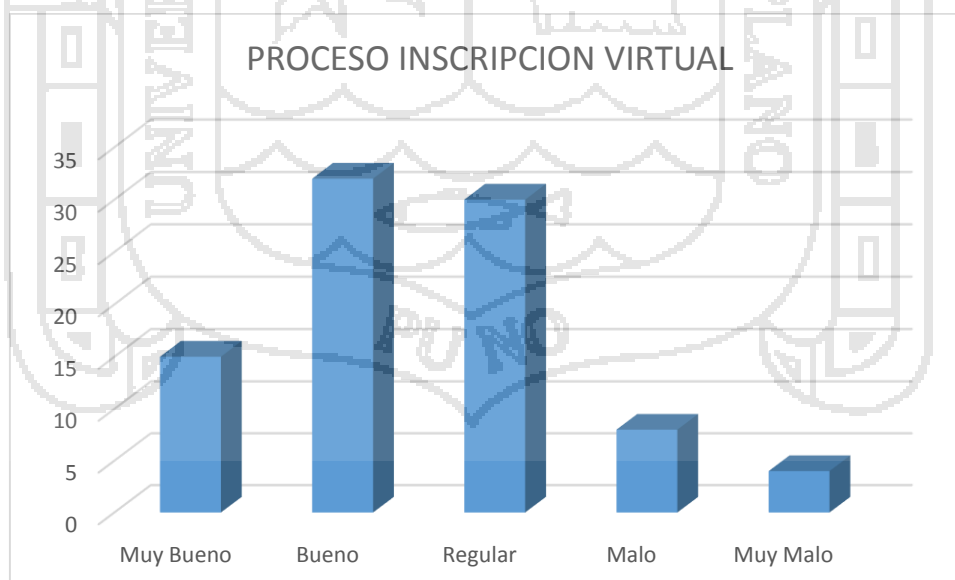


Figura 23: Estadísticas del Proceso de inscripción Virtual

Fuente: Encuesta realizada Post Test - Cuadro nro 31

Elaboración: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

El 33.71% de los Encuestados opina que el registro de inscripciones es Regular, un 35.98% opina que es Bueno Teniendo así que un acumulado de 86.52% de los Encuestados Opina que es Regular, Bueno y Muy bueno.

4.7. PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.7.1. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

Planteando las siguientes hipótesis que serán comprobadas en aplicación y prueba de resultados.

- HIPÓTESIS NULA

H_0 = Utilizando la metodología six sigma como una mejora de servicio en el proceso de inscripciones, no se reduce el tiempo, la gestión y calidad en servicio en la Comisión Central de Admisión de la Universidad Nacional del Altiplano durante primer trimestre del año 2015.

- HIPÓTESIS ALTERNA

H_1 = Utilizando la metodología six sigma como una mejora de servicio en el proceso de inscripciones, se reduce el tiempo, la gestión y calidad en servicio en la Comisión Central de Admisión de la Universidad Nacional del Altiplano durante primer trimestre del año 2015.

4.7.2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Para todo valor de probabilidad igual o menor a 0.05 se acepta la Hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

4.7.3. ZONA DE RECHAZO

Para todo valor de probabilidad mayor que 0.05 se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

4.7.4. ESTADÍSTICO DE PRUEBA

Para nuestra muestra que ha sido evaluada son un total de 89 estudiantes postulantes, por la conveniencia es preferible aplicar la prueba de Z para validar la hipótesis, en nuestro caso basándonos en los resultados obtenidos de las dos encuestas (pre-test y Post test).

Estos resultados se pasaron como entrada al software estadístico SPSS, devolviéndonos como salida el valor de Z. La Formula aplicada es la siguiente:

$$Z = \frac{\bar{x} - u}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

- Z es la prueba de Z
- \bar{x} y u es el promedio de las diferencia
- S es la suma de los cuadrados de esas diferencias
- N es el tamaño de la muestra

Resultados de las Encuestas Pre test y Post test

Se realizo las encuestas Pre-test y Post-test dando la siguiente significancia de las alternativas:

Alternativa	Significado
A:(Muy Bueno)	5
B:(Bueno)	4
C:(Regular)	3
D:(Malo)	2
E:(Muy Malo)	1

Tabla 28: Significado de las alternativas

Elaboración: Elaboración Propia

El resultado de la encuesta realizada a los postulantes dio los siguientes resultados en promedio.

Muestra	Pre Test	Post Test
1	12	22
2	20	23
3	20	22
4	14	27
5	20	26
6	16	30
7	19	27
8	20	23
9	18	23
10	15	20
11	10	21
12	11	29
13	15	29
14	10	21
15	12	26
16	20	28
17	16	27
18	13	21
19	10	24
20	18	23
21	14	24
22	13	22
23	17	27
24	10	30
25	15	20
26	16	27
27	18	29
28	13	27
29	11	20
30	14	29
31	20	25
32	15	25
33	12	26
34	12	22
35	11	24
36	20	29
37	19	23
38	10	23
39	20	22

40	14	22
41	14	21
42	17	21
43	17	28
44	20	24
45	15	22
46	13	13
47	17	25
48	10	22
49	15	27
50	16	22
51	17	21
52	20	26
53	14	28
54	12	27
55	19	22
56	17	22
57	13	23
58	13	25
59	15	23
60	14	24
61	14	27
62	13	28
63	10	23
64	18	23
65	10	26
66	12	30
67	15	24
68	17	23
69	13	24
70	20	22
71	16	27
72	10	23
73	16	26
74	19	26
75	17	22
76	20	24
77	20	26
78	13	21
79	17	21
80	17	10
81	10	22
82	20	24
83	10	20

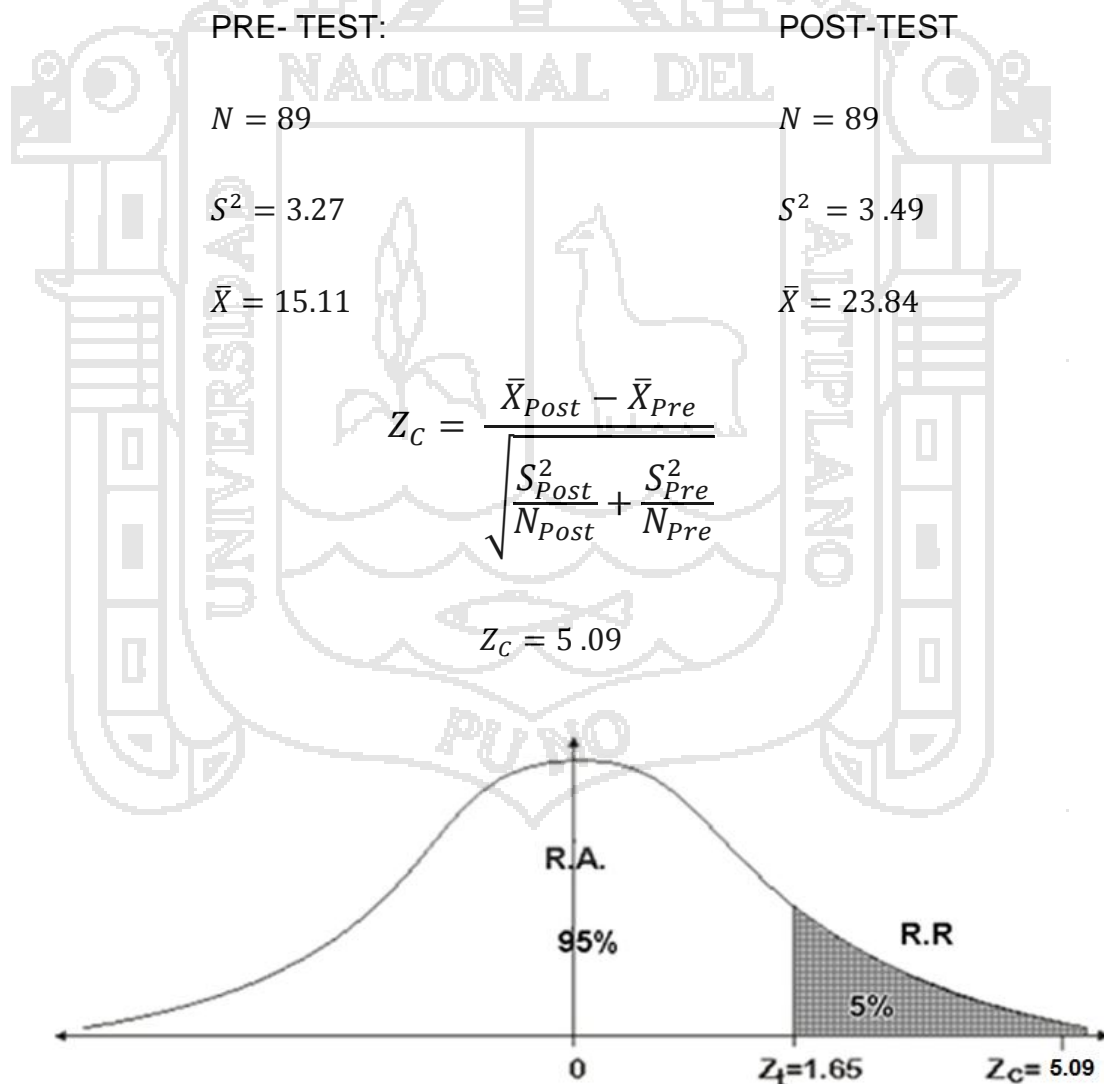
84	14	21
85	14	25
86	13	18
87	12	23
88	16	24
89	18	15

Tabla 29: Resultados del PRE TEST - POST TEST
Fuente: Encuesta realizada a los postulantes en el 2015

Elaboración: Elaboración Propia

a) Procesamiento de datos

Se realiza la distribución Z, por que $N_{PRE-TEST} + N_{POST-TEST} = 178$ y este mayor que 30, tenemos los siguientes datos.

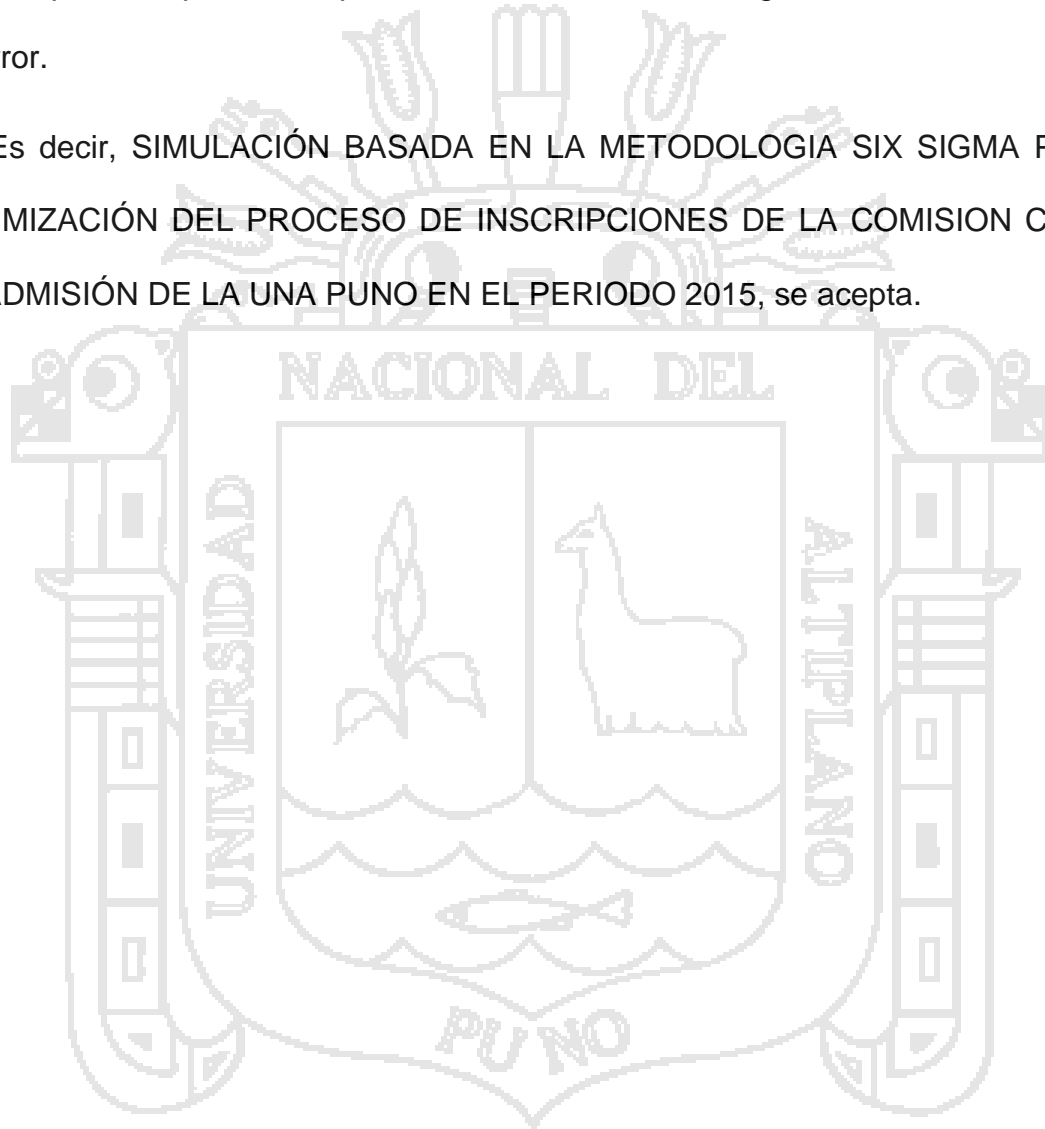


Cuadro 32: Prueba Z
Elaboración: Elaboración Propia

4.2.5. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Como $Z_c > Z_T$ entonces el resultado de Z_c se ubica en la región de rechazo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), esto nos da a entender que el promedio aritmético de las encuestas del Post Test es mayor del Pre-Test después del proceso experimental, con un nivel de significancia de 5% de margen de error.

Es decir, SIMULACIÓN BASADA EN LA METODOLOGÍA SIX SIGMA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSCRIPCIONES DE LA COMISION CENTRAL DE ADMISIÓN DE LA UNA PUNO EN EL PERIODO 2015, se acepta.



CONCLUSIONES

PRIMERO.- En la fase de medición fueron varias las herramientas estadísticas que se utilizaron para aplicar la metodología del Six Sigma, dentro del estudio se dieron buenos resultados y facilitaron el análisis de datos de las variables. Se identificó el tipo de defecto más frecuente por el que atraviesa el proceso de inscripciones. Por otra parte al trazar los gráficos de control se aprecia que tanto la densidad y la conductividad son variables que requieren de un constante monitoreo en el tiempo.

SEGUNDO.- La fase de análisis se analizó las variables de entrada y salida del proceso de inscripciones, donde se diseñó los experimentos a realizar y se obtuvo resultados con un alto grado de confiabilidad, lo cual involucra precisión, delicadeza y paciencia al momento de realizar los experimentos. El apoyo de los gráficos permiten un mejor entendimiento visual de los factores y sus interacciones, es por ello que se concluye que los factores que producían el mayor retraso fueron: el tiempo dedicado al pago por derecho de inscripción, Tiempo en el registro biométrico y Tiempo en la inscripción virtual.

TERCERO.- En la Fase Mejora se establece los valores de los factores a los cuales debe trabajar el proceso de inscripciones; la combinación de los factores que minimizan los defectos, donde se concluye que se redujo en un 50% el tiempo del proceso de inscripciones en la Comisión Central de Admisión y en la fase control se asegura que los factores controlables se mantengan estables durante el tiempo, después de analizar la capacidad del proceso, utilizando los índices de capacidad, el proceso es capaz de cumplir con los requerimientos del postulante.

RECOMENDACIONES

PRIMERO.- Se recomienda a la Comisión Central de admisión implemente un nuevo local amplio para mejorar el servicio.

SEGUNDO.- Se recomienda realizar periódicamente encuestas a los postulantes, así poder conocer sobre sus necesidades y obtener oportunidades de mejora.

TERCERO.- Se recomienda que se puedan probar con otras herramientas parecidas a esta par que se pueda analizar cuáles son las ventajas y desventajas relacionadas a esta investigación.

CUARTO.- Se recomienda tener más personal en la Comisión Central de Admisión.

QUINTO.- Se recomienda que amplíe más de un banco para el pago por derecho de inscripción.

SEXTO.- Es importante señalar, cuando se incluya más bancos de pago por inscripción de examen se cobrara una comisión adicional dependiendo de banco la cual subirá el monto de pago respecto al banco actual pero el tiempo se verá reducido significativamente para el postulante.

BIBLIOGRAFÍA

- Banks, J. C. (2001). *Discrete-Event System Simulation*. Prentice Hall.
- Bonilla, & Daniel. (2007). Importancia de la planificación estratégica en el trabajo en equipo. *ProQuest Central*, 1.
- Buyya, R. (Febrero de 2013). *Web Personal*. Obtenido de <http://www.buyya.com/cv.html>
- Chávez, L. (2006). Modelo de dimensionamiento de un call center basado en simulación de sistemas. *Tesis*. Lima, Lima, Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Clemente, L. (2008). Mejora en el nivel de atención a los clientes de una entidad bancaria usando simulación. *Tesis*. Lima, Lima, Peru: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Eckes, L. (2004). *Managemnt Process*. ProQuest Central.
- Espinosa . (2009). *Calidad total*. Argentina : El Cid Editor | apuntes .
- Fábregas, A. W. (2003). *Simulación de sistemas productivos con ARENA*. Ediciones Uninorte.
- Gamboa Cruzado, J. (2014). *Modelos Avanzados de Procesos de Ingeniería*. Lima.
- Gestiopolis.com. (2005). *Manual de Minitab 14 Capitulo 3*. Obtenido de Manual de Minitab 14 Capitulo 3.: <http://www.gestiopolis.com/recursos7/Docs/ger/software-aplicado-en-calidad-con-finesestadisticos.htm>
- Herrera Acosta, R., & Fontalvo Herrera, T. (2011). *Seis Sigma: un enfoque práctico*. Colombia: Corporación para la gestión del conocimiento ASD 2000 .
- Howard, S., & Fingar, P. (2006). *Business Process Management: The Third Wave*. Meghan Kiffer Pr.
- Latinoamérica., P. C. (Octubre de 2006). *El Quinto Absoluto de la Calidad: El Éxito de los Clientes*. Obtenido de El Quinto Absoluto de la Calidad: El Éxito de los Clientes: www.asq1429.org/images/JuarezCalidad2006/QuintoAbsolutoCal.ppt
- Lefcovich, & Mauricio León . (2009). *Seis SIGMA "Hacia un nuevo paradigma en gestión"*. Argentina : El Cid Editor | apuntes .
- Lerma y Kirchner, & Alejandro Eugenio Bárcena Juárez. (2012). *Planeación estratégica por áreas funcionales: guía práctica*. México : Alfaomega Grupo Editor .

- Lerma y Kirchner, & Bárcena Juárez, A. E. (2012). Fases de la Planeación. En Lerma y Kirchner, & A. E. Bárcena Juárez, *Planeación estratégica por áreas funcionales: guía práctica* (págs. 12-14). México: Alfaomega Grupo Editor.
- Marga, I. A., & Milder, Z. O. (2014). *OPTIMIZACION DEL PROCESO DE REGISTRO DE NOTAS EMPLEANDO LA METODOLOGIA SIX SIGMA*. Puno: UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLAREAL.
- Maseda, P., & Ángel. (2009). *Gestión de la calidad*. España : Marcombo.
- MITACC MEZA, M. (2011). *Topocos de Estadística Descriptiva y Probabilidad*. Lima, Peru: THALES S.R.L.
- Prieto Matzuki, P. R. (2008). Uso de la metodología six sigma como referencia para la optimización de un área de mantenimiento de planta. Lima, Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Rodríguez Torres, Federico Delgado, A., & Ricardo. (1991). *Técnicas y modelos de simulación de sistemas*. México : Instituto Politécnico Nacional.
- Romero, F., & Andrés. (2006). *Dirección y planificación estratégica en empresas y organizaciones*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Sampieri, R. H. (2013). *Metodología de la Investigacion V edición*. MCGRAW-HILL EDITORIAL.
- Sanchez Ruiz, E. A. (11 de Abril de 2005). Seis sigma, Filosofía de gestión de la calidad: estudio teótico y su posible aplicación en el Perú. Piura, Piura, Perú: Universidad de Piura.
- Shankar., R. K. (2005). *Key Perfomace Indicator (KPI)*. Obtenido de Key Perfomace Indicator (KPI).: <http://www.isixsigma.com/dictionary/KPI-880.htm>

ANEXO 1

ENCUESTA PRE-TEST

INTRODUCCION:

El presente instrumento forma parte del trabajo de investigación titulada: “SIMULACIÓN BASADA EN LA METODOLOGIA SIX SIGMA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSCRIPCIONES DE LA COMISION CENTRAL DE ADMISIÓN DE LA UNA PUNO EN EL PERIODO 2015”.

La información es de carácter confidencial y reservado; ya que los resultados serán manejados solo para la investigación. Agradezco anticipadamente su valiosa colaboración.

INSTRUCCIONES:

A continuación se le presenta 8 preguntas, le solicito que frente a ellas exprese su opinión personal considerando que no existe preguntas correctas ni incorrectas, marcando con un aspa (X) una de las alternativas que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia durante su permanencia en la institución.

1. ¿Cómo consideraría usted el tiempo de demora para pagar derechos de examen de inscripción en el Banco de la Nación?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

2. ¿Cuán adecuado le parece el funcionamiento del proceso de inscripciones en la Comisión Central de Admisión?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

3. ¿Cómo califica Ud. La interacción con el proceso de inscripciones?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

4. ¿Cómo considera Ud. El cronograma de inscripciones para el proceso de inscripción?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

5. ¿Cómo califica el desempeño en el registro biométrico?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

6. ¿Cómo considera Ud. las instalaciones de la comisión central de admisión?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

7. ¿Cómo califica el desempeño del personal de la comisión central de admisión?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

8. ¿Cómo considera usted el nivel de rendimiento del proceso de inscripción virtual?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

AUTOR: Percy Quispe Ñaca

Jesus Jhojanson Bermejo Llanos

ANEXO 2

ENCUESTA POST-TEST

INTRODUCCION:

El presente instrumento forma parte del trabajo de investigación titulada: “SIMULACIÓN BASADA EN LA METODOLOGIA SIX SIGMA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSCRIPCIONES DE LA COMISION CENTRAL DE ADMISIÓN DE LA UNA PUNO EN EL PERIODO 2015”.

La información es de carácter confidencial y reservado; ya que los resultados serán manejados solo para la investigación. Agradezco anticipadamente su valiosa colaboración.

INSTRUCCIONES:

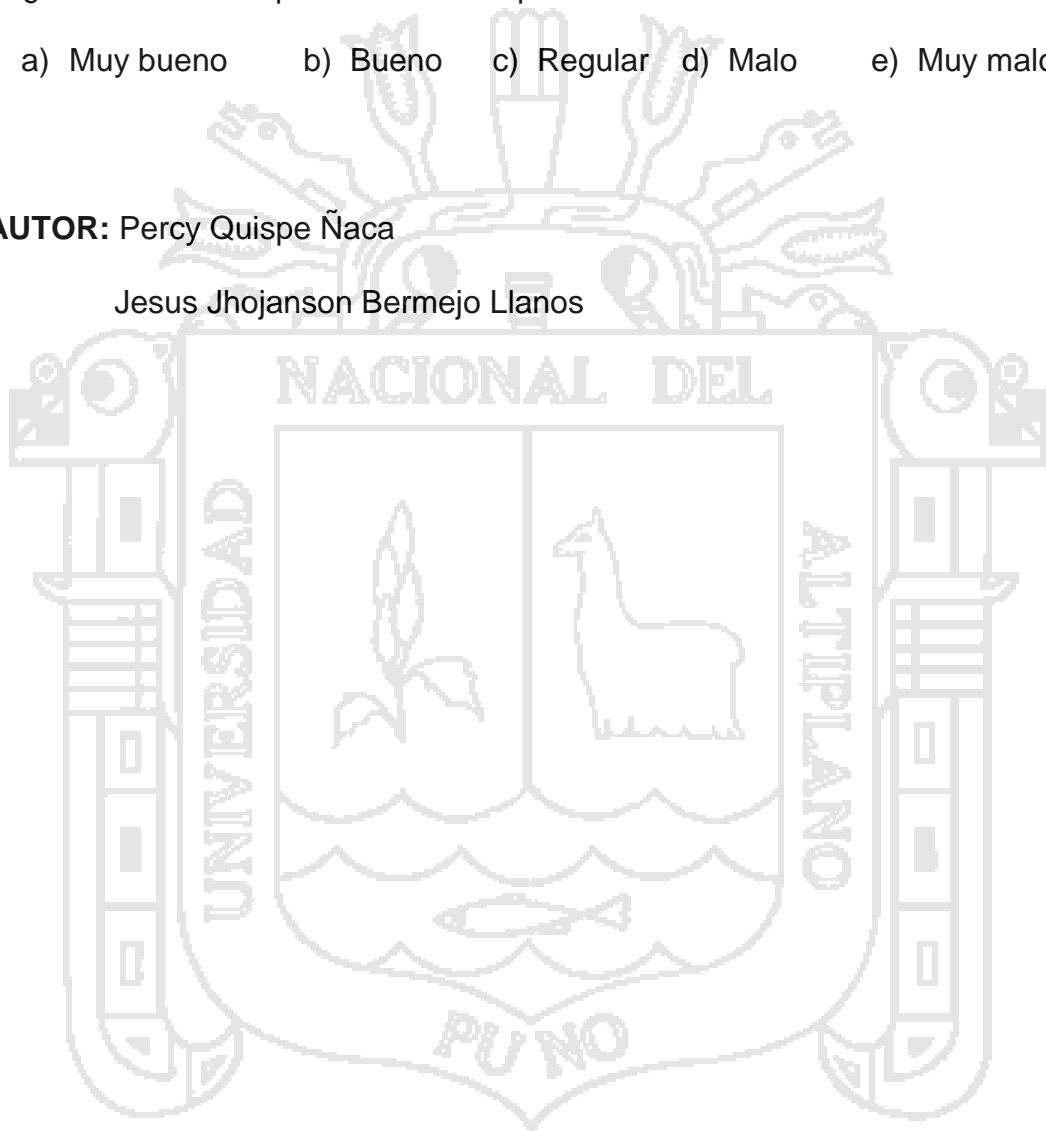
A continuación se le presenta 7 preguntas, le solicito que frente a ellas exprese su opinión personal considerando que no existe preguntas correctas ni incorrectas, marcando con un aspa (X) una de las alternativas que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia durante su permanencia en la institución.

1. ¿Cómo califica el desempeño del personal de la comisión central de admisión?
a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo
2. ¿Cuán adecuado le parece el funcionamiento del proceso de inscripciones en la Comisión Central de Admisión?
a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo
3. ¿Cómo califica Ud. La interacción con el proceso de inscripciones?
a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo
4. ¿Cómo califica el cronograma de inscripciones para el proceso de admisión?
a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

5. ¿Cómo califica el desempeño en el registro biométrico?
- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo
6. ¿Cómo califica las instalaciones de la comisión central de admisión?
- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo
7. ¿Cómo califica el proceso de inscripción virtual?
- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

AUTOR: Percy Quispe Ñaca

Jesus Jhojanson Bermejo Llanos



GLOSARIO DE TERMINOS

Término	Significado
CCA	Comisión Central de Admisión, encargada de la realización de exámenes de admisión para la Universidad Nacional del Altiplano.
STAKEHOLDERS	Son todos los actores sociales que, producto de las decisiones y objetivos de una empresa se pueden ver afectados, ya sea de forma positiva o negativa. Así por ejemplo, los dueños de una compañía, sus trabajadores, la comunidad donde ésta opera y sus proveedores, entre otros forman parte de este grupo.
VOC	Voz del cliente es un método para obtener retroalimentación del cliente tanto interno como externo y proveer al cliente con mejor servicio o producto en cuanto a calidad
CTQ	Características Criticas de Calidad, se refiere a los indicadores de calidad que permiten medir y determinar la calidad de un producto o servicio de una forma cuantitativa (métrica) y cualitativa (descripción).

KPI	Indicadores clave de medición y rendimiento, Los indicadores son datos que muestran el estado de una actividad.
Lei	Rango inicial, es el intervalo inicial
Les	Rango Final, es el intervalo final.
DPMO	Defectos por millon de oportunidades.
YFINAL	Resultado de entradas buenas sin defecto entre entradas malas con defecto.
CPM	Capacidad de Proceso, es la que tiene el proceso para producir piezas de acuerdo con las especificaciones, es decir, dentro de los límites de tolerancia establecidos.
PPM	Partes por millón (ppm) es una unidad de medida con la que se mide la concentración. Se refiere a la cantidad de unidades de una determinada sustancia (agente, etc) que hay por cada millón de unidades del conjunto.