



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería Industrial

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

**Optimización del proceso de determinación de costos
de los servicios tecnológicos para mejorar la eficiencia
en una entidad pública**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR

Jorge Oswaldo MORALES LÓPEZ

ASESOR

Rosa María TIBURCIO ALVA

Lima, Perú

2019



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

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

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

Referencia bibliográfica

Morales, J. (2019). *Optimización del proceso de determinación de costos de los servicios tecnológicos para mejorar la eficiencia en una entidad pública*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.



190

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ACTA N°001-VDAP-FII-2019

SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

El Jurado designado por la Facultad de Ingeniería Industrial, reunido en acto público en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial, el día **jueves 17 de enero de 2019**, a las **10:00** horas, dio inicio a la sustentación de la tesis:

“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE DETERMINACIÓN DE COSTOS DE LOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN UNA ENTIDAD PÚBLICA”

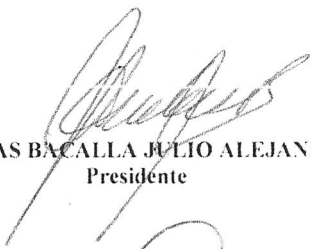
Que presenta el Bachiller:


MORALES LÓPEZ JORGE OSWALDO

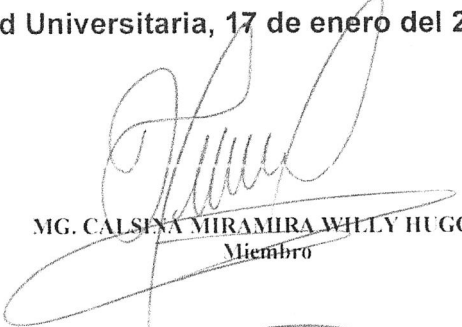
Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Modalidad: **Ordinaria**.

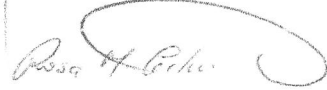
Luego de la exposición, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las 11:00 horas se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido APROBADO por UNANIMIDAD con la calificación promedio de Diecisiete, lo cual se comunicó públicamente.

Ciudad Universitaria, 17 de enero del 2019


MG. SALAS BACALLA JULIO ALEJANDRO
Presidente


MG. RUIZ LIZAMA EDGAR CRUZ
Miembro


MG. CALSINA MIRAMIRA WHILLY HUGO
Miembro


ING. TIBURCIO ALVA ROSA MARIA
Asesor

Dedicatoria

A Dios, por haberme dado salud para conseguir mis objetivos y quien a través de su amor y su infinita bondad me inspira a mejorar cada día. A mis seres queridos y mi familia por su apoyo incondicional para el logro de mis objetivos.

Agradecimiento

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos cuna de sabiduría, historia y futuro.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial por las revisiones de esta investigación.

Al Ing. Alejandro Gallegos Chocce por su ayuda incondicional y sabios consejos en esta investigación.

A los compañeros de trabajo que participaron en esta investigación.

RESUMEN

Esta investigación está orientado a optimizar el proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos, que permita mejorar la eficiencia de una entidad pública. Este es un proceso complejo, multidisciplinario y dinámico. Es complejo porque se efectúa en diferentes regiones del país y bajo condiciones políticas, sociales, económicas, culturales y organizacionales completamente diferentes las unas de las otras. Es multidisciplinario porque demanda trabajar con profesionales de muchas disciplinas tales como: ingenieros (industriales, pesqueros, químicos, agrícolas, forestales y otros), contadores, abogados, biólogos, economistas, administradores, técnicos y personal de apoyo. Es dinámica porque está en constante cambio y la falta de optimización influye en los ingresos de la entidad pública.

Para esta investigación se trabajó con dos escenarios: El primer escenario es la situación actual del proceso de Determinación de Costos de Servicios Tecnológicos en una entidad pública y el segundo escenario es la situación del proceso óptimo de Determinación de Costos de Servicios Tecnológicos en una entidad pública. Obteniendo una eficiencia del proceso de 77.58%, un ahorro de 200,459 soles y un nivel sigma de 3.

Palabras Claves: Procesos, Optimización de los Procesos, Costos, Determinación de Costos, Eficiencia, Servicios Tecnológicos, Solución Tecnológica.

ABSTRACT

This research is aimed at optimizing the process of determining costs of technological services, which allow improving the efficiency of a public entity. This process is a complex, multidisciplinary and dynamic process. It is complex because it is carried out in different regions of the country, with completely different realities and political, social, economic, cultural and organizational conditions. It is multidisciplinary because we have professionals such as accountants, lawyers, biologists, administrators, technicians and support personnel. It is dynamic is constantly changing and the lack of optimization influences the income of public entities.

For this investigation to focus on two stages: The first scenario is the current situation of the process of determining the costs of technological services in a public entity and the second place in the situation of optimized process of technological services costs obtaining a process efficiency of 77.58%, a saving of 200,459 soles and a sigma level of 3.

Keywords: Optimization, Processes, Process management, Efficiency, Technological services.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	iv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1 Descripción de la realidad del problema	2
1.2 Definición del problema	6
1.2.1 Problema general	7
1.2.2 Problemas específicos	7
1.3 Justificación del problema	8
1.3.1 Justificación teórica	8
1.3.2 Justificación metodológica	8
1.3.3 Justificación práctica	9
1.4 Objetivo de la investigación	9
1.4.1 Objetivo general	9
1.4.2 Objetivos específicos	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	11
2.1 Antecedentes de la investigación	11
2.1.1 Antecedentes nacionales	11
2.1.2 Antecedentes internacionales	15
2.2 Bases Teóricas	22
2.2.1 Proceso	22
2.1.2 Optimización de los procesos	33
2.2.2 Costos	50
2.2.3 Metodología de costos ABC en las entidades públicas	63
2.2.4 Los costos en el sector público	68

2.2.5 Servicio público	71
2.2.6 Eficiencia del proceso	72
2.2.7 Solución Tecnológica	75
2.3 Marco conceptual	79
2.4 Glosario	95
CAPÍTULO III. HIPÓTESIS Y VARIABLES	97
3.1 Hipótesis	97
3.1.1 Hipótesis general	97
3.1.2 Hipótesis específica	97
3.2 Variables	97
3.2.1 Definición conceptual de variables	98
3.2.2 Operacionalización de las variables	98
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA	100
4.1 Tipo de investigación	100
4.2 Diseño de la investigación	100
4.3 Unidad de análisis	101
4.4 Población de estudio	101
4.5 Tamaño de la muestra	101
4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	102
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	104
5.1 Análisis descriptivo	104
5.1.1 Situación del proceso actual	104
5.1.2 Situación del proceso óptimo	114
5.1.3 Comparación entre proceso actual y proceso óptimo	124
5.2 Análisis, interpretación y discusión de resultados	128

5.2.1 Hipótesis general	128
5.2.2 Hipótesis específica	132
CAPÍTULO VI. IMPACTOS	138
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	141
7.1 Conclusiones	141
7.2 Recomendaciones	142
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143
ANEXOS	154

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Tipos de denominación de los servicios públicos	3
Tabla 2.	Origen y evolución de los principios Lean	39
Tabla 3.	Niveles de Six Sigma	43
Tabla 4.	Calculadora del nivel Six Sigma	43
Tabla 5.	Elementos de la métrica Six Sigma	45
Tabla 6.	Costo unitario de servicio tecnológico	56
Tabla 7.	Servicios públicos en el Estado peruano	71
Tabla 8.	Escala valorativa de OEE	75
Tabla 9.	Órgano – Información subministrada	81
Tabla 10.	Tipo y denominación de macroprocesos	82
Tabla 11.	Lista de servicios y temática	84
Tabla 12.	Formato de levantamiento de información del servicio tecnológico	85
Tabla 13.	Formato de cálculo del costo de mano de obra	87
Tabla 14.	Formato de materiales fungibles e insumos.	88
Tabla 15.	Formato costo del servicio directo identificable.	89
Tabla 16.	Determinación de costo del material no fungible.	90
Tabla 17.	Tasa de depreciación de activos.	92
Tabla 18.	Determinación del mantenimiento y depreciación	92
Tabla 19.	Determinación del costo fijo	93
Tabla 20.	Resumen de costos	94
Tabla 21.	Variables generales	98
Tabla 22.	Operacionalización de las variables	98
Tabla 23.	Población de estudio	102
Tabla 24.	Eficiencia del proceso actual	105

Tabla 25. Costos por órganos y costo total del proceso actual	106
Tabla 26. Calculadora sigma	107
Tabla 27. Caracterización del proceso actual	112
Tabla 28. Eficiencia total del proceso óptimo	116
Tabla 29. Costos por órganos y costo total del proceso óptimo	117
Tabla 30. Calculadora sigma del proceso óptimo	119
Tabla 31. Caracterización del proceso óptimo	121
Tabla 32. Comparativo entre el proceso actual y proceso óptimo.	124
Tabla 33. Variación de la eficiencia del proceso actual y eficiencia del proceso óptimo	125
Tabla 34. Costo del proceso (actual y óptimo)	126
Tabla 35. Cálculo de ahorro en costo del proceso actual y costo del proceso óptimo	126
Tabla 36. Variación de los indicadores Six Sigma	127
Tabla 37. Prueba de mann-whitney test and CI: Antes, óptimo	131
Tabla 38. Prueba t de Student	132
Tabla 39. Tabulación de la encuesta	136
Tabla 40. 1-Sample sign de mediana de los datos	137
Tabla 41. Datos para el cálculo flujo de fondos e indicadores financieros.	139
Tabla 42. Flujo de fondos	139
Tabla 43. Cálculo de los indicadores financieros	140

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Elemento de un proceso	23
Figura 2.	Mapa de procesos de una entidad	28
Figura 3.	Tipo de procesos según uso de tecnología	30
Figura 4.	Identificación de procesos	31
Figura 5.	Variables de resultado y de efectos pertinentes a un proceso.	47
Figura 6.	Ecuación de causa efecto	48
Figura 7.	Metodología de determinación de costos de procedimientos y servicios exclusivos.	65
Figura 8.	Organigrama del ITP	80
Figura 9.	Mapa de procesos del ITP	83
Figura 10.	Eficiencia operativa actual de cada órgano	105
Figura 11.	Costo por órgano que participa el proceso actual.	107
Figura 12.	Diagrama actual del proceso de determinación del costo de servicios tecnológicos.	109
Figura 13.	Diagrama actual del proceso de determinación de la estructura costos de los servicios tecnológicos	110
Figura 14.	Eficiencia operativa del proceso óptimo de cada órgano	116
Figura 15.	Costo por órgano participan el proceso óptimo.	118
Figura 16.	Diagrama del proceso óptimo de Determinación de Costos de Servicios Tecnológicos	123
Figura 17.	Eficiencia operativa del proceso óptimo.	128
Figura 18.	Eficiencia operativa del proceso actual	129
Figura 19.	Varianza entre eficiencia operativa del proceso actual y eficiencia operativa del proceso óptimo	130

Figura 20. Mediana de la eficiencia operativa óptima	133
Figura 21. Varianzas de costos del proceso actual y costo del proceso óptimo	134

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1	Matriz de consistencia	. 155
Anexo 2	Encuesta a expertos	157
Anexo 3	Tabla de conversión del nivel six sigma	161
Anexo 4	Descripción de las actividades del proceso actual	162
Anexo 5	Descripción de las actividades del proceso óptimo	164

INTRODUCCIÓN

Esta tesis hace uso de la investigación científica en la optimización del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos, para mejorar la eficiencia en una entidad pública.

La Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos de las entidades públicas, es un proceso multidisciplinario, complejo y dinámico. Es multidisciplinario pues la determinación de costos involucra varias disciplinas tales como: ingenierías, organización, contabilidad, tesorería, recursos humanos, logística, presupuesto y disciplinas aplicables a la misión y las funciones sustantivas de cada la entidad pública. Es complejo porque necesita la concurrencia política de la Alta Dirección¹ y técnica de los profesionales y técnicos que desarrollan las actividades del procesos), los servicios son tan variados que pueden involucrar desde del pago por reporte simple, como tan complejo los desarrollados por el Instituto de Energía Nuclear (IPEN), que están relacionados con la fabricación de Radioisótopos y Radiofármacos² (IPEN, 2018). Es dinámico porque existe una gran variabilidad en las actividades, la mano de obra, los recursos, la cultura y diversidad de clientes que hacen que los productos de los procesos no tengan una satisfacción única.

¹ El producto del proceso es aprobado por el titular de cualquier entidad pública en el país.

² Tales como tales como (Ioduro de Sodio (I-131), Pertecnetato de Sodio, (Tc-99m), Dolosam (Samarium 153), Iridio 192).

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción de la realidad del problema

La Presidencia del Consejo de Ministros, en calidad de ente rector del Sistema Administrativo de Modernización de la Gestión Pública (PCM, 2017, p.6), afirma que las entidades públicas del Estado peruano cuentan con una baja capacidad interna para optimizar los procesos de producción de los servicios públicos. Esto se debe a la falta de un estudio riguroso de la cadena de valor, los procesos y las actividades para que se ejecuten de manera eficiente y eficaz y así cumplir los fines de las actividades sustantivas asignadas en su norma de creación. A esto se debe adicionar la falta de articulación de los sistemas funcionales y sistemas administrativos de aplicación nacional que según (PCM, 2013, p.10), están relacionado con las siguientes áreas de conocimiento tales como: Presupuesto Público, Gestión de Recursos Humanos, Abastecimiento, Tesorería, Endeudamiento Público, Contabilidad, Inversión Pública, Planeamiento Estratégico, Defensa Judicial del Estado, Control, Modernización de la Gestión Pública (PCM, 2007, p.8).

Por otra parte según la Universidad Particular San Martín de Porras (UPSMP) los servicios públicos se define como las actividades asumidas por los órganos de las entidades públicas o privadas, creadas por la Constitución y normas (leyes, decretos legislativos y otras) para satisfacer en forma regular y continua a cierta categoría de necesidades que son de interés general (del ciudadano), bien sea en forma directa (seguridad ciudadana, educación pública, defensa nacional, promoción de las exportaciones, autorización de pesca, autorizaciones de transportes y otros) mediante

concesionario (servicios públicos de telecomunicaciones, servicios públicos de electricidad y gas, servicios públicos de transportes (terrestre, fluvial, marítimo, aeroportuario, ferroviario y otros), a través de cualquier medio legal, con sujeción a un régimen de derecho público o privado UPSMP(2017).

De lo anterior se deduce que los servicios públicos pueden ser: gratuitos o contar con un costo del servicio prestado, pueden estar destinadas a un sector específico o general y también regulados en ámbito de otras normas específicas como los contratos, convenios y otros actos administrativos con los que la entidad otorga temporalmente la gestión de una persona jurídica o natural.

En el Perú, según el Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (MINJUS), los servicios públicos están regulados por Texto Único Ordenado de la Ley de Procedimientos Administrativos General, que son de tres tipos: procedimientos administrativos, servicios exclusivos y servicios no exclusivos (MINJUS, 2017). En ese sentido se elaboró la tabla 1, donde se presenta la denominación de los servicios públicos, norma que regula y la entidad que regula.

Tabla 1. Tipos de denominación de los servicios públicos

Denominación	Norma que regula	Entidad que regula
Procedimiento administrativo.	TUO de la Ley 27444 Ley del Procedimiento Administrativo General.	Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros.

Denominación	Norma que regula	Entidad que regula
Servicios Exclusivos.	TUO de la Ley 27444 Ley del Procedimiento Administrativo General.	Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros.
Servicios no Exclusivos.	Los servicios no exclusivos son servicios públicos que pueden ser ofertados por las públicas o empresas del Estado peruano, de derecho privado, que son los de mayor cantidad y variedad de servicios públicos, justificando que no se vulnere el principio de Subsidiaridad.	Cada entidad pública del país de acuerdo al servicio que oferta y competencia de la entidad.

Fuente: Elaboración propia en base al TUO de la Ley 27444.

a) Los procedimientos administrativos y servicios exclusivos están regulados por la Secretaría de Gestión Pública de la PCM, a través de normas y guías aprobadas mediante decretos supremos, resoluciones ministeriales o resoluciones de la Secretaría de Gestión Pública.

b) Los servicios no exclusivos son servicios públicos, que pueden ser ofertados por las entidades públicas o empresas del Estado derecho privado, que son los de mayor cantidad y variedad de servicios públicos. Son regulados y aprobados por cada entidad pública.

Los servicios públicos de competencia del ITP, se denominan servicios tecnológicos, que según (PRODUCE, 2016a; Gómez, 2017), es el conjunto de procesos o

actividades desarrolladas que utilizan tecnologías existentes, nuevas o propias para dar solución a problemas de investigación, desarrollo, innovación o transferencia tecnológica de una empresa o agentes económicos mediante acciones que impulsen el incremento de la eficiencia, competitividad y la calidad de sus productos y servicios.

Asimismo, estos servicios tecnológicos en el ITP según PRODUCE (2016a), está constituido por:

“Transferencia Tecnológica (Asistencia técnica, acceso a equipamiento con transferencia de conocimiento, diseño, desarrollo y/o mejora de productos (bienes y servicios), estudios y análisis técnicos de productos o procesos, demostraciones prácticas de maquinaria, equipos y plantas experimentales y asistencia en gestión de la innovación), servicios de capacitación, servicios de investigación, desarrollo e innovación (investigación para nuevos planteamientos y soluciones, adaptación de nuevos planteamientos y soluciones tecnológicas, diseño y fabricación de prototipos así como su validación, ensayos y análisis de laboratorio, certificaciones, servicios de difusión de información, gestión de proyectos”. (p.2)

En este contexto, los servicios tecnológicos tienen su origen en los servicios públicos que son retribuidos por los ciudadanos para tener acceso a ellos. Asimismo, estos servicios contribuyen a financiar el presupuesto de las entidades públicas a través del componente presupuestal “Recursos Directamente Recaudados”, que según (MEF, 2016), está constituido por los ingresos generados y administrados por las entidades públicas y en los que se puede mencionar a las rentas de la propiedad, tasas, venta

de bienes y prestación de servicios, entre otros; así como aquellos ingresos que les corresponde de acuerdo a las normas vigentes”.

1.2 Definición del problema

En el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP), los servicios tecnológicos son ofertados por los órganos desconcentrados y un órgano de línea y están compuesto por: servicios de investigación, desarrollo de productos, ensayos, servicios de transformación, asistencia técnica, asesoría especializada, capacitación que son ofertados para las empresas y agentes económicos.

El proceso de Determinación de Costos de Servicios Tecnológicos es un proceso complejo, multidisciplinario y dinámico. Es complejo porque se realiza en diferentes regiones del país, con realidades completamente diferentes, en condiciones sociales, políticas, económicas, culturales y organizacionales, pues se realiza en 17 de las 26 regiones³ del país. Es multidisciplinario pues requiere trabajar con profesionales, tales como: Ingenieros industriales, pesqueros, químicos, agrícolas, contadores, abogados, biólogos, economistas, administradores y personal técnicos. Es dinámico porque está en constante cambio y la falta de optimización influye en el ingreso de la entidad pública.

Entre los múltiples problemas que presenta el proceso de Determinación de los Costos de los Servicios Tecnológicos en el ITP, se puede mencionar: Ausencia de

³ Las regiones en las que se desarrollan los servicios tecnológicos son: Arequipa, Callao, Cusco, Ica, Huancavelica, Huánuco, La Libertad, Lima Metropolitana, Lima, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín y Ucayali.

planificación del proceso, el bajo nivel de articulación de las actividades por ser un proceso multifuncional que involucra al 85% de los órganos de la entidad, alta rotación del personal, falta de profesionales multidisciplinarios con experticia y habilidades blandas, para la toma de decisiones a nivel operativo y estratégico, escasez de recursos financieros para contratar proveedores de determinación de los costos de los servicios tecnológicos en la entidad, el proceso cuenta con formatos desarrollados en hojas de cálculo en Excel con bajo nivel de uso de tecnologías de la Información, que hace que el proceso sea lento, inestable y generan altos costos para la entidad.

1.2.1 Problema general

De esta breve explicación de la situación actual nace la interrogante a investigar.

¿En qué medida la Optimización del Proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos permite mejorar la eficiencia en una entidad pública?

1.2.2 Problemas específicos

a) ¿Cuál es la variación entre la eficiencia del proceso actual y eficiencia del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública?

b) ¿Cuál es el costo beneficio para la solución del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos para la implementación de una solución tecnológica?

c) ¿Cual deberá ser la solución tecnológica para la sostenibilidad del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos?

1.3 Justificación del problema

1.3.1 Justificación teórica

En relación a la justificación teórica, esta investigación permite brindar información y conocimientos a los profesionales de entidades públicas del país en: procesos, optimización de los procesos, eficiencia de los procesos, metodologías de optimización de los procesos, determinación de costos de servicios tecnológicos teniendo en cuenta la situación actual del proceso y la situación óptima del proceso.

En la actualidad es necesario que los profesionales aprendan a optimizar los procesos en las entidades públicas, pues así se consiguió mayor eficiencia, eficacia, productividad y cumplimiento de normas de aplicación sectorial y nacional en el Estado peruano.

1.3.2 Justificación metodológica

En cuanto a la justificación metodológica, tanto los instrumentos, herramientas, métodos, técnicas y procedimientos, luego de su validación y confiabilidad se pueden utilizarse en procesos de optimización en otras entidades y en estudios similares de optimización de los procesos. Debido a lo mencionado, este estudio es importante

porque permitió conocer la eficiencia, costo y el nivel sigma de un proceso en sus dos fases del proceso: situación actual del proceso y su situación óptima del proceso.

1.3.3 Justificación práctica

En cuanto a la justificación práctica, esta investigación aporta nuevas ideas en la optimización de los procesos, eficiencia del proceso, determinación de costos de servicios tecnológicos y soluciones tecnológicas pues esta investigación al ser desarrollada en una entidad pública con una información muy valiosa del proceso de Determinación de Costos de Servicios Tecnológicos y la intervención de más del 85% de los órganos de la entidad, genera conocimiento valioso para otros estudios de optimización de los procesos.

1.4 Objetivo de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Determinar si la optimización del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos permite mejorar la eficiencia en una entidad pública.

1.4.2 Objetivos específicos

a) Determinar la variación entre la eficiencia actual y la eficiencia del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública.

b) Determinar la relación costo beneficio del proceso actual y el proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública.

c) Evaluar la solución tecnológica que permita la sostenibilidad del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes nacionales

Según Chanduví (2016), en la investigación titulada “Gestión del procesos para la mejora de la eficacia y eficiencia en una UGEL”, para optar el título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú y cuyo objetivo general es la “Aplicación de la Gestión de los Procesos para la mejora de la eficacia y eficiencia en una UGEL”, la unidad de investigación es la unidad de Gestión Educativa, con una muestra de 27 empleados que desarrollan actividades del proceso del Acuerdo Marco de la Oficina de Administración de la UGEL.

La investigación concluye que: a) la UGEL, es la alianza estratégica entre maestros, padres de familia, instituciones de gobierno y de la sociedad civil que son la base fundamental para mejorar la calidad del servicio educativo, b) el modelo de gestión por procesos aplicado ha permitido obtener resultados prácticos, con una mejora de la eficacia y eficiencia en un 63.89% y el aumento de hasta cuatro veces las unidades procesadas diariamente, c) la gestión de la calidad total, implica la comprensión y la implantación de un conjunto de principios y conceptos de gestión en todos y cada uno de los diferentes niveles y actividades de la UGEL; d) también el uso de las técnicas de línea esbelta, dan resultados prácticos, cuando el quehacer es: cómo cumplir con la gran demanda de expedientes de los clientes, que buscan calidad en el servicio, y la fuerza laboral restringe este cumplimiento y finalmente la comprensión de los

conceptos de Gestión por Procesos que permita mejorar la gestión y el desempeño de las entidades y la satisfacción de los clientes, usuarios internos y externos.

Según Solís (2016), en su investigación titulada “Determinación de los costos de enseñanza en PUCP” para obtener el grado de Magister en Política y Gestión Universitaria en la Pontificia Universidad Católica del Perú, que tiene por objetivo diseñar un sistema que permita a la universidad disponer de información relevante, oportuna y confiable relativa al costo de la enseñanza de pregrado y posgrado. El sistema se abastecerá con información de los sistemas de presupuesto, contabilidad, de matrícula, del régimen académico de los profesores y estadístico que usa la universidad, los cuales se complementarán con información del sistema de costos de enseñanza. A través de un proceso automatizado del sistema que permita obtener los costos totales de enseñanza en cada periodo, para analizarlos por tipo de gasto y mostrarlo de acuerdo a los siguientes criterios: costo total por hora dictada, por hora profesor, por crédito ofrecido, por cada facultad y otros criterios o indicadores para la toma eficiente de las autoridades. Este sistema de información no funciona en tiempo real debido a la naturaleza de la información. Sin embargo, está previsto que el cálculo de los costos se ejecuten cada semestre, es decir dos veces en el año y los resultados estarán disponibles para ser consultados por los usuarios.

Por otra parte, la investigación afirma que, en los costos de enseñanza estarán incluidos los costos y gastos que incurre la PUCP para cumplir con los fines de enseñanza, investigación y proyección social como entidad privada, todos los costos deben ser financiados por la universidad a través de las pensiones que cobra a los

alumnos, el rendimiento de sus propiedades y los fondos externos públicos y privados; nacionales e internacionales.

Asimismo, la investigación analiza las fortalezas y debilidades de los sistemas de información de la PUCP tales como: CENTURIA, Campus Virtual, SICOP, Sistema Estadístico (SAG) y otros, desarrollados por personal de la universidad y personal externos (Consultoras).

Esta investigación presenta nueve conclusiones, pero para fines de esta investigación solo se considera cinco conclusiones que tengan vinculación con el tema de investigación, tales como: a) un sistema de costos industriales, sí es posible aplicar a la universidad, con las correspondientes adaptaciones, considerando que la universidad no produce bienes tangibles, sino que brinda servicios educativos. De manera análoga en los sistemas industriales, la base para el cálculo de los costos son los centros de costos, que en la universidad se denominan unidades operativas. Asimismo, en ambos casos, hay que redistribuir los costos de los centros no productivos (administración, mantenimiento, informática y otros) entre los centros productivos, que en el caso de la universidad son los departamentos y facultades, b) la diferencia entre la universidad y la industria es que los productos que se producen (intermedios o terminados) son intangibles y están erróneamente definidos, pues los resultados de la enseñanza se pueden presentar bajo diferentes criterios. Así, por ejemplo, el resultado final se muestra como el costo de cada hora de clase dictada, o el costo de cada crédito académico ofrecido, de cada ciclo llevado por un alumno e incluso el costo de la carrera completa para los alumnos que se gradúan, c) el sistema de costos de enseñanza se alimenta con información proveniente de los sistemas

administrativos, contables, financieros, el Campus Virtual y el SAG existentes en la universidad. Pero estos sistemas no son suficientes faltan agregar en ellos información, como horas de laboratorio usadas en investigación y créditos llevados por los egresados a lo largo de su carrera por los alumnos que se gradúan.

Según Morí (2014), en su investigación Reducción de costos de la gestión de los servicios logísticos de las empresas del sector industrial para crear ventajas competitivas aplicando la tercerización, cuyo objetivo es crear ventajas competitivas mediante la reducción de los costos de gestión de servicios logísticos.

La investigación involucra al sector industrial de Lima y Callao en el periodo 2011-2012, con una población de 61,655 empresas industriales y una muestra de 352 empresas industriales, para el tratamiento de los datos se utilizó el muestreo por conglomerado discrecional.

El estudio presenta tres conclusiones: a) la tercerización incide en las empresas industriales entre un 34.5% y 53.4% en los procesos logísticos de distribución y manejo de proveedores, b) la tercerización permite la reducción de costos, teniendo en cuenta el pago a terceros y la cantidad de órdenes de compra atendidas y c) la reducción de costos de la gestión de servicios logísticos influye significativamente en la creación de ventajas comparativas expresadas en satisfacción del cliente.

2.1.2 Antecedentes internacionales

Para González (2013), en su investigación titulada “Implementación de sistemas de costeo en entidades del sector público. ¿Aporte a la gestión de las entidades o solo cumplimiento de la norma? Estudios de caso”, fue realizada para obtener el grado de magister en la Maestría en Administración en la Escuela de Administración y Contaduría Pública de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia, cuyo objetivo general es “Realizar un diagnóstico del estado de la implementación de sistemas de contabilidad de gestión en entidades del sector público”, de donde se desprenden los siguientes objetivos específicos: a) realizar un marco teórico de la contabilidad de gestión y su utilidad en el sector público; b) revisar la normatividad vigente acerca de la implementación de sistemas de contabilidad de gestión en el sector público; c) determinar elementos y factores que facilitan o entorpecen el proceso de implementación de los sistemas de contabilidad de gestión en entidades del sector público; d) describir casos de implementación de sistemas de contabilidad de gestión en entidades del sector público, e) Realizar un análisis cualitativo de casos de implementación de sistemas de contabilidad de gestión en entidades del sector público.

El autor estudia la implementación de sistemas de costos dos entidades públicas colombianas, tales como: el Instituto Nacional de Salud y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) periodo (2011-2012). En el Instituto Nacional de Salud a finales del 2009 firmó un contrato con el Centro de Investigaciones para el Desarrollo (CID) de la Universidad Nacional de Colombia. Este contrato contó con

cuatro componentes, tales como: Rediseño Organizacional, Mercadeo, Propiedad Intelectual y Costos.

El estudio concluye que la implementación de los costos en las entidades públicas mejora la gestión y como herramienta facilita la toma de decisiones a nivel operativo, estratégico y el cumplimiento de las normas que regulan estas entidades.

Para la implementación del sistema de costeo se identificaron factores claves para el proceso, que dependían del tamaño de entidad, información financiera y contable integrado, un sistema de estadísticas desarrollado, las buenas y correctas prácticas contables, la aversión al cambio de parte del personal de las entidades materia de estudio.

Según Avellón(2015), en su investigación “La eficiencia y la Productividad de las Comunidades Autónomas Españolas en la Gestión Tributaria: Aplicación del Análisis Envolvente de Datos”, presentado en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Valladolid, Valladolid, España y cuyo objetivo principal de investigación “consiste en la estimación de la eficiencia técnica y la determinación del cambio productivo en la gestión tributaria alcanzado por las administraciones tributarias autonómicas españolas, mediante una aplicación empírica, para los datos disponibles en el periodo de tiempo comprendido entre el año 2004 y el año 2012”.

El estudio detalla de forma minuciosa el sistema de financiación descentralizado que se aplica en las Comunidades Autónomas (CCAA) españolas, encargadas de realizar

la gestión de los tributos cedidos por la administración central, con el fin de identificar a las autonomías que tienen encomendada la función gestora de los tributos cedidos descentralizados a las quince CCAA de régimen común y presenta las siguientes sustentaciones: a) Analizando los tributos cedidos y se argumentan las razones de su selección para el análisis, de manera cuantitativa y por la capacidad de autonomía que otorgan a las CCAA, b) La gestión de cada CCAA, donde más de la mitad del gasto público se lleva a cabo por los gobiernos descentralizados, CCAA y corporaciones locales, lo que implica la necesidad de asignación de fuentes tributarias para financiamiento de programas proyectos. En ese sentido necesaria la correcta gestión de las figuras cedidas desde el Gobierno Central a las autonomías, razón que nos incentiva a realizar un análisis de la gestión tributaria descentralizada. c) se identifican y analizan los organismos que se encargan de realizar las funciones gestoras en las CCAA, como direcciones generales de Tributos de las Consejerías de las CCAA o las emergentes Agencias Tributarias Autonómicas. d) analiza el marco conceptual de la eficiencia y otras terminologías relacionadas, entre estas, el concepto de productividad, que se calcula empíricamente mediante el Índice de Productividad de Malmquist.

La tesis doctoral presenta conclusiones generales, específicas y finales, pero para fines de esta investigación solo se considera las que tienen mayor relación cualitativa o fortalecen esta investigación y son: a) el estudio del ámbito tributario descentralizado es relevante por la función primordial encomendada a los gobiernos descentralizados, que gestionan más de la mitad del gasto público. La trascendental labor social cedida desde el Gobierno Central a las CCAA, que implica la prestación de los servicios públicos esenciales, entre los que se incluyen el servicio público de sanidad, el

servicio público de educación y los servicios públicos sociales, resalta la importancia de un correcto ejercicio de las funciones administrativas de las autonomías, que deben presentar comportamientos óptimos. Es así que las ventajas de la descentralización se ha demostrado que son superiores a las desventajas extensible al ámbito tributario, b) las CCAA españolas organizan la gestión tributaria a través de las Administraciones Tributarias Autonómicas. El traspaso creciente de las competencias de gestión de los tributos estatales cedidos a las CCAA ha propiciado la creación de las Agencias Tributarias Autonómicas (ATAS) que son organismos que actúan con autonomía flexibilidad e independencia en la aplicación y gestión integral del sistema tributario autonómico, basando sus actuaciones en el cumplimiento de los objetivos de eficacia y eficiencia. Esto demuestra que la elección del tema de estudio que nos ocupa, ha sido acertada, c) los tributos cedidos constituyen la mayor fuente de recursos de las CCAA que tienen autonomía fiscal, esto es tienen potestad para gestionarlos y modular sus elementos tributarios. Por este motivo, los impuestos tradicionalmente cedidos a las CCAA constituyen la mejor fuente de información para el análisis de la eficiencia en la gestión tributaria realizada por las CCAA en el ámbito tributario. Son las actuaciones tributarias, incluidas en los procedimientos de gestión administrativos, de gestión propiamente dicha, recaudación, inspección, sanciones y revisión económica administrativa, las que se han utilizado para el análisis que se desarrolla en esta investigación, d) los términos de eficiencia, eficacia, efectividad y productividad suelen confundirse o utilizarse indistintamente para hablar del buen comportamiento de las unidades productivas. Por ello, el análisis teórico-práctico que se ofrece en esta tesis acerca de estos términos, supone una importante guía de estudio, e) el Análisis Envolvente de Datos (DEA) es una técnica frontera no paramétrica determinista al ser aplicada a contextos multidimensionales, no requiere

información sobre los precios de las variables, no precisa la especificación de la forma de la función de producción, suministra gran riqueza informativa como los niveles individuales de eficiencia. Estas ventajas según se muestra en el presente trabajo son superiores a los inconvenientes de su utilización, por lo que se ha empleado en múltiples estudios que avalan su importancia y de los que se ofrece una síntesis actualizada del estado de la técnica, lo que refuerza nuestra elección para el análisis de la eficiencia aplicado a la Administración tributaria autonómica, f) la interpretación tradicional de las puntuaciones de eficiencia del DEA, se basa en catalogar como eficiente a la entidad objeto de análisis cuando se obtiene un 100 %; e ineficiente cuando el valor es inferior, g) la interpretación de forma clara y sencilla del DEA es, que se trata de un instrumento que compara la eficiencia o el ratio outputs/inputs. Cuando se dispone de muchos outputs, factores o atributos con los que poder compararse respecto a las demás, las autonomías tendrán más oportunidades para ser calificadas como eficientes.

Según Murillo y Restrepo (2014), en su investigación “Diseño de una estructura de costos para la toma de decisiones en CU Conectores SAS” realizado para la Universidad Sergio Arboleda, Escuela de Postgrados, Programa de Especialización en Gerencia de Producción y Operaciones y cuyo objetivo general es: “Diseñar una estructura de costos para la toma de decisiones en CU Conectores SAS” y los objetivos específicos son: a) diagnosticar la situación actual de la información gerencial de la entidad, identificar los elementos y centros de costos de la organización y b) realizar un estudio de tiempos para establecer tasas de producción.

La investigación analiza la línea de producción de la empresa CU conectores SAS mediante la caracterización de los procesos, el mapa de la cadena de valor (en inglés Value Stream Mapping VSM) actual y óptimo de los procesos de producción, inventario tecnológico, sistema de información de producción. La investigación presenta las siguientes conclusiones: a) el diseño de una estructura de costos ofrece a la empresa una visión clara sobre el comportamiento de los elementos que componen el costo del producto y le permite determinar de forma precisa el costo de producción, b) el sistema de costo estándar, basado en las actividades ayuda a resolver el problema actual de la distribución de costos indirectos de fabricación, permite identificar las actividades que agregan valor y las que no agregan valor a la entidad lo cual es clave para la toma de decisiones, c) el estudio de costos para la empresa CU Conectores SAS nos podemos dar cuenta que agregan y las que no agregan valor a la entidad, lo cual es clave para la toma de decisiones, d) en el análisis se encontró que en la línea de conectores existen varios procesos de fabricación para los conectores, de los que se debe llevar un control detallado de tiempos de fabricación, para lograr los resultados esperados en la generación de valor a la compañía, e) se identificó que dentro de los procesos de fabricación de los conectores, el proceso que más requiere de mano de obra es el troquelado, debido que los tiempos de montaje son complejos por lo que el proceso es lento, el alto riesgo al operar los troqueles hace que la operación sea menos eficiente, f) se identificó que se presentan desperdicios en el proceso de fabricación los que afectan directamente el costo del producto, estos desperdicios están involucrados directamente con el rendimiento de la materia prima, por lo tanto el porcentaje que representa este desperdicio debe ser bien controlado para no incrementar el costo por referencia, g) se identifica que la mano de obra directa en la línea de producción, está capacitada

para desarrollar las actividades asignadas, sin embargo existe un alto índice de rotación por el sector donde se encuentra ubicada la empresa, afectando directamente los tiempos de fabricación ya que se deben reemplazar la mano de obra y capacitarla para llegar al nivel óptimo de rendimiento y h) se puede utilizar la estructura como una herramienta fundamental para apoyar las decisiones gerenciales de inversión en infraestructura, venta de activos no productivos y mejora en la calidad del producto.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Proceso

Conceptualización, elementos, recursos, características y tipos de procesos.

a) Conceptualización

Los procesos están presentes en todas las entidades, independiente de su naturaleza, sean privadas o públicas y los fines de que persigue; en ese sentido la Real Academia de la Lengua Española (RAE) afirma que un proceso es un “conjunto de etapas sucesivas de un fenómeno natural o de una tarea, operación artificial”, (RAE, 2018). Entiéndase por fenómeno natural en el ámbito de la gestión o administración pública todas las acciones desarrolladas por trabajadores para organizar, planificar, ejecutar, supervisar, evaluar y mejorar las actividades. Siendo la actividad la célula básica de gestión, que al aplicar un conjunto de operaciones artificiales se logra conseguir la misión, visión y finalidad para la cual fue concebida la entidad.

La palabra proceso procede del latín Processus que significa avance y progreso, pero según (Pérez-Fernandez, 1999, p.169). Un proceso es “la forma natural de organizar el trabajo” es decir los procesos son similares en todas las entidades, lo que hace la diferencia es la forma de organizar las actividades, tareas y la calidad de los servicios que se oferta. En las entidades públicas podemos destacar: el proceso de presupuestario, el proceso de planeamiento estratégico, proceso de acceso a la

información pública, el proceso de contratación de recursos materiales, procesos de formulación de políticas públicas, entre otros.

En este contexto, autores como (ISO, 2015; Huamán y Ríos, 2011; Bonilla, Díaz, Kleebergg, Noriega, 2010) conceptualizan a un proceso como: cualquier actividad o conjunto de actividades que usan un insumo o insumos, le agregue valor a este y suministre un producto o servicio tangible o intangible para satisfacer las expectativas de las distintas partes interesadas (clientes internos, clientes externos, accionistas, reguladores, comunidad y otros).

b) Elementos de un proceso

De acuerdo con las nuevas tendencias establecidas por (ISO, 2015), los procesos están constituidos por los siguientes elementos: fuentes de entradas (proveedores), entradas (insumos), actividades, salidas (productos o servicios), receptores de salidas (clientes o usuarios) y controles, tal como se representa en la figura 1 y donde se visualiza la interacción gráfica entre los elementos para cualquier proceso.

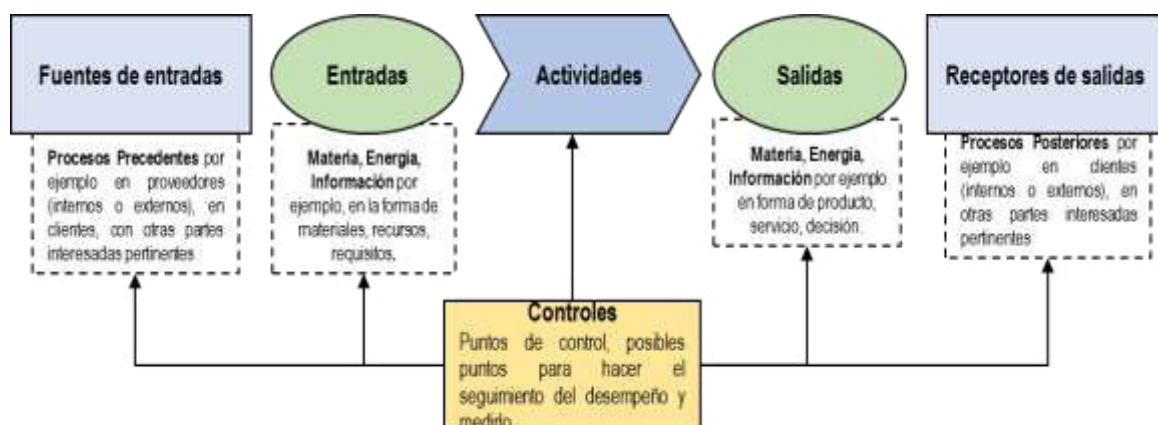


Figura 1. Elemento de un proceso

Fuente: NTP-ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

c) Recursos del proceso

Los principales recursos que utiliza un proceso según (Bonilla, et al., 2010, pp.26-27), se clasifican en las seis M, los mismos que se describe a continuación:

- c.1) Mano de obra. Es el actor de todo el proceso desde inicio hasta el final, por lo tanto, sus actividades, aptitudes, conocimiento afectan a los resultados o salidas del proceso.
- c.2) Métodos. Son las políticas, procedimientos, las normas, guías y las instrucciones que se ejecutan para un determinado trabajo, la definición formal y estandarizada de un método asegura la calidad y oportunidad de un resultado.
- c.3) Maquinaria o equipo. Viene a ser el elemento que complementa el esfuerzo de la mano de obra en la agregación de valor, su mantenimiento y oportuno reemplazo definirán los apropiados niveles de precisión y exactitud.
- c.4) Materiales o suministros. Son los puntos de entradas o insumos que serán transformados por las actividades del proceso. La calidad de los suministros o materiales aseguran la calidad de los resultados y la sostenibilidad de la entidad.
- c.5) Medio ambiente. Incluye las condiciones en los cuales se desarrolla un trabajo, como el espacio, la ventilación, seguridad de la planta, la iluminación

y otros. Los criterios y habilidades para combinar los recursos antes descritos determinan el nivel de desempeño del proceso que los involucre.

- c.6) Medios de control. Se refiere a los instrumentos o recursos utilizados para evaluar los cumplimientos de los requisitos establecidos para el proceso y para los resultados del proceso (producto o servicio).

d) Características de un proceso

En concordancia con la Secretaría Nacional de Administración Pública (SNAP) de la república del Ecuador, las características principales de un proceso (SNAP, 2013) son las siguientes.

- d.1) Continuidad. Los procesos están conformados por actividades secuenciales o paralelas, las cuales se interrelacionan dentro de sus límites internos de la entidad.
- d.2) Horizontalidad. Los procesos son transversales a todos los órganos de una entidad.
- d.3) Repetitividad. Los procesos se caracterizan porque se repiten innumerables veces para brindar los mismos resultados (productos o servicios).
- d.4) Valor. Los procesos tienen como finalidad crear valor, transformando las entradas en salidas. Se dice que crea valor, cuando se satisface una necesidad o expectativa del usuario intermedio o final.

d.5) Variabilidad. Los procesos sufren cambios inevitables que pueden afectar o no los productos y servicios. En ese sentido para Ruiz-Falcó (2013, p.16) un proceso productivo tiene periódicamente dos tipos de variabilidad: Variabilidad inherente del proceso. Cuya variabilidad se debe solamente a causas comunes y establecidas en un periodo corto menor de seis meses. Variabilidad total del proceso. Cuya variación es consecuencia de todas las causas de variabilidad (causas atípicas y comunes), donde se tiene en cuenta muchos factores (cambio de mano de obra, cultura del proceso, cambio de recursos y otros) y ejecutado en un periodo superior a un año.

Asimismo (Gryna, Chua, Defeo, 2007, p.668) afirma que una menor variabilidad del proceso se logra cuando: existe un mejor desempeño del producto que el consumidor puede fácilmente discernir, las características de un componente puede ser la única manera de compensar la gran variabilidad en otros componentes, menor necesidad de inspección, la variabilidad puede ser un factor competitivo y participación en un mercado.

e) Tipos de procesos

Según la competencia que desempeña en la entidad

Los procesos según sus competencias en una entidad se clasifican en: procesos estratégicos, procesos operativos, procesos de apoyo, procesos de análisis, medición y mejora.

En ese sentido el (ITP, 2017a) define a los procesos al interior de una entidad como:

- a) Procesos estratégicos. Procesos de dirección, que están enfocados en las responsabilidades de la dirección y principalmente de largo plazo, que consiguen armonizar con los procesos operativos y de apoyo. Uno de los procesos más frecuente en las entidades públicas es el proceso de Planeamiento Estratégico, que está regulado por el Centro de Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) y afirma que la entidad pública, busca comprender los problemas, fortalezas, demandas y prioridades de la población, con la finalidad de analizar para responder y solucionar o reducir las brechas. Para ello recopila toda la información disponible para el territorio, conoce y sistematiza con énfasis en el conocimiento de riesgos, tecnologías, innovación. Para ello puede hacer estudios Delphi, uso de herramientas cualitativas (talleres, consulta de expertos, grupos focales) o cuantitativas (encuestas, censos) para el recojo de la información a ser presentada en el plan correspondiente de la entidad según el nivel de gobierno (CEPLAN, 2018).
- b) Procesos operativos. Procesos concernientes a la realización del producto o servicio público de la entidad, van desde el pedido del usuario externo (ciudadano) hasta la entrega del producto o servicio.
- c) Procesos de apoyo. Procesos que dan soporte para el cumplimiento de los procesos operativos, a los estratégicos y mejora continua. Se suelen referir a procesos relacionados con los recursos. Son procesos que tienen un usuario interno.
- d) Procesos de análisis, medición y mejora. Procesos que hacen el seguimiento de los procesos, para medirlos, analizarlos y establecer planes de mejora

continua. Este tipo de procesos permite a la entidad estar en constante medición a través de herramientas, como la estadística paramétrica y no paramétrica, para generar conocimientos e innovaciones de la entidad.

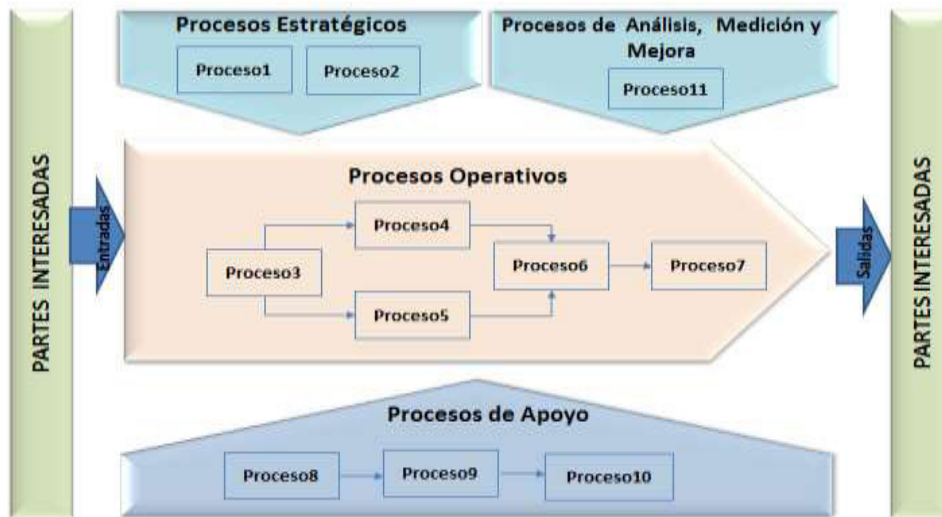


Figura 2. Mapa de procesos de una entidad

Fuente: ITP (2017b, p.12)

En el ámbito de la gestión pública de la república de Ecuador, según SNAP (2013), los procesos están definidos de la siguiente manera:

- a) Procesos gobernantes. Son los procesos que proporcionan directrices, políticas, planes estratégicos para la dirección y control de la entidad.
- b) Procesos sustantivos. Son aquellos procesos que realizan las actividades esenciales o sustantivas para proveer los servicios o los productos que ofrece a sus clientes (internos y externos) de una entidad. Los procesos sustantivos se enfocan a cumplir la misión o razón de ser de la entidad.

- c) Procesos adjetivos. Son aquellos que suministran productos o servicios a los procesos gobernantes y sustantivos de la entidad.

Según la tecnología que utiliza

Uno de los recursos más usados para los procesos es la tecnología en sus diversas formas, en ese contexto para dar una clasificación según la interacción entre sus diversas formas, para darles una clasificación según la interacción entre las secuencias de actividades y las personas (actores) que realizan los procesos.

Los tipos de procesos según el uso de tecnología pueden ser:

- a) Procesos manuales. En este tipo de proceso solo actúan las personas en la secuencia de actividades del proceso.
- b) Procesos automatizados. En este tipo se prescindan de las personas y entra a tallar un equipo tecnológico en su desarrollo, para lo que se sigue una secuencia de actividades preestablecidas.
- c) Sistemas de información. Procesos automáticos dirigidos por personas para dar con un resultado deseado.

En la figura 3 se presenta los tipos procesos según el uso de tecnología.



Figura 3. Tipo de procesos según uso de tecnología

Fuente: Pulgar-Vidal, Ríos, 2008, p.70

2.2.2.1 Identificación, diseño, caracterización, desagregación, documentación y diagrama del proceso

Identificación de un proceso

De acuerdo con (Huamán, Ríos, 2008, p.300), para iniciar la identificación de los procesos, es necesario conocer los productos que desarrolla la entidad pública y como consecuencia se debe hacer las siguientes preguntas:

- a) ¿Para quién lo hacemos? Para el cliente (interno o externo).
- b) ¿Qué hacemos? Productos o servicios.
- c) ¿Cómo lo hacemos? Agregando valor a los insumos a través de actividades.

Tal como se muestra en la figura 4, donde se identifica el proceso a través de un triángulo del proceso.



Figura 4. Identificación de procesos

Fuente: Huamán y Ríos (2008, p.300)

En el caso del proceso de Determinación de Costos de Servicios Tecnológicos: nos hacemos las siguientes preguntas.

¿Para quién lo hacemos?: para los órganos de la entidad para que generen recursos físicos y tangibles e intangibles a la entidad.

¿Qué hacemos? Servicio de Determinación de Costos de Servicios Tecnológicos (valor consolidado determinar los costos de mano obra, materiales fungibles, materiales no fungibles, mantenimiento, depreciación de equipos y maquinarias, costo fijo).

¿Cómo lo hacemos? Levantamos información de las actividades, uso de materiales fungibles y no fungibles, mantenimientos y maquinarias).

Caracterización del proceso

La caracterización del proceso, según (Bonilla, et al., 2010, p.27), consiste en conocer la visión y el contenido de un proceso e identificar y describir los resultados que genera. Así como sus fortalezas, debilidades, oportunidades y riesgos y los datos más resaltantes tales como: ciclo del proceso (de inicio a fin), indicadores del proceso, procesos vinculados, normas, materiales y otras características inherentes.

Según el Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP) de la República de Colombia, cada caracterización debe contener elementos claves como objetivo o misión, alcance, líder, gestor(es), proveedores, entradas, ciclo PDCA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), salidas (productos o servicios), usuarios y procedimientos (DAFP, 2014).

Complementariamente se debe indicar, los riesgos, normas legales y técnicas, reglas o políticas e instrumentos vinculados, productos o servicios. Según la (Secretaría de Salud, (s.f)) cada proceso se encuentra documentado por medio de una caracterización exhaustiva, que concuerda a las normas de calidad de rango internacional para garantizar una efectiva gestión.

Despliegue o desagregación de los procesos

Los procesos, implica considerar diferentes niveles de los procesos de acuerdo a las necesidades y complejidad de la entidad. Estos se pueden desagregar en: macroprocesos, procesos, subprocesos, actividades y tareas, tal como se presenta a continuación:

- a) La entidad contiene macroprocesos.
- b) Un macroproceso contiene procesos.
- c) Un proceso contiene subprocesos.
- d) Un subproceso contiene actividades.
- e) Una actividad contiene tareas.

Documentación de los procesos

Según (Servat, 2005, pp.58-69), los procesos tienen que ser documentados para ser implementados y de conocimiento de todos los integrantes de una entidad (de arriba a abajo). Para la documentación de los procesos se tienen diferentes tipos de documentos que tales como:

- a) Para un macroproceso le corresponde un Manual de Procesos y Procedimientos.
- b) Para las actividades le corresponde un documento de procedimiento.
- c) Para las tareas u operaciones le corresponde un instructivo.
- d) Para diagrama le corresponde un diagrama del proceso.

2.1.2 Optimización del proceso

La optimización del proceso es una disciplina que estudia de manera minuciosa las actividades y las variables de un proceso para buscar las mejores condiciones y rutas para minimizar los costos y maximizar los beneficios o eficiencia para automatizar, estandarizar e innovación y cumplir con la misión y la sostenibilidad del proceso, según proponen los autores (Bravo, 2008, p.336 y Tovar & Mota, 2007,

p.54). Por otra parte (Montgomery, 1991, p.4) afirma que, en la optimización de los procesos, un paso lógico es determinar que actividades importantes conducen a la mejor respuesta posible. Por ello es necesario encontrar subprocesos o actividades que alcancen el máximo rendimiento, pero con variabilidad baja, para lograr una gestión óptima del proceso.

En las entidades públicas de los Estados Unidos Mexicanos, según la Secretaría de la Función Pública (SFP), la Optimización de los procesos es importante porque permite: Acelerar y simplificar las interacciones con los ciudadanos, descartar las actividades innecesarias en las gestiones con las entidades públicas, incrementa la calidad de los servicios públicos que ofertan las entidades públicas, reducción de los tiempos de ejecución y ciclos de los procesos para proporcionar a los ciudadanos los bienes y servicios con mayor rapidez y oportunidad. Pero lo más importante que contribuye al aumento de la satisfacción ciudadanía con relación a la atención que recibe de las entidades públicas (SFP, 2017, p.10).

2.1.2.1 Metodología de optimización de los procesos

Las metodologías más conocidas de Optimización de los Procesos son las siguientes: Reingeniería de Procesos de Negocios, Administración esbelta, Six Sigma, que son presentadas a continuación.

a) Reingeniería de procesos de negocios

En 1978, se introduce en el mundo occidental la filosofía JIT (Just In Time), que atacó los principios del taylorismo funcional que prevalecieron por casi dos siglos. El mismo

que enseñaba a pensar en flujo continuo de la demanda real. JIT permitió la administración con velocidad, calidad y encaminar a los profesionales (ingenieros industriales, estadísticos de control de calidad, gerentes de materiales y profesionales vinculadas a la gestión) a pensar en el cliente, pero existían grandes obstáculos en las llamadas barreras funcionales. En ese contexto y en respuesta a las barreras funcionales nace la Reingeniería de Negocios para la administración de los procesos y no las funciones.

La Reingeniería de Proceso según (Hammer y Champy, 1994, p.34) es la revisión fundamental y el rediseño radical de los procesos para lograr progresos espectaculares en los parámetros y medidas críticas y modernas de rendimiento, tales como: costos, calidad del servicio y rapidez. En ese contexto la reingeniería se basa en las palabras claves tales como:

- a.1) Fundamental. La reingeniería comienza sin ideas concebidas, teniendo presente de cuidarse de los supuestos y las culturas arraigadas sobre el funcionamiento de los procesos, para ello es necesario preguntarse cómo debe hacerse para que un proceso sea más eficiente y eficaz.
- a.2) Radical. Significa rediseñar radicalmente hasta conseguir la raíz de las cosas o problemas. Esto significa no realizar cambios superficiales ni tratar de arreglar lo que ya está instalado sino renunciar el proceso viejo o existente.
- a.3) Espectacular. La reingeniería no es cuestión de hacer mejorar marginales o incrementales si no dar saltos gigantescos en eficiencia, eficiencia y

productividad y competitividad. Esto no se consigue con métodos convencionales como exhortar a los trabajadores de establecer programas o proyectos incrementales de calidad, costos. La reingeniería se debe usar cuando existe la necesidad de un cambio total.

a.4) Procesos. La última palabra clave y más importante para la reingeniería es el proceso que causa más problemas a los actores de los mismos (gerentes, supervisores, operarios y otros), pues muchos de estos están orientados las tareas, oficios, personas, estructuras, pero no en los procesos.

En ese sentido la reingeniería define a un proceso de negocios que se define como el conjunto de actividades, tareas que recibe uno o más insumos y genera un producto de valor para los usuarios o clientes.

Por otra parte, en letra de (Hammer y Champy, 1994, p.50), la reingeniería de procesos no es: a) automatizar los procesos para que las actividades sean más ligeras, b) reemplazo de softwares viejos con nuevos softwares, c) rediseñar la entidad no es lo mismo que reorganizarla, reduciendo los niveles para hacerla más plana, d) la reingeniería tampoco es lo mismo que mejorar la calidad, ni la gestión de calidad y otras tendencias de calidad.

Para la implementación de reingeniería de procesos según (Hammer y Champy, 1994, p.108), es necesario contar con equipo conformado por: el líder, dueño del proceso, equipo de reingeniería, comité directivo y el zar de reingeniería. En términos organizacionales, el líder debe designar al dueño del proceso, quien reúne a un

equipo de reingeniería para rediseñar el proceso con la colaboración del zar y el apoyo del comité directivo.

La reingeniería de procesos de negocios según (Johansson, McHugh, Pendlebury, Wheeler, 1994, p.105) se compone de tres etapas: Descubrimiento. En esta fase la entidad, se crea una visión estratégica para conseguir el dominio y competitividad renovada del entorno, y el mercado y reinventar sus procesos de negocios (entidades privadas) o procesos misionales (entidades públicas) para alcanzar tal estrategia. Rediseño. En esta etapa se rediseña el proceso, planifica y diseña (con herramientas consistente y robustas). Ejecución. En esta etapa se lleva a cabo el rediseño para implementar la estrategia.

b) Administración esbelta

Como resultado de la Segunda Guerra Mundial, Japón ingresa a un entorno de supervivencia nacional, crisis económica con industrias que despedían a trabajadores por huelgas, bajas ventas en el país. Este entorno obligó a Toyota en 1949 a buscar nuevas prácticas y herramientas para mejorar la productividad de la empresa, para ello designó a los ingenieros Eji Toyoda y Taiicho Ohno⁴ y los envió a visitar las plantas automovilísticas norteamericanas, donde observarón los sistemas de producción norteamericanos basado en grandes volúmenes de producción, pero con un limitado número de modelos y el sistema rígido americano, que no se adecuaba a la cultura de Japón. En ese contexto estos ingenieros concluyeron que esto solo sería

⁴ Considerado el Padre de Lean Manufacturing

posible suprimiendo los stocks y toda una serie de despilfarros, incluyendo las capacidades humanas.

Por otra parte, el ingeniero Ohno, definió las bases de un nuevo sistema de gestión denominado JIT/Just in Time (Justo a tiempo) o también TPS (Toyota Manufacturing System), el sistema se fundamenta en un principio simple “producir solo lo que demanda y cuando el cliente lo solicite”. El TPS fue complementado con los trabajos de Shingo Shingo, quien centró su trabajo en la reducción de los tiempos de preparación, creando así los fundamentos para el sistema SMED y que al amparo de la filosofía JIT fueron desarrollándose diferentes técnicas tales como: Kanban, Jifoka, Poka-Joke que fortalecieron el sistema Toyota (Hernández y Vizán, 2013, p.12).

En 1973, con la crisis del petróleo el sistema JIT/TPS ganó prestigio y el gobierno japonés promovió el uso de este sistema a otras empresas. Logrando que las industrias japonesas ganen competitividad con respecto a occidente. Teniendo en cuenta todos estos antecedentes es lógico que técnicos, docentes y expertos en la materia, hagan referencia al sistema de producción Japonés para hablar de Lean, un sistema nacido en un entorno socio-industrial muy diferente al occidental. Precisamente las técnicas JIT, junto al sistema de organización del trabajo japonés JWO (Japanese Work Organization) y el Jidoka, son los fundamentos que configuran el Lean Manufacturing (Hernández y Vizán (2013, p.13).

- El JWO. Consiste en idear y establecer una manera de organizar el trabajo orientado a la rigurosa aplicación de la práctica, de las habilidades de los trabajadores, esto es, a la plena utilización de las capacidades de la mano de obra. El sistema se completa con otras prácticas organizativas, tales como la

formación de los empleados para que ejecuten varias actividades o tareas, la asignación flexible del trabajo, la asignación de responsabilidad a los empleados con el fin de comprobar las variables de calidad y para efectuar mantenimiento básico en el área de trabajo.

- El Jidoka consiste en proporcionar a las máquinas la capacidad de parar el proceso si detecta que no puede fabricar una pieza sin errores.

En este contexto, la tabla 2, se presenta el origen y evolución de los principios Lean.

Tabla 2. Origen y evolución de los principios Lean

JIT	JWO	LEAN
Reducción producto en curso	Trabajadores multidisciplinarios	Jidoka
Flujo continuo	Calidad en el puesto	Calidad total
Reducción tiempo de entrega	Mantenimiento en el Puesto	Mejora Continua
Reducción tiempos de fabricación.	Mejoras del puesto de trabajo	Compromiso de la dirección y empleados.

Fuente: Hernández y Vizán 2013, p.14)

En este contexto Hernández y Vizán (2013) define a la Manufactura esbelta o Lean Manufacturing como:

“Una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción, focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de

procesado, inventario, movimiento y defectos. Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. Para alcanzar sus objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro” p.10

Etapas del lean manufacturing

Los autores tales como (Gallegos s.f, pp.47-48; PRODINTEC, s.f) afirman que al igual que la metodología Six Sigma, en Lean se utiliza cinco fases, tales como:

- i. Definir el valor del producto. Definir e identificar el valor desde el enfoque del cliente con la finalidad de eliminar desperdicios (todo lo que le adicione coste al producto o servicio si agregar valor). El fin de cliente es comprar una solución no un problema.
- ii. Definir e identificar el flujo del proceso. Cada actividad, operación o función debe agregar valor. El objetivo es identificar todas aquellas actividades o tareas que no agreguen valor al proceso, para minimizarlas, modificarlas o eliminarlas de las etapas del proceso.
- iii. Crear flujo continuo o hacer que el producto fluya sin interrupciones. Los materiales o insumos deben pasar de un proceso a otro al ritmo del tiempo

que marca el cliente. Hay que conseguir que el producto fluya continuamente agregando valor.

- iv. Introducir el sistema “pull” en el proceso. Adoptar un sistema de producción “pull” con el fin de mantener pequeñas cantidades de inventario y evitar la sobreproducción. Otro objetivo que implica es la producción “just in time” que en este contexto supondría enlazar la producción con la demanda. En otras palabras, sólo comenzar un proceso si lo ha pedido el cliente, tratando de dar en todo momento una respuesta ágil a los pedidos del cliente.
- v. Perseguir la perfección. Es necesario establecer actividades para mejorar, ya que en el enfoque Lean, la perfección no sólo significa librar de defectos y errores de los procesos y productos, también implica la entrega a tiempo de productos que cumplan con los requerimientos del cliente a un precio justo y con la calidad especificada por ambos.

c) Metodología Six Sigma

A inicios de la década de 1970, según (Barney, McCarty, 2005, pp.15-16) Motorola se había constituido en el líder mundial de productos de comunicación inalámbrica, y competía con Intel y Texas Instruments por la venta de semiconductores. Es así que, en el año 1974, cinco de los ocho principales fabricantes de semiconductores eran norteamericanos y tres eran europeos, pero 1979, dos de los ocho fabricantes de chips eran de origen japonés que comenzaron a erosionar la competitividad de Motorola, que, ante la incapacidad de competir en el mercado, vendió su división electrónica de consumo a compañía japonesa.

En 1980 Motorola lanza su plan para asegurar el liderazgo mundial que consistía en: a) Competitividad global, b) Administración participativa, c) Mejora de la calidad, d) Centro de Entrenamiento y Educación de Motorola. Como consecuencia de este plan se crea el Instituto Motorola de Manufactura (IMM) en 1984, pero a finales del 1985 el ingeniero de calidad Bill Smith creo el programa “Diseño para Facilitar la Manufacturabilidad (DFM)”, que definió los “Seis pasos para Seis Sigma” que elevó las metas de calidad de 10X a 100X.

Six Sigma, es una metodología de mejora u optimización de procesos, que tiene su punto focal en la reducción de la variabilidad del proceso, para reducir o eliminar los defectos o fallas de fabricación, traslado y la entrega de un producto o servicio al cliente (Eckes, 2006).

En ese sentido de ideas, Six Sigma representa: una métrica, una metodología.

Como Meta. La meta es llegar a tener procesos de clase mundial, a tener como máximo de 3.4 defectos por millón de instancias u oportunidades, entendiendo por defecto cualquier instancia en que el producto o servicio no logran cumplir con los requerimientos del cliente, aquello que tiene un impacto directo sobre los resultados económicos (Bonilla, et al., 2010). Obtener 3,4 defectos en un millón de oportunidades es una meta bastante ambiciosa pero posible de alcanzar.

Se puede clasificar la eficiencia de un proceso en base a su nivel de sigma, tal como se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Niveles de Six Sigma

Nivel Sigma	Defectos por millón de Oportunidades	Costo de Calidad	Nivel de eficiencia
1	690,000		30.23%
2	308,000	30-40% ventas	69.12%
3	66,800	20-30% ventas	93.33%
4	6,210	15-20% ventas	99.994%
5	230	10-15% ventas	99.99994%
6	3.4	< 10% ventas	99.9999966%

Fuente: Adaptado de (Escalante (2007, p.17; Pande, Neuman, Cavanagh, 2000, p.29).

Según para Gallegos (2008), para el cálculo del valor sigma se utiliza, la calculadora el nivel sigma, la misma que se utiliza para medir el valor sigma inicial y valor sigma final del proceso. Tal como se presentada en la tabla 4.

Tabla 4. Calculadora del nivel Six Sigma

Proceso	ATENCIÓN AL PÚBLICO
Nro de Unidades	150,000
Oportunidades de Defectos por unidad	15
Defectos	10
DPU	6.66667E-05
DPMO	4
SIGMA	5.94

Fuente: Gallegos Choicce, Alejandro, 2008, p.20.

Para la calculadora nivel Six Sigma, se cuenta con la denominación del proceso, números de unidades producidas, oportunidades de mejora, número de defectos y

el cálculo de DPU (Defectos por Unidad (promedio) (DPU), Defectos por millón de Oportunidades (DPMO) y el nivel sigma, se calcula en función del DPMO, para ello se utiliza los valores del anexo 3 Tabla de Conversión del Nivel Six Sigma.

Para (Escalante, 2007, p.239), las métricas de Six Sigma que evalúa el proceso está basado en el nivel sigma (σ) y tiene el con el propósito de comparar diferentes procesos en cualquier circunstancia y disciplina.

Estas fases de las métricas Six Sigma son.

- a) Identificar los CTQs (CCC, características críticas de calidad) del proceso. Son las características o requerimientos de los clientes.
- b) Definir las oportunidades de defecto. Cualquier fase en el proceso en donde un defecto puede ocurrir en una CCC.
- c) Buscar defectos en productos o en servicios. Contar los defectos o fallas para satisfacer CCCs en todas las fases del proceso.
- d) Calcular DPMO individual. Para cada una de las fases.
- e) Convertir a nivel sigma individual. Para cada fase.
- f) Resumen del análisis. Elaborar la tabla con los resultados finales. Calcular YFT (Rendimiento de primera – vez), dpmo (proceso), la distribución de defectos y comentar sobre el nivel de calidad del proceso.
- g) Detección de áreas de oportunidad de mejora. Jerarquizar las fases del proceso con base en sus niveles sigma.

De lo anterior, se puede establecer los elementos de la métrica Six Sigma, que se encuentra presentado en la tabla 5, donde están las siguientes métricas: Defectos

por unidad (Promedio), Defectos por millón de unidades, Defectos por total de oportunidad (i), Defectos por millón de oportunidades, Rendimiento de primera vez.

Tabla 5. Elementos de la métrica Six Sigma

Denominación de la métrica	Sigla	Formula
Defectos por unidad (Promedio).	DPU	$DPU = \frac{\text{número de defectos}}{\text{número de unidades}}$
Defectos por millón de unidades.	DPMU	$DPMU = (dpu)(10^6)$
Defectos por total de oportunidad (i).	DPO	$DPU = \frac{\text{número de defectos}}{\text{número de oportunidades totales (i)}}$
Defectos por millón de oportunidades.	DPMO	$DPMU = \frac{\text{número de defectos}}{\text{número de oportunidades totales (i)}}$
		$DPMU = \frac{\text{número de defectos}}{(dpo)(10^6)}$
Rendimiento de primera vez.	Y_{FT}	$Y_{FT} \left[\frac{(1-dpmo)}{10^6} \right]^n$

Número de oportunidades totales (i) = (Número de oportunidades) (Número de unidades)

Fuente: Escalante (2007, p.239)

Otros autores como (Rudisill y Druley, 2018), afirman que también son métricas de six sigma. El Índice de capacidad real (C_{pk}) del proceso, que representa una comparación de las amplitudes de la información del proceso, sin tomar en cuenta el sitio del proceso. Indica la representación de veces que el proceso abarca dentro de una especificación y el Costo de mala calidad (COPQ) que se aplicación en una entidad que genera ventas y está definido como el porcentaje de ventas, los costos de la mala calidad generados por los reprocesos de trabajos, al desperdicio, a la solución, a la prevención y a la evaluación.

c.1) Como metodología

Según (Gryna, et al., 2007, p67-68) la metodología de Six Sigma se caracteriza por estar compuesto de cinco etapas bien concretas: DMAIC es un acrónimo (por sus siglas en inglés: Define, Measure, Analyze, Improve, Control) que son los pasos de la metodología: definir, medir, analizar, mejora y controlar y asegurar el desempeño alcanzado.

i. **Definir.** Se refiere a definir los requerimientos del cliente y entender los procesos importantes afectados. Estos requerimientos del cliente se denominan CTQs (por sus siglas en inglés: Critical to Quality). Esta fase se encarga de definir quién es el cliente, así como sus requerimientos y expectativas de este. Además, se determina el alcance del proyecto: las fronteras que delimitarán el inicio y final del proceso que se busca mejorar. En esta etapa se elabora un mapa del flujo del proceso.

Al definir un proyecto Six Sigma, también se puede definir otros criterios como: retorno económico, alcance, dificultad, velocidad, especialistas, defecto recurrente, existencia de datos, estrategia, réplica, equipo de trabajo, costo beneficios, reclamos, medibles.

ii. **Medir.** Esta etapa tiene por objetivo medir el desempeño actual del proceso que se busca mejorar. Para ello se usan los CTQs para determinar los indicadores y tipos de defectos que se usarán durante el proyecto.

Consecutivamente, se diseña el plan de recolección de datos y se identifican las fuentes de los datos, identificación de las variables (variables de ruido o no controlables o factores controlables y variables experimentales o factores incontrolables), variables claves de salida (características de calidad) y se lleva a cabo la recolección de las diferentes fuentes (Bonilla, et al, 2010, p.43; Montgomery, 1991, p.2), estas variables se muestran en la figura 5

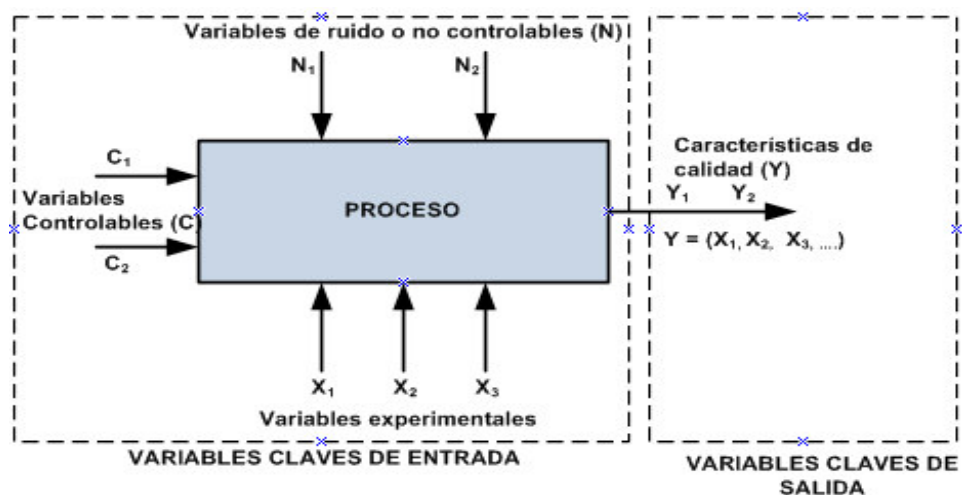


Figura 5. Variables de resultado y de efectos pertinentes a un proceso.

Fuente: Bonilla, et al, 2010, p.43

Por último, se comparan los resultados actuales con los requerimientos del cliente para determinar la magnitud de la mejora requerida.

- iii. **Analizar.** Se lleva a cabo el análisis de la información recogida para determinar las causas raíz de los defectos y oportunidades de mejora. Posteriormente se tamizan las oportunidades de mejora, de acuerdo a su importancia para el cliente, se identifican y validan sus causas de variación.

$Y = f(X)$ Donde Y es la variable efecto
y X la variable causal.

Figura 6. Ecuación de causa efecto

Fuente: Wheat, Mills y Carnell; 2003; p. 62.

- iv. **Mejorar.** Se plantean las soluciones que ataquen el problema raíz y lleve los resultados hacia las expectativas del cliente. También se desarrolla el plan de implementación.

- v. **Controlar.** Se valida que las soluciones funcionan, es necesario implementar controles que aseguren que el proceso se mantendrá en su nuevo rumbo. Para prevenir que la solución sea temporal, se documenta el nuevo proceso y su plan de monitoreo para asegurar el éxito del proceso.

Principios de Six Sigma

Según Gallegos (2008), Six Sigma se base en siete principios que contribuyen a la optimización de cualquier proceso dentro de la entidad.

Primer Principio. Auténtica orientación al cliente, satisfacer al cliente es la prioridad número uno.

Segundo Principio. Todo debe y puede ser mejorado alineado con los objetivos de la entidad.

Tercer Principio. Las decisiones deben basarse en hechos, datos estadísticos, pues lo único constante en los procesos es la variación. Se debe evitar el "...Yo creo que..." o "...Yo pienso que...".

Cuarto Principio. Al mejorar se debe mirar el proceso completo (Pensamiento Sistemático), pues optimizar un subproceso nos puede llevar a suboptimizar el proceso global.

Quinto Principio. Las causas de los problemas deben ser eliminadas en su raíz para prevenir que vuelvan a aparecer y así poder hacer bien las cosas desde la primera vez.

Sexto Principio. Cada vez que un proceso es mejorado debe garantizarse que los resultados se mantengan en el tiempo.

Séptimo Principio. El recurso humano es el capital fundamental de la entidad. Todos los miembros de la entidad deben ser líderes, maestros y modelos en la práctica de los principios.

2.2.2 Costos

2.2.2.1 Naturaleza, conceptos y clasificación de los costos

Naturaleza y conceptos de costos

La producción de bienes servicios en toda entidad dependen de los costos e ingresos, en este contexto el ingreso de cualquier actividad económica deberá ser mayor a su costo. De la misma manera (Bravo, 1999) afirma que los costos han sido estudiados desde diferentes puntos de vista y tiene implicaciones sociales y económicas, por ello presenta dos acepciones básicas:

- a) El Costo puede definirse como la suma de valores y recursos que se han invertido para producir un objeto o servicio. Esta acepción se refiere al costo de una cosa fue elegido para su adquisición por otra cosa. Su costo está representado por lo que ha sido desplazado para obtenerlo. Así por ejemplo el ahorro de una persona puede ser invertido en la compra de tierras, o compra de casa o compra de vehículo. Es así si decide comprar la casa desplaza a la compra de un automóvil.
- b) Esta acepción esta enlazado con las posibles consecuencias económicas y se conoce como Costo de Sustitución. Así el valor sacrificado para adquirir bienes o servicios, se mide en valores monetarios a través de la reducción de activos o al incurrir en pasivos en el instante en que se adquieren los beneficios.

Por otra parte, para (Flores, 2006, p.13), el costo es la medida y valorización del consumo realizado o previsto en la aplicación racional de los factores para la obtención de un producto, servicio. Entiéndase que la medida es la utilización productiva de los factores en sus correspondientes unidades físicas (ejemplo cuantos kilogramos de una materia prima son necesarios para elaborar un producto) y la valorización de los consumos a través del empleo de determinados criterios.

Por otra parte (RAE, 2018a), define al costo como la cantidad que se da o se paga por algo (servicio o bien), pero los autores (Bellido, 2005; Horngren, Datar, Rajan, 2012) definen un costo como la asignación de recursos para lograr un objetivo específico y que representa una cantidad monetaria que debe amortizarse para adquirir el bien o servicio.

Asimismo, para los autores (Ramírez, García, Pantoja; 2010), afirman que los costos son valores imputables a recursos económicos que pueden estar disponibles para la venta (en la entidad privada), entrega de servicios públicos (entidades públicas) ser utilizados en las actividades o destinarse a cualesquiera otras causas y como tal, tienen la cualidad de ser susceptibles de convertirse en valor monetario.

De lo anterior se deduce, que, en condiciones normales, un bien adquirido, producido o formado por una entidad constituye un activo, que puede ser un producto o un conjunto de productos que forman parte de un inventario u otros bienes que reúnan las características de los activos, que pueden registrarse y mostrarse con sus respectivos valores para formar parte del catálogo de costos, que se registra y muestra en sus grupos de activos correspondientes.

Gasto

Según los autores (Ramírez, et al., 2010; Bellido, 2005), un gasto es un recurso usado en la erogación, consumos, amortizaciones que se necesitan para realizar las tareas; actividades y procesos correspondientes al desarrollo de las funciones de ventas, administración interna, financiamiento y funcionamiento de la entidad; en general, se cargan a los resultados del período en se causan o reconocen los gastos.

Unidad de costo

Según (Ramírez, et al., 2010), la unidad de costo existe porque siempre necesidad de medir el volumen de productos procesados, servicios ejecutados en un sistema de producción de una entidad (pública o privada). Independiente de la forma que se use para la presentación o medición de los materiales, materias primas, los productos, intermedios, finales y servicios deben tener su propia unidad de medida y ésta, cualquiera que sea, para los efectos relacionados con su manejo y asignación de costo.

Se conocen como unidad de producción, las unidades de medida de los productos o servicios que elaboran en las entidades (públicas o privadas), tales como el metro, la yarda, el gramo, la onza, la libra, el kilogramo, la arroba, el litro, el galón, la docena, la tonelada métrica, la pieza, el barril, el metro cúbico, el pie cuadrado y muchas otras más, dependiendo de las características físicas y/o químicas y de la presentación final de los productos.

Centro de costos

Son los que administran los costos de una unidad organizativa (conocidos también como órganos, unidades orgánicas, departamentos, gerencias, divisiones, centros de producción y otros), están conformados por un conjunto de personas, infraestructura, instalaciones, máquinas y equipos; y conocimientos que participan en la realización de actividades análogas entre sí en los procesos de producción o en la ejecución de funciones o servicios complementarios necesarios para alcanzar los objetivos operativos o estratégicos de una entidad y donde el líder de la unidad organizativa (gerente, director, jefe y otros) es el responsable de los costos (Ramírez, et al., 2010; Toro, 2017, p.225; Horngren, et al., 2012, p.199).

Cuando los procesos operativos (en las entidades privadas) o órganos de línea (entidades públicas) comprenden operaciones relativamente complejas tales como: construcciones de barcos, fabricación de medicamentos para el cáncer, construcciones de carreteras, infraestructura pública, los directivos pueden considerar entre otras alternativas la de diseñar e implantar centros de costos o departamentos para el desarrollo de las funciones operativas y para controlar los consumos o usos de los elementos o recursos que intervienen en la producción, al tiempo que agregan a los productos los valores económicos correspondientes, para lo cual entre otras medidas establecen responsabilidades por áreas o niveles gerenciales, en las cuales comprometen a las personas que se encuentran al frente de las respectivas dependencias, haciéndolos justificar y rendir las cuentas relacionadas con los costos y/o gastos de su incumbencia.

Centros de costos de servicios

Estos centros de costos de servicios realización trabajos complementarios para el cumplimiento de las operaciones de producción, sin participar de manera directa en las actividades de producción propiamente dicha, como el centro de costos o departamento de servicios generales o el centro de costos o departamento de mantenimiento, toda vez que son encargados de prestar servicios a diversas áreas de la planta o entidad.

Centros de costos híbridos

Son aquellos centros de costos duales que desarrollan actividades de producción establecidas y también brindan servicios a otras áreas de la entidad. Por ejemplo, los talleres de fabricación que apoyan a la fabricación de lotes de productos específicos o determinados procesos de fabricación y también hacen mantenimientos a otros centros de costos o áreas funcionales (Ramírez, et al., 2010, p.29).

Técnicas de costos

Las técnicas de costos de refieren a la manera como se re coleccionan, clasifican, conmutan, registran, acumulan, asignan e informan los datos de las operaciones, tareas que se ejecutan en un ente económico para la elaboración de sus productos. Por lo tanto, además de conocer la esencia de los productos y servicios objetos de producción y costeo debe tenerse en cuenta la clase de materia prima, materiales y

demás insumos que se necesitan y la forma como los mismos son transformados o modificados e incorporados a los productos o servicios finales.

Así también debe tenerse información sobre las clases tareas, actividades y procesos que se realizan, así como las maquinarias y equipos que son usados en los diferentes procesos o etapas del ciclo de producción de bienes, puesto que cada entidad tiene una forma particular de elaborar los bienes o prestar los servicios que pone a disposición de su mercado de clientes.

Esto significa que las técnicas de costeo tienen que responder objetivamente y sincronizarse con las condiciones de fabricación que se encuentran en funcionamiento en un ente económico, puesto que en el mismo sentido en que los materiales, materias primas, la mano de obra y los demás recursos económicos se integran y conforman los productos o servicios elaborados con sus respectivas especificaciones y características particulares, los valores económicos de cada elemento se clasifican, registran, acumulan, asignan e integran los costos de dichos productos.

Costo unitario

Según (Ramírez, 2010, p.27, Horngren, et al., 2012, p.35), el costo unitario también es conocido como costo promedio y su cálculo se realiza como consecuencia de dividir el costo total y la cantidad de unidades producidas, pero (Ramírez, 2010, p.78) considera al costo unitario como el cálculo entre el conjunto de productos o unidades que integran un lote específico. En una entidad donde el sistema de costos por lotes

u órdenes de producción se fundamenta en el carácter de sistema diferenciado la identificación y especificación de cada lote y el conjunto de productos que lo integran, teniendo presente que cada lote u orden de producción constituye un objeto de costeo y de control, puesto que no solo se toma como referencia para la producción de un grupo de productos, sino también para la acumulación, determinación, asignación y manejo de los costos que se causan en su producción.

En las entidades públicas del Perú, los servicios públicos se brindan en costos unitarios (MINJUS, 2017) que se aprobados en el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) o Texto Único de Servicios no Exclusivos (TUSNE), como por ejemplo (costo de una autorización de pesca, autorización de operación a empresa aerolínea y otros).

En esta investigación, el costo de los servicios tecnológicos se calcula el valor monetario y depende del proceso, tales como: secado de madera, capacitación almacenamiento de pescado, procesamiento del mosto, que esta expresado en su unidad correspondiente. En ese sentido en la tabla 6 se muestra el servicio, la unidad del servicio, la capacidad del proceso y fórmula de cálculo.

Tabla 6. Costo unitario de servicio tecnológico

Servicio Tecnológico	Unidad del servicio	Capacidad del proceso	Formula cálculo
Secado de madera.	Pie cúbico.	Capacidad de horno de secado.	Costo total/Capacidad de horno de secado.

Servicio Tecnológico	Unidad del servicio	Capacidad del proceso	Formula cálculo
Capacitación.	Hora.	Número de alumnos en salón de clase.	Costos total/ Número de alumnos en salón de clase.
Almacenamiento de pescado.	Metro Cuadrado.	Superficie del almacén.	Costos total/ Superficie del almacén.
Procesamiento del Mosto.	Litros.	Capacidad al alambique.	Costos total/ Capacidad al alambique.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2.2 Clasificación de los costos

Para (Flores, 2006), la clasificación de los costos depende del enfoque y uso que se establezca. En ese sentido tenemos la siguiente clasificación.

- a) Según el área donde se consume. Estos costos están en función a las actividades de la entidad y son: Costo de Producción. Este costo se genera en el procesamiento de los insumos o materia prima en productos o servicios terminados: se clasifican en material directo, la mano de obra directa y costo indirectos de fabricación. Costo de Distribución. Son los costos generados por transportar el producto o servicio hasta el cliente final. Costo de Administración. Estos costos son generados los órganos de administración interna de la entidad. Se llaman gastos. Costos de financiamiento. Son aquellos que se generan por el uso de recursos de capital.

- b) Según su identificación Según su identificación con alguna unidad de costeo puede ser: Directos. Estos costos se pueden identificar fácilmente y económicamente rastreado de manera directa o grupo de objeto de costo (Blocher, stout, Cokins, Chen, 2007, p.702). Son costos directos el material directo y la mano de obra directa. Indirecto. Es un costo total que se conoce para toda la entidad o para un grupo de productos o servicios. Para su distribución presenta dificultades para asociarlo con un producto o servicio específico. En la asignación del costo al producto o servicio (Toro, 2017, p.426) es necesario realizar cálculos complementarios en unidades del producto o servicio (metros cuadrados, números de personas, pies cúbicos, metros, litros, megabytes, KWh, pies tablar y otros).
- c) De acuerdo con el momento en el que se calcula. De acuerdo con los tiempos en que fueron calculados. Históricos. También conocido como costos reales o pasados, son costos pasados, que se concibieron en un ciclo anterior. A diferencia de un costo presupuestado o pronosticado (Horngren, et al., 2012, p.48), Predeterminados. Son costos que se calculan con base en métodos estadísticos y que se utilizan para elaborar presupuestos.
- d) De acuerdo con el momento en el que se reflejan en los resultados. Los pueden ser Costos por periodo y Costo del producto. Costos del periodo. Son los costos que se identifican con periodos de tiempo y están relacionados con el productos o servicio (Blocher, et al., 2008), se deben asociar con los ingresos en el periodo en el que se generó el costo. Costo del producto. Este tipo de costo están

asociado con el ingreso cuando han contribuido a generarlos en forma directa, es el costo del producto o servicio vendido.

- e) Según el grado de control. Costos controlables o programados. Costos que varían según las decisiones de la dirección de la entidad (ministros, directores, jefes y otros). Esta decisión puede incrementar o disminuir el costo (así por el aumento de sueldos de los trabajadores, disminución del costo de consumo de materiales, cambio de tecnología, consumo de energías renovables y otros). Costos no controlables no programados. Estos costos habitualmente dependen del tiempo y los compromisos asumidos (contratos, autorizaciones legales, compromisos tomados tales como el alquiler del local, impuesto predial e impuestos, tasas). En estos costos los directivos de la entidad no tienen autoridad para su control.

- f) Según la importancia en la toma de decisiones de la entidad. Estos costos influyen en la toma de decisión de los directivos de la entidad y están constituidos por. Costos relevantes. Son costos que se modifican al tomar una u otra decisión. En algunas situaciones coinciden con los costos variables. Costos no Relevantes. Costos que independiente de la decisión que tome en la entidad permanecerán constante. En algunas ocasiones coinciden con los costos fijos.

- g) Según el tipo de desembolso en el que se ha incurrido. Costos desembolsables. Son los que se generan una salida real de efectivo. Costo de oportunidad. Este costo se genera al tomar una determinación de renunciar a una alternativa, para asumir una propuesta prometedora.

- h) Según el cambio originado por la variación de la actividad. Puede ser: Diferenciales. Son aquellos aumentos o disminuciones en el costo total o los cambios en los elementos del costo, generado por una variación en las operaciones de la entidad. Este tipo de costo puede ser: Costos decrementales: Cuando los costos diferenciales son generados por disminuciones en el volumen de operación y Costos Incrementales: cuando las variaciones en los costos son ocasionadas por un aumento en las actividades y tareas de la entidad. Sumergidos. Independiente de la tendencia de las acciones que se elija, no se verán perturbados.
- i) Según la administración de la calidad. Según (Evans y Lindsay, 2008, p.417), estos costos se pueden organizar en cuatro clases: costos de fallas internas, costos de fallas externas, costos de evaluación y los costos de prevención.
- i.1) Costos de fallas internas. Para (Gryna, et al., 2007, p.29), este tipo de costo se debe a las fallas descubiertas antes de la entrega, que están relacionados con el fracaso de cumplir con los requisitos explícitos o con las necesidades implícitas de los clientes. Incluye también las pérdidas evitables de los procesos y las ineficiencias que ocurren incluso cuando se cumplen con los requisitos y las necesidades. Estos costos se desagregan en: costos de desperdicios, trabajos de reelaboración, información faltante o sobrante, análisis de falla, inspecciones de clasificación al cien por ciento, repetición de la inspección, rediseño de hardware, rediseño de software, desechar los productos obsoletos.

- i.2) Costos de fallas externas. Están asociadas con las imperfecciones que se encuentran cuando el producto es recibido por el cliente. Estos costos pueden desplegarse en: gastos de garantía, ajustes por queja, material devuelto, descuentos, sanciones debido a la mala calidad.
- i.3) Costos de evaluación. Están relacionados con el grado de cumplimiento para garantizar la conformidad con los requisitos, casi siempre a través de la medición y el análisis de datos para detectar la falta de conformidad, (Gryna, et al., 2007, p.31; Evans y Lindsay, 2008, p.417). Algunos de estos costos son: inspección y prueba de entrantes, inspecciones de prueba final, revisión de documentos, auditorias de calidad del producto, mantenimiento de la precisión de los equipos de prueba, materiales; y servicios de inspección y prueba.
- i.4) Costos de prevención. Estos costos son inversiones que se realizan para evitar las fallas por incumplimiento de las normas (Gryna, et al., 2007, p.31; Evans y Lindsay, 2008, p.417).
- j) Según el grado de conducta. Están vinculados con la relación al volumen de actividad. Costos fijos o de estructura. Son los costos que están en función del tiempo, tales como alquiler de locales, internet, impuestos municipales, salarios del personal que desarrollan actividades secundarias, depreciación lineal. Costos variables. Estos costos están en función de volumen de producción de los bienes o servicios, de las ventas, por ejemplo, materias primas consumidas, energía eléctrica, comisiones sobre ventas y otros. Costos mixtos. Llamados también costos semi-fijos o costos semi-variables, son aquellos que están constituidos de

dos elementos, por una parte, representada por costos fijos o estructura y otro, por costos variables, tal como la energía eléctrica, donde una parte corresponde a costo fijo y el resto tiene un tratamiento de costo variable que varía según el volumen de producción.

Estimación de costos

La estimación de costos es necesario para cualquier de productos o servicios que se desee oferta a los usuarios. En este contexto Maynard (1996, p.9.111) establece que la estimación de costos se realiza por las siguientes razones:

- a) Producción de un nuevo producto o servicio. Cuando una entidad desea introducir un nuevo producto o servicio al mercado, se debe contar con herramientas para estimar costos de los productos o servicios que desea ofertar, esto debe incluir: los costos de mano de obra, insumos, uso de infraestructura, maquinaria y equipos, horas de supervisión y reunión de directivos de la entidad. Esta estimación de los costos debe contar con un análisis detallado de todas las acciones, actividades, procesos y recursos necesarios para la producción del bien o el servicio para que genere ventajas competitivas. Asimismo, estos costos estimados se convertirán en presupuesto de producción de la entidad.

- b) Los estimados como estándar de trabajo temporal. Este tipo de estimación es aplicado a las entidades que producen productos en serie, como por ejemplo las entidades de procesamiento de agua y bebidas, las farmacéuticas,

automotrices, electrónicas de consumo (productores de teléfonos, computadoras, automóviles, bebidas no alcohólicas y otros).

- c) Control de costos. Esta estimación se aplicó por las entidades, empresas contratistas con el fin de postular a subastas de contrataciones en entidades públicas o privadas.

- d) Decisión de comprar o hacer. Es aplicado cuando la entidad va producir un nuevo producto y los componentes, partes o servicios que están sujetos a decisiones de comprar o hacer. Por ello es necesario aplicar los siguientes criterios: El costo del producto o servicio, Instalaciones de la entidad, mano de obra, capacidad administrativa y especializada, calidad y conocimiento técnico, cantidad y tiempo de entrega, garantía en el suministro, el secreto en el diseño y proceso, infracciones de patentes y regalías, y el rendimiento sobre la inversión y la expansión o contracción de la industria.

2.2.3 Metodología de costos ABC en las entidades públicas

Este método Costos Basados en Actividades o también denominado Costeo ABC (siglas en inglés de "Activity Based Costing") se desarrolló como un instrumento práctico para superar los problemas que presentaba el método tradicional de costos tales como: La incapacidad de reportar los costos de productos individuales a un nivel razonable de exactitud, los efectos del control de las operaciones y la incapacidad de proporcionar retro-alimentación útil para la gestión de la entidad.

En ese sentido de ideas, según los autores (Bravo, 1999, p.301; Bellido, 2005, p.212) afirman que el costeo ABC, no es un sistema sino un método de costeo, que se fundamenta en las actividades y donde éstas son los objetos primarios o básicos de costeo ABC, mide resultados de las actividades y asigna los costos de aquellas actividades a otros objetos de costos productos o clientes, basados en el uso de las actividades.

Este modelo de costeo ABC, se fundamenta en la agrupación en centros de costos que conforman una secuencia de valor de los productos o servicios de las actividades productivas de la entidad. Concentra sus esfuerzos en el razonamiento de gerenciar en forma adecuada las actividades que ocasionan costos y que se relacionan a través de su consumo con el costo de los productos. Lo más importante es conocer la generación de los costos para alcanzar el mayor beneficio posible de ellos, minimizando o eliminando todos los factores que no añadan valor.

Las actividades están vinculadas al conjunto de los procesos productivos, los que son ordenados de forma secuencial (serie) y simultánea (paralela), para así obtener los diferentes estados de costo que se acumulan en la producción y el valor que agregan a cada proceso.

En las entidades públicas del Estado peruano, según (PCM, 2010) la metodología para la determinación de Costos de los Procedimientos Administrativos y Servicios Exclusivos es la metodología de Costeo ABC. Esquemáticamente se presenta en la figura 7.

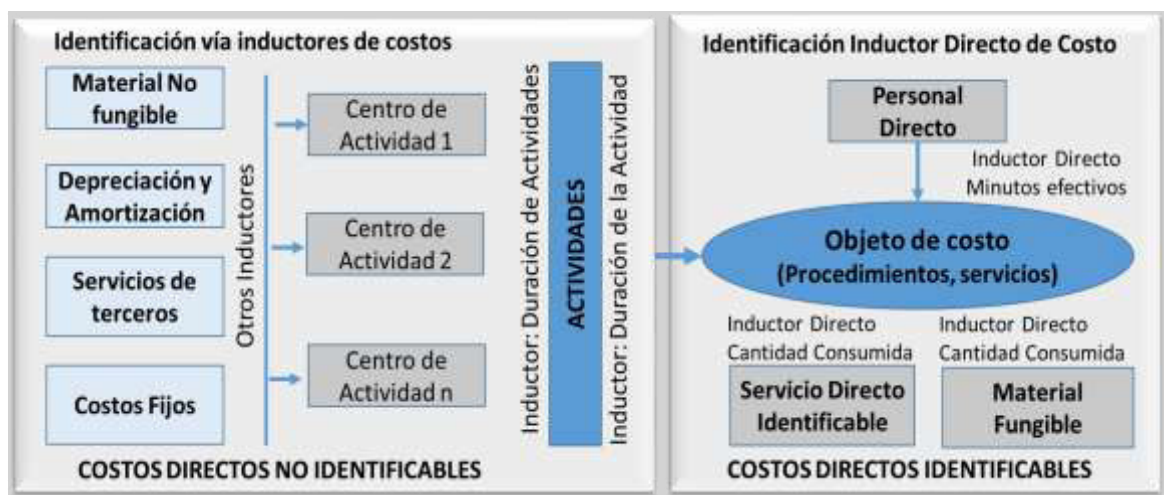


Figura 7. Metodología de determinación de costos de procedimientos y servicios exclusivos.

Fuente: PCM, 2010, p.8

Para la aplicación de la metodología de costos en las entidades públicas, se debe seguir las siguientes actividades previas.

- a) Determinar los objetos de costo. Es decir, cual es la denominación del servicio público que se ofrece a las personas naturales y personas jurídicas, aplicando los principios de legalidad, transparencia y subsidiaridad.
- b) Realizar el mapeo de las actividades por cada centro de actividad (órgano, unidad orgánica, área) que realiza la prestación del servicio público.
- c) Compendiar la información de consumo en cantidad de los elementos de costo.

Luego de la ejecución de las actividades previas y los consentimientos de los órganos involucrados de la entidad se realiza la determinación de costos, según (PCM, 2010, p9-50).

Proceso de determinación de costos

La determinación de costos consta de tres fases bien diferenciadas: Cálculo del costo directo identificable, Cálculo del costo directo no identificable y Cálculo del costo unitario del servicio prestado.

Fase 1. Cálculo del costo directo identificable. Se ejecuta el proceso de cálculo por identificación directa del costo de los elementos de costo (personal directo, material fungible y servicio directo identificable) mediante el inductor correspondiente.

Fase 2. Cálculo del costo directo no identificable. Se desarrolla el proceso de cálculo por identificación vía inductores del costo, de los elementos de costo (material no fungible, depreciación y amortización, servicios de terceros y costos fijos), primero de los centros de actividad, mediante la identificación de otros inductores adecuados a la realidad de cada entidad pública; en seguida cada centro de actividad a las actividades mediante el inductor tiempo de duración de las actividades y finalmente, hacia los objetos de costos, a través del inductor tiempo de duración de la actividad relacionada con el objeto de costo del servicio tecnológico.

Fase 3. Cálculo del costo del servicio. Se obtiene de la suma de los costos individuales calculados en fase 1 y 2 por cada elemento de costo. Se suman los valores totales obtenidos en los pasos 1 y 2 por cada e dividido entre la capacidad para brindar los servicios, logrando un valor expresado en valor monetario por la unidad correspondiente.

Beneficios del costo ABC

Los beneficios que presenta este método de costeo según (Bravo, 1999, p.315) son los siguientes:

- a) Costos de productos más exactos.
- b) Determinación de costos de servicios y costos por clientes.
- c) Identificación de costos por segmento de mercado y por canal de distribución.
- d) Medición de costos de proyectos.
- e) Determinación de costos de contratos o producción limitada.
- f) Impacto económico de las actividades de aseguramiento y control de calidad.
- g) Soporte para el análisis de valor.
- h) Soporte para actividades de benchmarking, y.
- i) Determinación de costos para operaciones compartidas entre entidades.

Desventajas del costeo ABC

Hay una aceptación clara por parte de todos los expertos de que Costeo ABC consume una parte importante de recursos en las fases de diseño e implementación. Otro de los aspectos a tener en cuenta que pueden hacer dificultosa la implantación del Costeo ABC es el nivel de detalle en la definición de la actividad.

Un tercer aspecto es la enunciación de las actividades, la definición de los "inductores" o factores que desencadenan la actividad. Para determinar los inductores deberemos utilizar el método de causa - efecto con el objeto de analizar las causas inmediatas hasta obtener la verdadera causa que desencadenan el cúmulo de actividades.

Por último, es cierto que cualquier cambio en un sistema siempre va acompañado en las primeras fases de un proceso de adaptación y para evitar que el nuevo sistema implantado se haga complicado en el consumo y no suponga un proceso traumático, se debe educar a los usuarios que mantienen la información y a las personas que usan la misma para la toma de decisiones.

2.2.4 Los costos en el sector público

Para la Dirección General de Presupuesto Público (DEGEPRES) de la República Dominicana, los costos en las entidades públicas tienen diferentes grados de implementación y penetración, es así que en los gobiernos locales se aplicó los costos para el pago de tributos y tasas municipales (DIGEPRES, 2016), en las entidades de centrales o poder ejecutivo (caso del Perú) se aplicó para el pago de los derechos administrativos establecidos en los TUPA de las entidades del poder ejecutivo. La información de los costos también se utiliza en proyectos de inversión pública, donde sirve de base para el análisis de costo beneficio que consiste en reproducir un escenario óptimo para tomar decisiones sobre la viabilidad de un proyecto. Este análisis costo-beneficio permite evaluar los costos beneficios sociales de los proyectos, que están relacionados con los beneficios individuales de cada ciudadano (persona) que se logra por la disponibilidad del bien o servicio público ofertado por el proyecto. El beneficio social va más allá del análisis financiero que solamente concentra los costos e ingresos.

Evolución de la determinación de costos en la gestión pública del Perú

En el año de 1995, Instituto Nacional de la Administración Pública (INAP, 1995) establece la directiva “Pautas Metodológicas para la Fijación de Costos de los Procedimientos Administrativos” que tenía como objetivo “establecer pautas y orientaciones metodológicas que permitan a las entidades de la Administración Pública del Perú, fijar el monto de los derechos de tramitación que se debe cobrar por la realización de los procedimientos administrativos –TUPA con sustentación en una estructura de costos reales”.

Esta directiva usaba el método de costeo directo de los procedimientos administrativos de competencia de las entidades públicas y establecía el siguiente procedimiento.

- a) Describir de las actividades el procedimiento administrativo actual y representarlo mediante un diagrama de bloques (utiliza los símbolos de ASME).
- b) Simplificar el procedimiento descrito en base a un análisis crítico eliminando requisitos.
- c) Establecer los elementos del costo que interviene directamente en el procedimiento o costos variables: Mano de obra. estimado los tiempos de cada paso del procedimiento en los que intervienen los empleados para efectos de calcular el costo de la mano de obra. Materiales. Determinando el tipo de materiales y la cantidad que intervienen directamente en el procedimiento.

Otros gastos y consumo. Son los demás costos variables que intervienen en el procedimiento y que no están consideradas en los elementos anteriores. Costo fijo. Determinar los elementos del costo considerados como fijos que intervienen en el periodo en que se realizan procedimientos, para efectos de calcular el margen de contribución para los costos, según INAP (1995).

En el año 2011 la Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros, publicó la guía “Metodológica para la Determinación de Costos de los Procedimientos Administrativos y Servicios Prestados en Exclusividad”. Esta metodología identifica los elementos de costos directos identificables y los elementos de costos directos no identificables, en ese sentido (PCM, 2011), donde por primera vez define una estructura de costos, que está constituido por los Costos Identificables. Son los costos que afectan directamente al elemento de costos y está constituido por: personal directo, materiales fungibles, servicios identificables y costos no identificables. Son los costos que indirectamente afectan al elemento de costos y está compuesto por: materiales no fungibles, servicios de terceros, depreciación de activos y amortización, costo fijo.

Por consiguiente, la suma de los costos identificables y costos no identificables determinan el costo los procedimientos o servicios públicos y costo de los procedimientos administrativos y servicios exclusivos y adaptados a los Servicios Tecnológicos de la entidad.

2.2.5 Servicio público

Para Rozas y Domas (2013, p.27), afirman que los servicios públicos son un elemento característico de un Estado moderno y vertebrador del Derecho Administrativo, que constituye una rama del Derecho Público, encargado de estudiar la organización y las funciones las entidades públicas especialmente del poder ejecutivo. Asimismo, afirman que desde el ámbito del derecho y la ciencia política se define un como servicio público como los procesos y actividades ejecutadas por los órganos de las entidades públicas de un Estado para lograr el bien común o bienestar en un espacio geográfico, comunidad o sociedad.

En este contexto el Estado peruano podemos hablar de varios servicios públicos, algunos de estos son presentados en la tabla 7.

Tabla 7. Servicios públicos en el Estado peruano

Servicio Público	Sector	Niveles de Gobierno⁵
Autorización de telecomunicaciones.	Transportes y Comunicaciones.	Nacional
Autorización transporte terrestre de pasajeros.	Transportes y Comunicaciones.	Nacional
Autorización de pesca.	Producción.	Nacional
Servicios turísticos	Sector Turismo y Comercio Exterior	Nacional
Seguridad Ciudadana.	Interior y Municipalidades.	Nacional/Local
Servicio Aduanero.	Superintendencia Nacional de Administración Tributaria y Aduanas.	Nacional
Calificación de personal jurídicas para desarrollar actividades de CITE privado.	Instituto Tecnológico de la Producción.	Nacional

Fuente: Elaboración propia.

⁵ Gobierno Nacional, Regional y Local.

2.2.6 Eficiencia del proceso

El término eficiencia para la (RAE, 2018) significa la “capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado”. Asimismo, según (Gryna, et al., 2007, p.205) se refiere a satisfacer dichas necesidades al menor costo posible, pero para Chase, Jacobs, Aquilano (2009, p.6), la eficiencia significa hacer algo al costo más bajo posible, en términos general la meta es contar con un proceso eficiente es producir un bien o prestar un servicio utilizando la menor cantidad de posibles insumos.

En ese sentido (Hill, Jones, 2005, pp 119-123), afirma que la medida de la eficiencia es la cantidad de entradas que se requieren producir un determinado producto, esto es eficiencia es igual a salidas /entradas. Así pues, para conseguir una eficiencia superior la transformación de las entradas de recursos (mano de obra, tierra, capital, gestión y conocimientos tecnológicos) en productos (bienes o servicios), debe ser menor, logrando costos menores y reduciéndose monetariamente la estructura de costos. Por otra parte, es una forma de conseguir eficiencia cuando la entidad ingresar a una economía de escala, pues esto permite reducir costos unitarios que están asociados a una serie de productos o servicios. En este tipo de economía tiene la capacidad de distribuir los costos fijos en un gran volumen de producción. Otra variante de la economía de escala es la capacidad de las entidades de producir grandes volúmenes de producto para lograr una mayor división del trabajo y la especialización. Se sostiene que la especialización hacer a la mano de obra más experta y hábil en tareas específicas y se logra mayor productividad.

Otra forma de conseguir eficiencia son los efectos del aprendizaje porque se ahorra costos al aprender en las tareas diarias y esto es replicable a los demás trabajadores del grupo. Ello ocasiona que la productividad aumente con el transcurrir del tiempo y el costo unitario decae por la experticia de la mano de obra.

En el marco de la investigación la eficiencia operativa de un proceso se mide como la razón de la sumatoria de las actividades operativas y la sumatoria de todas las actividades operativas y las actividades de apoyo o soporte. Las actividades operativas o primarias según (Porter, 2002, p.68) están compuestas por actividades de logísticas de entradas, operaciones, logística de salida, marketing y ventas y servicio de postventa. Asimismo, las actividades de apoyo están constituida por administración de recursos humanos, adquisiciones (compras) y desarrollo tecnológico. Según PCM (2018, p.3) en las entidades públicas las actividades operativas son desarrolladas por los órganos de líneas y los órganos desconcentrados y las actividades de apoyo son desarrollados por las actividades de administración interna.

Por otra parte, según Noori y Radford (1997, p.583), un indicador de eficiencia muestra como esta se viene gestionando una organización, como emplea sus recursos para generar bienes o servicios durante un periodo determinado.

En ese sentido la medición de la eficiencia (OEE) por siglas en inglés Overall Equipment Effectiveness o Eficiencia Global de los Equipos, es un indicador que permite medir la eficiencia con la que trabaja un equipo o un proceso según (Cdi Consultoría, s.f). El OEE se entiende como la relación entre el tiempo que teóricamente

debería haber costado fabricar las unidades obtenidas (sin paradas, a la máxima velocidad y sin unidades defectuosas) y el tiempo que realmente ha costado o el Tiempo Productivo entre el Tiempo Planificado.

$$OEE = \frac{\text{Tiempo Productivo}}{\text{Tiempo Planificado}}$$

La Eficiencia Global de los Equipos según (Moya, 2009 citado en Lucero, 2009, p.32) es un indicador que se usa para diferentes industrias a nivel global, porque permite crear un punto de comparación basado en una herramienta que trasciende más allá de la peculiaridad de cada sector en su proceso productivo, si no que facilita la aplicación de benchmarking, cuya finalidad primordial es importar y compartir las mejores características que generan éxito de acuerdo con los objetivos medidos.

Las características del indicador porcentaje Eficiencia Real de Producción, para (Cdi Consultoría, s.f) que lo hacen indispensable, son las siguientes.

- a) Constituye una forma estructurada y estandarizada de conocer la eficiencia de un proceso y lo que es más importante, la composición de las pérdidas del mismo.
- b) Permite priorizar las líneas de actuación, consiguiendo elevar la eficiencia, con los mínimos recursos.
- c) Es una guía la actuación de los equipos de mejora continua, permitiéndoles cuantificar rápidamente los avances logrados.
- d) Se trata de un indicador universal, que permite la comparación entre procesos totalmente distintos.

El valor de la OEE permite clasificar o una o más líneas, áreas, procesos, toda la entidad con respecto a las mejores de su clase y que ya han alcanzado el nivel de excelencia mundial, en ese contexto se presenta la escala valorativa de OEE de la tabla 8.

Tabla 8. Escala valorativa de OEE

Rango de OEE (expresado en %)	Calificativo	Consecuencias	Nivel de Competitividad
Menor a 65%	Inaceptable	Pérdidas económicas, entidad en crisis. Necesita ayuda urgente.	Muy Baja
65% <OEE < 75%	Regular	Es aceptable si el proceso se encuentra en mejora. Pero existe pérdidas económicas.	Baja
75% <OEE < 85%	Aceptable	Continuar con las mejorar para superar el 85% y avanzar a la clase mundial.	Regular
85% <OEE < 95%	Buena	Entra en valores de clase mundial.	Buena
OEE >95%	Excelente	Procesos o entidad de clase mundial.	Excelente

Fuente: Hansen (2001, p.12); Mohr (2012).

2.2.7 Solución Tecnológica

De acuerdo con (RAE, 2018; González, 2011), una solución tecnológica, es una agrupación, conjunto de recursos técnicos propios de una actividad que son usados de forma sistemática para el diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de productos o para la prestación de servicios. En un contexto más amplio es el conocimiento en las diferentes disciplinas del saber humano, como el uso de ordenadores, procesos productivos, secretos comerciales, bienes y explotación de recursos naturales.

Proceso tecnológico

En sentido, la Universidad Internacional de Valencia (VIU), afirma que proceso tecnológico es una serie de tareas ordenadas y organizadas para obtener las herramientas, objetos o tecnologías que necesitamos para solucionar problemas, necesidades o situaciones actuales.

En un proceso tecnológico se elabora la mayor parte de los productos, servicios que las entidades producen para satisfacer las necesidades y ser competitivo en el mercado. De lo anterior se deduce que el proceso tecnológico no se una improvisación. Si no que surge de la necesidad de solucionar un problema, que incluye un análisis antes y un posterior al diseño, costo beneficio, para finalmente obtener las diferentes etapas que desembocan en el resultado (VIU, 2018). Por eso en necesario definir las fases de este proceso:

- a) Identificación. Determinación de las necesidades que se debe satisfacer con la tecnología o producto que queremos obtener y cuales son las condiciones que esa solución se debe contemplar

- b) Exploración. Búsqueda de información y recopilación de ideas y datos a través de todos los medios posibles: Internet, libros, revistas, observación directa, reuniones de trabajo, tormentas de ideas, análisis de tecnologías o productos existentes, visitas a entidades y estudios de exploración del mercado, tendencias tecnológicas. Toda esta información que se recopila se utiliza para generar más ideas, aclarar dudas y conceptos, estudiar materiales y técnicas de desarrollo, y otros.

- c) **Diseño.** Es una de las más importantes de todo del proceso tecnológico ya que sobre ella se van a asentar las bases de lo que será el desarrollo final del producto o tecnología. Se buscan las mejores ideas que resuelven de forma óptima el problema y que se adapten a los requerimientos identificados en la primera fase y primeros bocetos de la tecnología, se acaba preparando un diseño serio y riguroso donde aparecen todos los parámetros que entran en juego. Se incluirán también las indicaciones necesarias para el desarrollo, teniendo siempre en cuenta que se deben de seleccionar las ideas que sean óptimas en cuanto a solución, pero también en cuanto a coste, facilidad de construcción y durabilidad del producto final.
- d) **Planificación.** La planificación incluye actividades y tareas como la selección de materiales, instrumentos, herramientas necesarias para la construcción de la solución. Se enumeran los pasos a seguir de forma ordenada, los materiales y herramientas que se utilizarán en cada uno de los pasos, el tiempo y calendario de ejecución del proyecto, la mano de obra, los espacios que se necesitarán y otros. Con todo esto se puede preparar un presupuesto, hoja de ruta y mapa procesos. En definitiva, se trata de identificar claramente los factores técnicos, económicos, organizativos, sociales y ambientales.
- e) **Construcción.** Se trata de la fase, en la que todo lo visto en las anteriores se concreta en un producto o tecnología. Pasamos de la idea al producto real, a través de la construcción del producto planificado. En esta construcción es importante ajustarse a todo lo indicado en la etapa de diseño, sobre todo en lo

referente a tiempos, costes y materiales. Durante esta fase es necesario tener en cuenta las normas de seguridad.

- f) Evaluación. Una vez desarrollado el producto, debemos comprobar que cumple con las condiciones y que resuelve el problema visto en la fase 1, satisfaciendo las necesidades. En caso de haber algún problema deberíamos volver hacia atrás en las fases llegando incluso a la fase de diseño para localizar la causa del problema y corregir lo que sea necesario. Esto suele ser habitual en procesos de construcción de productos complejos, siendo necesario a veces volver en varias ocasiones a la fase de diseño.

- g) Divulgación. Una vez que el producto está fabricado y comprobado llegamos a la última fase del proceso tecnológico. Donde se da a conocer las bondades y los objetivos, metas de los planificado de la tecnología o producto para su comercialización. Se puede preparar una memoria técnica e incluso publicar en prensa y revistas especializadas el nacimiento de ese nuevo producto o tecnología.

2.3 Marco conceptual

El Instituto Tecnológico de la Producción (ITP), como Organismo Técnico Especializado (OTE)⁶, adscrito al Ministerio de la Producción⁷, tiene las competencias en materia de investigación, desarrollo, innovación, adaptación, transformación y transferencia tecnológica, con el propósito de lograr el óptimo aprovechamiento de los recursos para contribuir al incremento de la competitividad, así como promover en el sector productivo el aprovechamiento sostenible de recursos hidrobiológicos, productos agroindustriales y otros productos industriales de competencia del Sector Producción y, cuando fuera necesario, la comercialización y distribución de los mismos. Asimismo, tiene a su cargo la coordinación, orientación, concertación y calificación de los Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica – CITE públicos y privados”.

Desde punto de vista del funcional, ITP está organizado de cuarenta (40) órganos constituidos por: órganos alta dirección cuatro (4), órganos de asesoramiento dos (2), órganos de apoyo cinco (5), órganos de línea cuatro (4), órganos de desconcentrados veintisiete (27).

Asimismo, el organigrama del ITP, se presenta en la figura 8.

⁶ Aprobado mediante Decreto Supremo N° 034-2008-PCM Decreto Supremo que aprueba la calificación de organismos públicos de acuerdo a lo dispuesto por la Ley 29158 y actualizado mediante Decreto Supremo N° 058-2011-PCM Decreto Supremo que actualizan la calificación y relación de los Organismos Públicos.

⁷ Mediante Decreto Legislativo N° 1228 Decreto Legislativo de Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica aprobado el 25 de setiembre de 2015.

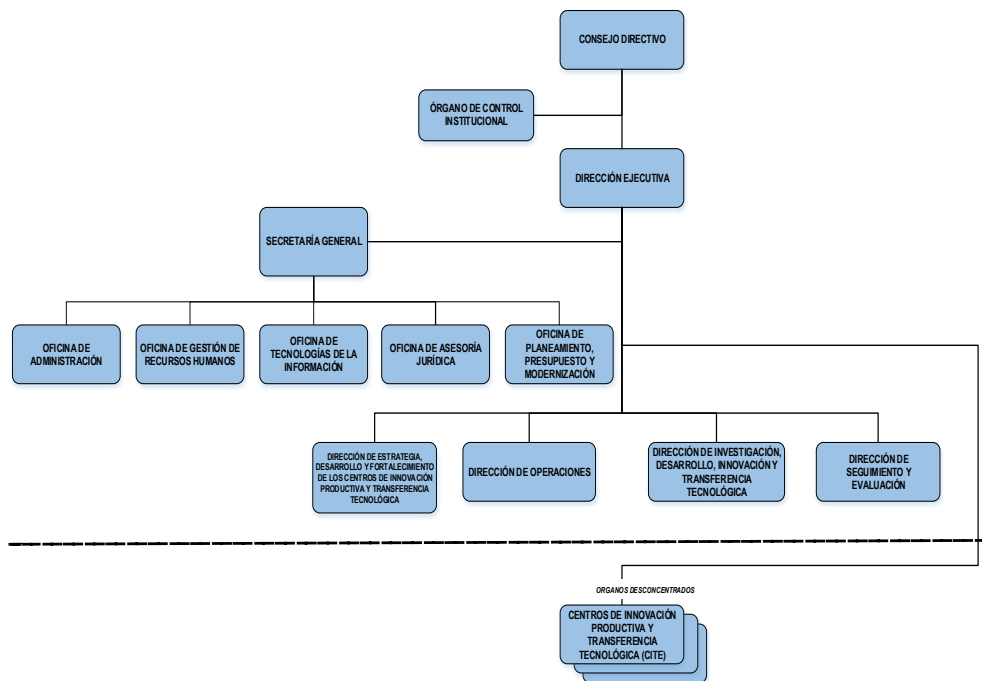


Figura 8. Organigrama del ITP

Fuente: Consultado el 20 de setiembre de 2018 en

http://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/104/PLAN_104_2016_ORGANIGRAMA_RO F2016_2.PDFITP.

El proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos como proceso de servicio público, es un proceso que se desarrolla en todas las entidades públicas de la administración pública: tales como: ministerios, organismos públicos, programas estatales y proyectos especiales, Congreso de la República, Poder Judicial, gobiernos regionales, organismos autónomos. Esto se debe a que todas las entidades públicas cuentan en algunos de estos instrumentos de organización:

- Reglamento de Organización y Funciones (ROF).
- Manual de Operaciones (MO)
- Manual Operativo de Funciones (MOF).

Donde estos instrumentos configuran su contenido la función de denominada “Recursos Directamente Recaudados,…”.

Este proceso requiere información de los diferentes órganos del ITP.

Tabla 9. Órgano – Información suministrada

Órgano	Información Subministrada
Soporte 6	<ul style="list-style-type: none"> • Planillas de remuneraciones. • Perfiles de puesto de los servidores civiles.
Soporte 2	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de los materiales e insumos. • Costos de los servicios de terceros (proveedores), consumibles como combustible, energía, servicio de telefonía, internet, agua y otros. • Depreciación de infraestructura equipos y maquinarias, características técnicas de los equipos y maquinarias. • Validación de la estructura de costos, publicación en el diario oficial el “El Peruano”.
Soporte 1	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de planificar, ejecutar y sustentar ante la Alta Dirección de la entidad los productos del procesos de Determinación de los Costos de los Servicios Tecnológicos, gestionar con los órganos la ejecución del proceso, gestionar la validación de la estructura de costos, actualizar los productos del proceso y también el área de presupuesto proporciona las cuentas presupuestales, que es un insumo para la elaborar los costos fijos de la entidad.
Linea01	<ul style="list-style-type: none"> • Información de la secuencia lógica de los servicios de investigación y ensayos. • Denominación de actividades, tiempo de la actividad, cantidad materiales, tiempo de utilización del equipo o maquinaria, tiempo de uso de la infraestructura. • Coordinaciones internas en órgano. • Implementación de los productos publicados en el peruano.
Organo1 a órgano27	<ul style="list-style-type: none"> • Como órganos desconcentrados, proporciona información de la secuencia lógica del servicio de investigación, desarrollo de productos, ensayos, asistencia técnica, asesoría especializada, capacitación denominación de las actividades. • Tiempo de la actividad, cantidad materiales, tiempo de utilización del equipo o maquinaria. • Tiempo de uso de la infraestructura. • Coordinaciones interna en órgano, implementación de los productos publicados en el diario oficial “El Peruano”.
Soporte3	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión y validación del marco legal de los productos del proceso, emisión del informe legal. • Elaboración del proyecto de la Resolución Ejecutiva.
Soporte4	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión general de los productos intermedios y final del proceso y proyecto del Resolución Ejecutiva.
Soporte5	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión general de los productos intermedios y el producto final del proceso, como es la Resolución Ejecutiva y • Dispone su publicación en el peruano.

Fuente: Elaboración propia

En cumplimiento de la Política Nacional del Modernización de la Gestión Pública, que establece el tránsito paulatino de un modelo funcional a un modelo de Gestión por Procesos, en ese contexto, el ITP aprobó el “Mapa de Procesos y Lista Maestra de Procesos y Procedimientos” (ITP, 2017). El mismo que consta de cuatro tipos de procesos: procesos estratégicos, procesos operativos, procesos de apoyo y procesos de análisis y mejora continua.

Tabla 10. Tipo y denominación de macroprocesos

Tipo	Denominación del Proceso	
Procesos estratégicos	PE01	Direccionamiento estratégico.
	PE02	Gestión estratégica de comunicaciones.
Procesos de operativos	PO03	Desarrollo de CITE.
	PO04	Investigación.
	PO05	Desarrollo de productos y servicios.
	PO06	Innovación y transferencia tecnológica.
	PO07	Servicios tecnológicos.
	PO08	Gestión de infraestructura tecnológica.
	PO09	Seguimiento y evaluación.
Procesos de apoyo	PA10	Gestión de recursos humanos.
	PA11	Gestión administrativa y financiera.
	PA12	Gestión de tecnología de la información.
	PA13	Gestión de atención ciudadana y documental.
	PA14	Gestión de asesoría jurídica.
Procesos de análisis, medición y mejora	PM15	Control institucional.
	PM16	Control y evaluación de la gestión.
	PM17	Gestión de procesos e innovación.

Fuente: ITP (2017), consultado el 30 de noviembre de 2017 en http://www.itp.gob.pe/archivos/resolucio-nes/2017/DE/RE_N_159-2017-ITP-DE.pdf

El proceso de Determinación de Costos de Servicios Tecnológicos, pertenece al macroproceso estratégico direccionamiento estratégico y el dueño de este proceso es la Oficina de Planeamiento, Presupuesto y Modernización del ITP, como se puede apreciar en la figura 9.

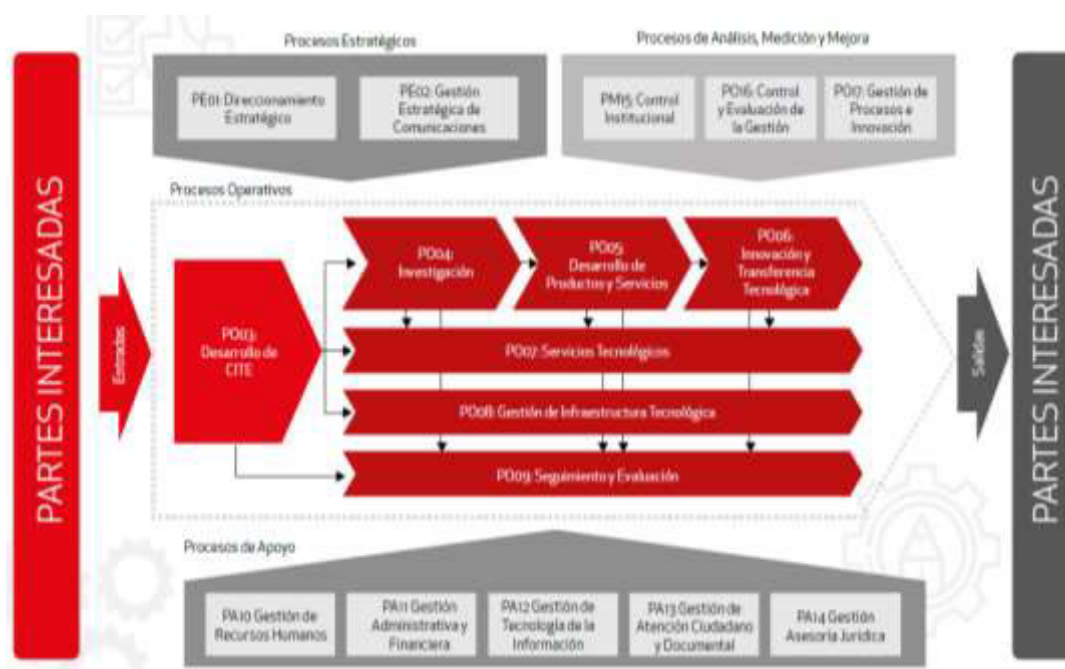


Figura 9. Mapa de procesos del ITP

Fuente: ITP (2017a) consultado el 30 de noviembre de 2017 en http://www.itp.gob.pe/archivos/resoluciones/2017/DE/RE_N_159-2017-ITP-DE.pdf

Elaboración de los formatos de la estructura de costos de los servicios tecnológicos

Los formatos de la estructura de costos de los servicios tecnológicos que permiten determinar el costo de cada servicio tecnológico, estos han sido creados por la experticia del autor y adaptados de la guía de simplificación Administrativa y determinación de costos de procedimientos administrativos y servicios prestados en

exclusividad de las entidades públicas (PCM, 2011), pues estos formatos han sido desarrollados para procedimientos administrativos y servicios prestados en exclusividad. Pero que según (MINJUS, 2017, p.19) los procedimientos administrativos y servicios prestados en exclusividad, requieren que estén establecidos en una norma a nivel de decreto supremo o superior.

Mientras los servicios tecnológicos que brindar en ITP, no cuentan con este amparo legal y en consecuencia son denominados servicios no exclusivos. Tal como se muestra en la tabla 11, donde se listan algunos de los servicios tecnológicos aprobados y publicados.

Tabla 11. Lista de servicios y temática

Nº	Denominación del servicios tecnológicos	Temática
01	Tecnología pesquera.	Capacitación.
02	Tecnología forestal.	Capacitación.
03	Diagnóstico del procesamiento de cacao.	Asistencia técnica.
04	Diseño y construcción de estanques para peces amazónicos.	Asesoría especializada.
05	Secado de madera.	Transformación.
06	Desarrollo de nuevos productos agroindustriales.	Desarrollo de productos.
08	Numeración de microorganismos aerobios mesofilos viables.	Laboratorio.

Fuente: Elaboración propia consultado el 20 setiembre de 2018, en www.itp.gob.pe/transparencia

Estos formatos de la estructura de costos de los servicios tecnológicos, están constituidos por:

- i. Hoja de levantamiento de información del servicio tecnológico,
- ii. Formato de cálculo de costo de mano de obra,

- iii. Formato de cálculo de costo de material fungible o insumo, Formato de cálculo de costo de servicio directo identificable,
- iv. Formato de cálculo de costo de material no fungible,
- v. Formato de cálculo de costo de depreciación de activos y amortización de intangibles, Formato de cálculo de costo de fijo,
- vi. Formato de cálculo de la estructura de costo.

Formato de levantamiento de información del servicio tecnológico.

Este formato permite el macroproceso donde se ubica el servicio tecnológico, determinar asignar la denominación del objeto de costo (servicio tecnológico), establecer la secuencia lógica, actividades, identificación de la mano de obra, insumos y materiales fungibles, materiales no fungibles, mantenimiento de equipos y maquinarias, depreciación de equipos y maquinarias. Esta información nos permite conocer la naturaleza y dimensión del servicio tecnológico. Este formato es presentado en la tabla 12.

Tabla 12. Formato de levantamiento de información del servicio tecnológico

Proceso	Determinación de costos del servicio tecnológico
Subproceso	Cálculo de la estructura de costo del servicio tecnológico

Recursos Asignados al servicio tecnológico
--

Actividades						Mano de Obra		
Centro de Costo	Nº	Denominación de actividad	Tipo de actividad	Tiempo (min)	Tipo de valor	Cargo	Apellidos y nombres	Remuneración mensual

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Materiales fungibles o Insumos			
Denominación	Unidad	Cantidad	Costo Unitario

Materiales no fungibles			
Denominación	Costo de material	Porcentaje de dedicación	Costo Unitario

Mantenimiento de equipos y maquinarias			
Denominación	Monto	Porcentaje de dedicación	Costo Unitario

Depreciación de equipos y maquinarias			
Denominación del equipo y maquinarias	Costo del equipo o maquinaria	Tasa de depreciación	Costo Anual

Fuente: Elaboración propia

El formato de levantamiento de información del servicio tecnológico, diseñado por el tesista y cuenta con dos partes.

La primera parte, identifica la denominación del proceso y el subproceso de existir. La segunda parte identifica los recursos asignados para determinación de costo del servicio tecnológico y donde están las cuadrillas de actividades, Mano de obra, materiales fungibles e insumos, materiales no fungibles, maquinarias mantenimiento de equipos y maquinarias, depreciación de equipos y maquinarias.

Formato de cálculo de mano de obra

Tiene como propósito determinar el costo de mano de obra de los servidores civiles que desarrollan las actividades para producir un bien o servicio tecnológico, para ello

se cuenta con el tiempo estándar, la cantidad de servidores civiles, cargos, cantidad de personas, tiempo de la actividad expresado en minutos, costos de mano de obra en minutos, costos de mano de obra por actividad, costo total de mano de obra igual a la sumatoria de costos por actividad.

Tabla 13. Formato de cálculo del costo de mano de obra

denominación del objeto de costo

--

Denominación del centro de actividad responsable

--

Centro de actividad	Nº	Actividad	Cargo	Cantidad	Tiempo de actividad (min)	Costo de mano de obra (min)	Costo de mano de obra por actividad
Tiempo por servicio tecnológico (min):							
Costo de mano de obra por servicio tecnológico:							

Fuente: PCM(2011), adaptado de metodología de costos de procedimientos administrativos y servicios prestados en exclusividad

Formato de materiales fungibles e insumos.

En este formato se establece los materiales fungibles e insumos que utiliza o se consume en el servicio tecnológico. En este formato está compuesto por la: descripción de cada material o insumo, la cantidad numérica del material, expresado en la unidad de medida (ejemplo: litros, gramos, pies cúbicos, kilogramos, mililitros y otros), el costo unitario de esta cantidad de material usada para el servicio (que se consigue conocimiento el costo del material o insumo dividido en la cantidad que contiene) y el costo del material que resulta de multiplicar la cantidad, el costo de

materiales y finalmente el costo total de los materiales o insumos es el resultado de la sumatoria de costo del material expresado en soles.

Tabla 14. Formato de materiales fungibles e insumos.

Denominación del objeto de costo				
Denominación del centro de actividad responsable				
Descripción del Material o Insumo	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario	Costo Total
Costo de material fungible por servicio tecnológico:				

Fuente: PCM(2011), adaptado de metodología de costos de procedimientos administrativos y servicios prestados en exclusividad.

Formato de determinación de costo del servicio de terceros

Estos servicios son brindados por proveedores de la entidad, pero se considera los servicios que han realizado durante el periodo de cálculo de costos. Entre los servicios se menciona a los servicios de calibración de equipos, los servicios de certificaciones, acreditaciones de laboratorios, inspecciones legales o técnicas y otras que están ligadas al servicio.

Tabla 15. Formato costo del servicio directo identificable.

Servicio Directo Identificable	Unidad de Medida	Costo Unitario
Total de costo del servicio directo identificable:		

Fuente: PCM(2011), adaptado de metodología de costos de procedimientos administrativos y servicios prestados en exclusividad.

Formato de determinación de costo de material no fungible.

Este formato, es utilizado para determinar los costos de los materiales no fungibles, entendiéndose como materiales que son utilizados en varias veces para prestar el servicio como por ejemplo un tóner de impresora, tóner de fotocopiadora, un herramienta (martillo, sierra, wincha para los servicios forestales).

En la tabla 16 Determinación de costo de material no fungible que está constituido por:

- a) Denominación del objeto de costo. Es la denominación del servicio tecnológico del órgano de la entidad.
- b) Denominación del centro de actividad responsable. Órgano de la entidad.
- c) Descripción del material. Nombre del material según el catálogo de bienes de la entidad.
- d) Cantidad del material. Cantidad de material descrito.
- e) Unidad de medida. Expresada en litros, kilogramos, metros, pie tablar, paquete y otros.

- f) Costo unitario. Expresado en soles y facilitado por el área de abastecimiento de la entidad. En estos costos se incluye los impuestos y tasas de ley de corresponder.
- g) Rendimiento. Es la cantidad de material utilizado en el servicio a falta de información se estimación el rendimiento de material.
- h) Costo unitario del material utilizado. Es el resultado de calcular costo unitario entre el rendimiento y se expresa en soles.
- i) Cantidad utilizada en el Servicio. valor numérico del material o insumo.
- j) Costo parcial. Resultado de cálculo el producto del costo unitario del material utilizado por la cantidad utilizada en el servicio tecnológico.
- k) Costo total de materiales o insumos. Sumatoria de los costos parciales.

Tabla 16. Determinación de costo del material no fungible.

Denominación del objeto de costo							
Denominación del centro de actividad responsable							
Descripción del Material	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario (Soles)	Rendimiento	Costo Unitario del Material Utilizado	Cantidad Utilizada en el Servicio	Costo Parcial
Costo de material no fungible por servicio tecnológico:							

Fuente: PCM(2011), adaptado de metodología de costos de procedimientos administrativos y servicios prestados en exclusividad.

Formato de determinación del mantenimiento y depreciación de activos.

El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) como ente rector del Sistema Administrativo de Contabilidad, ha emitido directivas relacionados a la depreciación de equipos y maquinarias en las entidades públicas del Perú, según el MEF (2015). Estos son los criterios para aplicar la depreciación de los equipos y maquinarias en las entidades públicas del país son.

- a) Valor monetario del equipos o maquinarias superior a un cuarto (1/4) de la Unidad Impositiva Tributaria del año.
- b) Para elementos con vida útil mayor a un año y cuyo costo de adquisición individual no cumpla con el literal anterior, es apropiado acumularlos (activo grupal).
- c) En este caso, cada elemento se deprecia en la vida útil estimada para todo el grupo (ejemplo: sillas, muebles, herramientas, PC, impresoras y otros).
- d) Para el caso de repuestos para mantenimiento mayor, con vida útil mayor a dos (02) años, se registrarán como propiedades, Planta y Equipo-PPE si su costo es mayor al 40% del valor total de la unidad de activo que lo contiene, el mismo que no podrá ser menor a 30 UIT vigentes; y
- e) La componentización se aplicará siempre que: (i) la unidad de activo total sea mayor a 100 UIT vigentes, y (ii) que la vida útil del componente sea superior a cinco (05) años. e) Adicionalmente, la materialidad del componente se

configurará si su valor es mayor al 20% respecto del costo total o valor en libros de la unidad de activo, el cual deberá ser mayor a 3 UIT vigente” p.15

Asimismo, el método de depreciación utilizado para los Servicios Tecnológicos de la entidad es el método lineal y los porcentajes anuales de depreciación están definidos en la tabla 17.

Tabla 17. Tasa de depreciación de activos.

Activos	Tasa
Edificios.	3%
Infraestructura pública.	3%
Maquinaria, equipo y otras; unidades para la Producción.	10%
Equipo de transporte.	25%
Muebles y enseres.	10%
Equipos tecnológicos.	25%

Fuente: Elaboración propia en base a la Directiva del MEF.

Tabla 18. Determinación del mantenimiento y depreciación

Denominación del objeto de costo								
Depreciación de los equipos y maquinas								
Centro de Actividad	Actividad N°	Descripción de la Maquinaria o Equipo	Importe de Equipo (Soles)	Vida Útil (Años)	Costo Anual por Depreciación (Soles)	Costo por Minuto (Soles)	Tiempo de Uso de la Maquinaria o Equipo (Minuto)	Costo por Equipo o Maquinaria (Soles)
Costo por depreciación de equipos y maquinarias :								

Fuente: PCM(2011), adaptado de metodología de costos de procedimientos administrativos y servicios prestados en exclusividad PCM.

Determinación de los costos fijos

Según Toro (2017, p.427), los costos fijos no dependen del volumen unidades de productos o servicios generadas en el proceso productivo, es decir se mantiene constante en periodo de costo. Muchos tiene un comportamiento híbrido es decir cierto monto del costo fijo se comporta como costo variable y dependen de los fines de la entidad.

Para el cálculo del costo fijo se utiliza el método de desagregación y los criterios de distribución de los fijos en los órganos y unidades de la entidad.

Tabla 19. Determinación del costo fijo

Denominación del objeto de costo						
Depreciación de los equipos y maquinas						
Órgano		Datos del servicio				
Total de Costo Fijo	Total de Ingresos	Total de Ingresos del Área	Contribución porcentual de cada servicio	Frecuencia Anual del servicio	Total de costos fijo del servicio	Margen de contribución para costos fijos

Fuente: PCM(2011), adaptado de metodología de costos de procedimientos administrativos y servicios prestados en exclusividad PCM

Formato de la estructura de costos de los servicios tecnológicos

La estructura de costos está constituido por: mano de obra, material fungible o insumos, servicios identificables, material no fungible, servicio de terceros, depreciación y amortización de intangibles y costo fijo, pero el formato adicionalmente

incluye el factor de conversión que depende de la capacidad de los procesos y el cálculo porcentual de la UIT.

Tabla 20. Resumen de costos

Denominación del servicio tecnológico	Factor de Conversión	Costo unitario de cada servicio Tecnológico							Costo Unitario (Soles)	Porcentaje de UIT
		Mano de obra	Material Fungible	Servicios Identificables	Material no Fungible	Servicio de terceros	Depreciación y amortización de intangibles	Fijo		

Fuente: PCM(2011), adaptado de metodología de costos de procedimientos administrativos y servicios prestados en exclusividad PCM.

2.4 Glosario

2.4.1 Actividad. Conjunto de tareas u operaciones realizadas por el personal del órgano implicado en brindar el servicio público o tecnológico y constituye la célula básica de la gestión por procesos.

2.4.2 Cadena productiva. Conjunto de actores (actor directo: es dueño del producto en un momento dado y actor indirecto: presta servicios) interrelacionados por el mercado desde la provisión de insumos, producción, Transformación y Comercialización hasta el consumidor final (MINAGRI, s.f).

2.4.3 Competencia. Ámbito de actuación material o territorial de la entidad establecido de acuerdo a un mandato constitucional y/o legal. Por ejemplo: material: salud, educación; territorial: provincia de Bagua, distrito de Huambo, entre otros (PCM, 2018).

2.4.4 Determinación de costos. Es el cálculo exacto de los costos de los servicios tecnológicos a través de una metodología establecida.

2.4.5 Entidad. Colectividad aceptada como unidad que puede denominarse institución, corporación, compañía y otros, pero que es trata de como persona jurídica (RAE, 2018).

2.4.6 Experto. Profesional con sólidos conocimientos y experiencia en una disciplina específica.

2.4.7 Órgano. Es la unidad de organización del primer y segundo nivel organizacional en una estructura orgánica de una entidad pública en el Estado peruano (PCM, 2018).

2.4.8 Proceso óptimo. Resultado de un estudio del proceso que permite elevar el nivel de eficiencia, eficacia y productividad.

2.4.9 Subsidiaridad. Principio constitucional que permite a las entidades públicas del Perú, desarrollar actividad empresarial, servicios e infraestructura pública.

CAPÍTULO III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

La Optimización del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos mejora significativamente la eficiencia en una entidad pública.

3.1.2 Hipótesis específica

- a) Existe una variación porcentual positiva entre valor de la eficiencia del proceso actual y la eficiencia del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública.
- b) El costo beneficio del proceso actual y el proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública permitirá conseguir beneficios económicos.
- c) La evaluación de la solución tecnológica favorece la sostenibilidad del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública.

3.2 Variables

Se presentan la variable independiente (VI) y variable dependiente (VD) asociados a cada hipótesis de trabajo mencionada en los párrafos anteriores.

3.2.1 Definición conceptual de variables

En la tabla 21, se describe las variables generales de esta investigación.

Tabla 21. Variables generales

Tipos	Variables	Descripción
Variable Independiente.	Eficiencia del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos.	La eficiencia del proceso se obtiene dividiendo el tiempo total de las actividades operativas y el tiempo total de las actividades del proceso.
Variable Dependiente.	Optimización del Proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos.	Método mediante el cual se logra ahorrar recursos del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos.

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Operacionalización de las variables

A continuación, se presenta la tabla 22 donde se presenta las variables, dimensiones e indicadores.

Tabla 22. Operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente		
Eficiencia del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológico.	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia. • Eficiencia del proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia del Proceso.
Variable Dependiente		
Optimización del Proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos. • Optimización de los Procesos. • Costo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de signa alcanzado.

Variables	Dimensiones	Indicadores
	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de costo. • Servicios Tecnológicos. 	
Eficiencia del proceso actual.	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia del proceso actual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia del proceso actual.
Eficiencia del Proceso optimizado.	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia del proceso optimizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia del proceso optimizado.
Costo del proceso actual.	<ul style="list-style-type: none"> • Costo del proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costo del proceso actual.
Costo del proceso optimizado.		<ul style="list-style-type: none"> • Costo del proceso optimizado.
Solución tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> • Solución tecnológica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de expertos.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

4.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva y explicativa. Es decir, es descriptiva porque se describe las actividades del proceso, acciones, fenómenos, situaciones, contextos y eventos del proceso, el como son y cómo se manifiestan, pues se busca especificar las propiedades, las características de la entidad, de los procesos, actividades que se someta a un análisis (Hernández, Baptista, 2005, p.80).

Es explicativa, porque la investigación va más allá de la descripción de fenómenos, conceptos, situaciones, contextos, eventos o establecer relaciones entre conceptos y variables. Su interés se concentra en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta la investigación. Este tipo de investigación se identifica con la contrastación de hipótesis causales, las cuales, se involucran una relación de causalidad entre variables dependientes (los efectos) e independientes (las causas), según (Vara, 2012, p.211).

4.2 Diseño de la investigación

Considerando que la investigación es explicativa el diseño de investigación es.

M - - - - X - - - - O

Donde

- M:** M de órganos.
- X:** Aplicación del evento de optimización (Nivel Six Sigma, eficiencia, costo y solución tecnológica).
- O:** Observaciones de los indicadores seleccionados para la optimización del proceso de investigación.

4.3 Unidad de análisis

La unidad de análisis es el proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos, transversal y ubicado en el macroproceso Direccionamiento Estratégico de la entidad.

4.4 Población de estudio

La población de estudio son los órganos de la entidad, que cuentan con servicios tecnológicos aprobados por el titular de la entidad y las competencias para brindar servicios tecnológicos a las empresas y las unidades productivas en las actividades de innovación productiva, investigación, capacitación, transferencia tecnológica. Estos órganos están ubicados en las siguientes regiones: Arequipa, Callao, Cusco, Ica, Huancavelica, Huánuco, La Libertad, Lima Metropolitana, Lima, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín y Ucayali.

4.5 Tamaño de la muestra

Se trabajó con 465 servicios tecnológicos de 19 órganos de la entidad, como se presenta en la tabla 23.

Tabla 23. Población de estudio

Nº	Órgano	Ubicación		Cantidad*	% Población
		Provincia	Departamento		
01	Órgano1	Piura	Piura	1	0.22
02	Órgano2	Viru	La Libertad	27	5.81
03	Órgano3	Trujillo	La Libertad	5	1.08
04	Órgano4	Oxapampa	Pasco	1	0.22
05	Órgano5	Leoncio Prado	Huánuco	8	1.72
06	Órgano6	San Martín	San Martín	9	1.94
07	Órgano7	Arequipa.	Arequipa.	10	2.15
08	Órgano8	Majes	Arequipa	6	1.29
09	Órgano9	Maynas	Loreto	16	3.44
10	Órgano10	Coronel Portillo	Ucayali	8	1.72
11	Órgano11	San Martín	San Martín	7	1.51
12	Órgano12	Arequipa	Arequipa	10	2.15
13	Órgano13	Ilo	Moquegua	5	1.08
14	Órgano14	Callao	Callao	17	3.66
15	Órgano15	Ilo	Moquegua	3	0.65
16	Órgano16	Puerto Maldonado	Madre de Dios	15	3.23
17	Órgano17	Coronel Portillo	Ucayali	83	17.85
18	Órgano18	Callao	Callao	76	16.34
19	Órgano19	Lima	Lima	158	33.98
Total				465	100.00

* Número de servicios tecnológicos aprobados mediante resolución de titular de la entidad.

Fuente: Elaboración propia.

4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas aplicadas para esta investigación se fundamentan en lo siguiente:

- a) Observación sistemática del proceso.
- b) Revisión de normas legales vinculadas como la investigación tales como: PCM, MEF, PRODUCE, MINJUS
- c) Revisión de metodologías de costos.
- d) Metodología de diagrama del proceso.
- e) Análisis de documentos del proceso.

- f) Entrevistas a expertos.
- g) Información de las actividades del proceso (tiempos, costos) y determinación de las actividades.
- h) Análisis de datos del proceso.
- i) Costo beneficio y cálculos de indicadores financieros (VAN, TIR, B/C).
- j) Uso de la metodología Six Sigma para determinar el nivel proceso actual y el nivel del proceso óptimo.

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Análisis descriptivo

5.1.1 Situación del proceso actual

El proceso de Determinación de Costo de los Servicios Tecnológicos involucra al 85% de los órganos⁸ en la entidad pública, según información de las actividades del proceso que está constituida por: La secuencia lógica de las actividades del proceso, el órgano responsable y el producto de cada actividad, presentada en el anexo 5.

Según la información del proceso se determinó el tiempo de las actividades operativas (expresada en minutos) que son desarrolladas por los órganos (organo1 a organo19) y las actividades de soporte (soporte1 a soporte5), esto permitió:

- Calcular tiempo total de las actividades del proceso que es igual a la sumatoria del tiempo total de cada actividad (Almacén, Decisión, Espera, Operación, Revisión, Traslado), equivalente a 681,378 minutos.
- Calcular el tiempo total de las actividades operativas que es igual a la sumatoria del tiempo total de cada actividad operativa, equivalente a 193,477 minutos.

Ello permitió calcular la Eficiencia Operativa por órgano (expresado en porcentaje) que es igual a dividir el tiempo total de actividades operativas y tiempo total por órgano

⁸ Un órgano de línea, 19 órganos desconcentrados y 4 órganos de administración interna y 2 órganos de alta dirección.

por cien por ciento. Asimismo, se calculó la eficiencia operativa del proceso actual equivalente al 28.39%. Estos valores son presentados en la tabla 24, se presenta el tiempo total del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos.

Tabla 24. Eficiencia del proceso actual

Descripción	Soporte1	Soporte2	Soporte3	Soporte4	Soporte5	Organo1	Organo2	Organo3	Organo4	Organo5	Organo6	Organo7	Organo8	Organo9	Organo10	Organo11	Organo12	Organo13	Organo14	Organo15	Organo16	Organo17	Organo18	Organo19	Total
Tiempo total por órgano(min):	307,267	44,620	19,795	6,805	5,795	4,278	16,660	6,369	4,295	8,072	7,447	8,985	6,739	11,654	7,739	7,701	5,361	6,155	11,739	5,193	10,777	43,282	43,741	80,913	681,378
Tiempo por Órgano por Operación(min):	0	0	0	0	0	378	10,240	2,229	395	3,752	3,067	4,545	2,539	6,854	3,419	3,441	921	2,015	7,359	1,173	6,037	32,542	33,901	68,673	193,477
Eficiencia Operativa por órgano en el proceso(%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.84	61.46	35.00	9.19	46.48	41.18	50.58	37.68	58.81	44.18	44.68	17.18	32.74	62.69	22.58	56.02	75.19	77.50	84.87	28.39

$$\text{Eficiencia Total del Proceso Actual} = \frac{193,477}{681,378} = 28.39\%$$

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en la figura 10 se muestra la eficiencia de todos los órganos, donde la eficiencia de menor valor corresponde al órgano1 que es igual 8.84%, la eficiencia con mayor valor corresponde al órgano19 que es igual a 84.87%. Asimismo la eficiencia promedio de los órganos es igual a 45.62%.

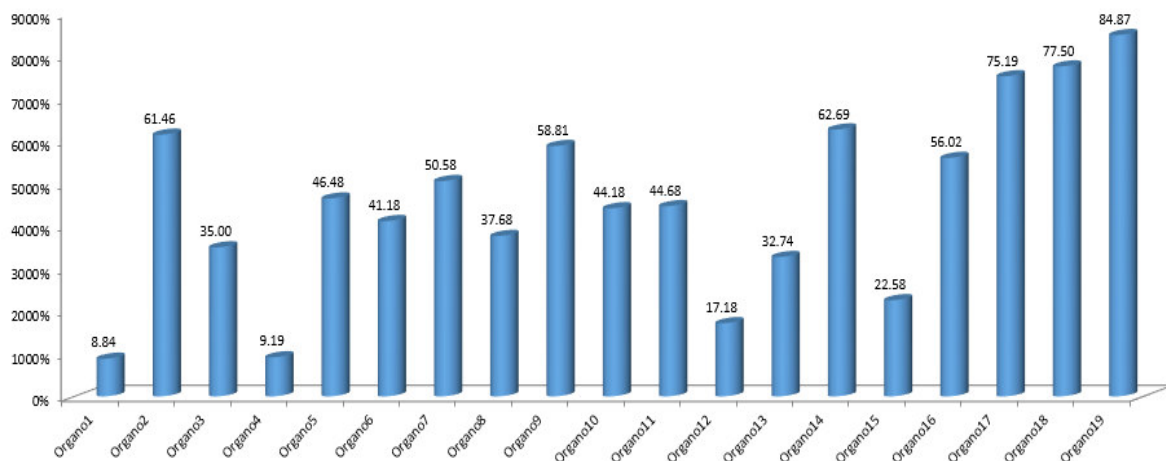


Figura 10. Eficiencia operativa actual de cada órgano

Fuente: Elaboración propia

Costo del proceso actual

En función de las actividades del proceso actual se calculó el costo de mano de obra directa e indirecta de todos los profesionales que participan en el proceso. Asimismo, con información pública tales como: costo de viáticos por día, pasajes aéreos, papeles de oficina y otros servicios se pueden construir la tabla 25. En esta tabla, se describe el tipo de costo, incurrido por los órganos que intervienen en el proceso actual. Asimismo, la sumatoria del tipo de costo permite calcular el costo total del proceso actual de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos que asciende a la suma de 281,217 soles.

Tabla 25. Costos por órganos y costo total del proceso actual (en soles)

Descripción del costo	Órganos																			Total por Tipo de Costo
	Órgano1	Órgano2	Órgano3	Órgano4	Órgano5	Órgano6	Órgano7	Órgano8	Órgano9	Órgano10	Órgano11	Órgano12	Órgano13	Órgano14	Órgano15	Órgano16	Órgano17	Órgano18	Órgano19	
Mano de Obra Directa	1,564	9,668	2,800	1,540	3,957	3,445	4,428	3,085	3,968	1,643	3,675	2,017	2,672	6,334	2,057	3,495	25,112	26,563	50,285	164,366
Mano de Obra Indirecta	101	2,730	506	101	809	910	1,011	607	1,618	809	708	1,011	506	1,719	803	1,517	8,352	7,684	15,576	47,017
Viáticos	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280				20,480
Pasajes	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	19,584
Depreciación Equipos.	1	31	7	1	11	9	14	8	21	10	11	2	6	22	4	18	98	101	209	586
Papeles de Oficina	30	42	32	30	34	34	34	33	37	34	33	34	32	38	31	37	67	64	100	776
Servicio de mensajería	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43				720
Impresiones y papel	32	87	41	32	47	49	51	41	64	47	45	51	41	66	36	62	207	152	366	1,560
Publicación en el Peruano	1,136	2,272	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	2,272	2,272	2,272	26,128
Costo por Órgano	5,414	17,379	7,071	5,390	8,543	8,132	9,224	7,460	11,413	8,227	8,156	6,801	6,941	9,315	6,156	10,813	38,697	36,878	69,207	281,217

Costo Total del Proceso Actual: 281,217

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en la figura 11, se muestra el costo de todos los órganos que intervienen en el proceso actual y donde el menor costo corresponde al órgano4 que es igual a 5,390 soles, mientras que el mayor costo corresponde al órgano19 que es igual a 69,207 soles y el costo promedio es igual a 14,801 soles.

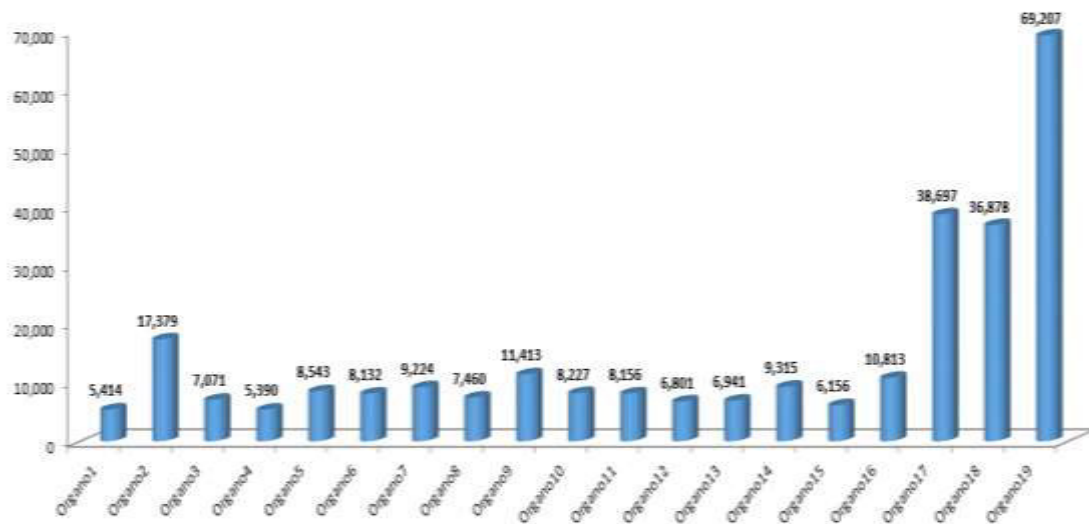


Figura 11. Costo por órgano que participa el proceso actual.
Fuente: Elaboración propia

Cálculo Six Sigma del proceso actual

Para el cálculo del nivel Six Sigma contamos 465 servicios tecnológicos⁹ productos del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos. Asimismo, de las actividades establecidas en el anexo 4 Actividades del proceso actual de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos, ha permitido determinar 148 defecto, según las actividades del proceso”. Basándose en los defectos establecidos que ocurren los reprocesos se ha llegado al siguiente resultado expuesto en tabla 26.

Tabla 26. Calculadora sigma

Números de servicios	465
Número total de defectos	148
Oportunidades de defectos por servicio	2
Defectos por Unidad (DPU)	0.1591
Defectos por Millón de Oportunidades	159,140

⁹ Aprobados en 19 resoluciones de la entidad.

Nivel de Sigma (σ)	2.5
-----------------------------	-----

Fuente: Elaboración propia

Diagrama del proceso actual

El diagrama del subproceso Cálculo de la Estructura de Costos de los Servicios Públicos, usa los símbolos de ASME de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (del inglés American Society of Mechanical Engineers)¹⁰, tales como: inicio/fin, actividad, decisión, documento. Este diagrama de formato vertical solo utiliza una instancia constituida por los órganos de soporte¹ y los órganos encargados de su implementación.

¹⁰ Consultado en <https://www.asme.org/>

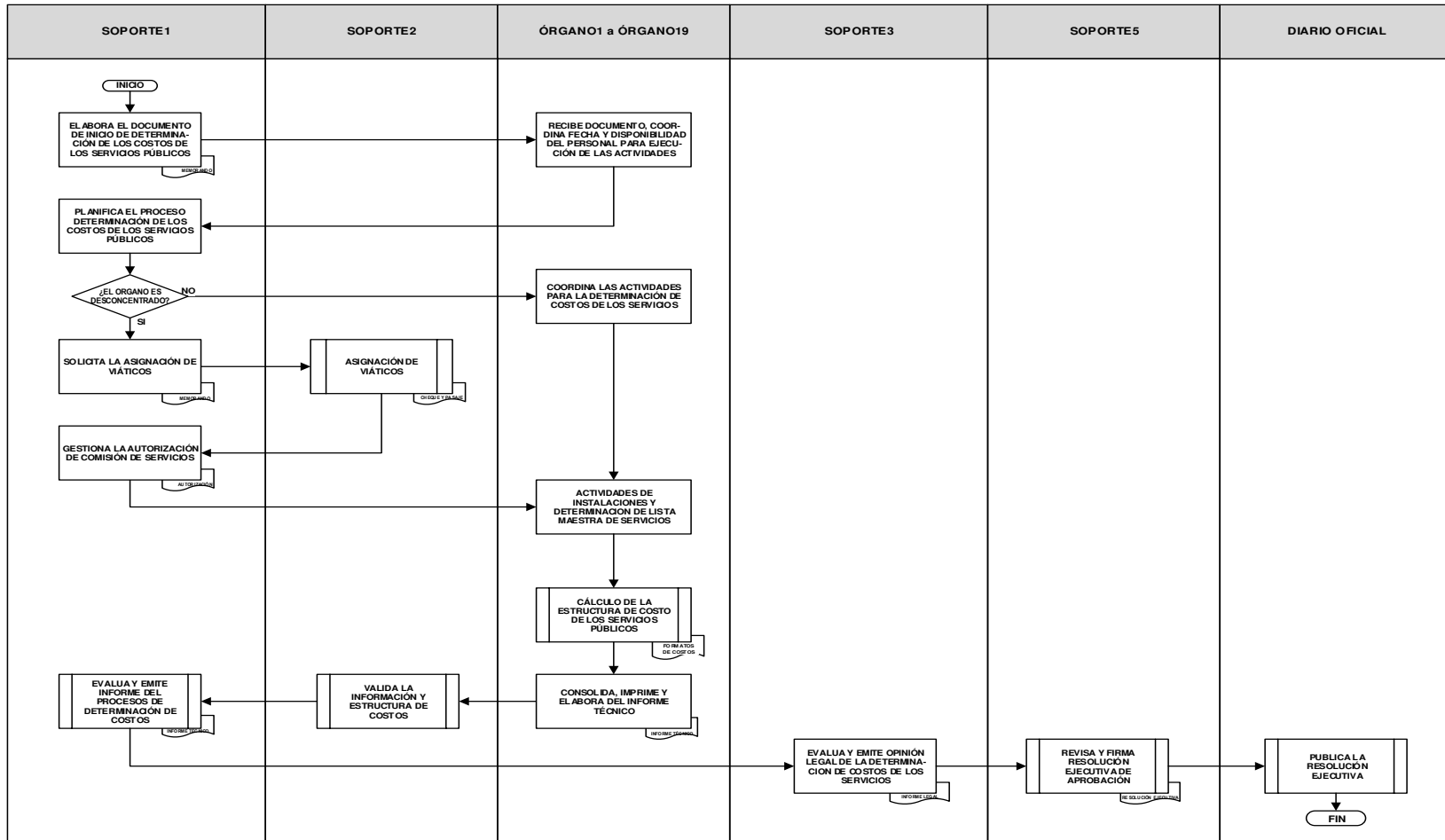


Figura 12. Diagrama actual del proceso de determinación del costo de servicios tecnológicos.

Fuente: Elaboración propia usando el software con microsoft visio versión 2013 ®

El tiempo de este subproceso depende de la cantidad de registros de actividades establecidas en el formato de manos de obra, cantidad de materiales fungibles utilizados, cantidad de materiales, materiales de servicios de terceros utilizados, cantidad de materiales no fungibles, cantidad de equipos maquinarias y amortizaciones y cantidad de ítems de costo fijo.

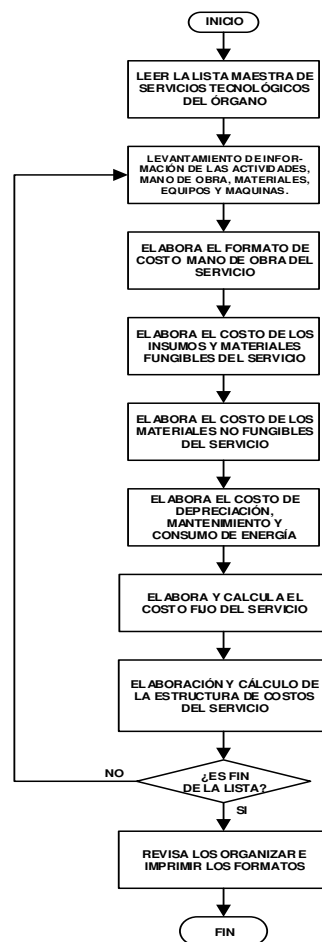


Figura 13. Diagrama actual del proceso de determinación de la estructura costos de los servicios tecnológicos

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en este subproceso, se determinan los servicios tecnológicos de las cadenas productivas de competencias del ITP, tales como: cadena productiva

agroindustrial, pesquera, acuícola, forestal, madera, textil camélido, cuero y calzado, que requiere un conocimiento multidisciplinario.

Por otra parte, en la tabla 27 se muestra la caracterización del proceso actual y los componentes correspondientes.

Tabla 27. Caracterización del proceso actual

Caracterización del procesos: Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos					
Macroproceso	Direccionamiento Estratégico			Código:PE01	Versión: 1.00
Proceso	Determinación de Costos de Servicios Tecnológicos				
Fecha	02 de setiembre de 2017				
Autor	Jorge Oswaldo Morales López				
Proveedor	Insumo		Proceso	Salida	Cliente
Soporte1	<ul style="list-style-type: none"> • Reglamento de Organización y Funciones del ITP. • Normas sustantivas. • Normas de Control Interno. • TUO de la Ley 27444 • Resolución Ministerial de creación de los CITE. 	P	Análisis del Proceso de Determinación de Costos de Servicios Tecnológicos.	Plan de Mejora del Proceso. Resolución del Titular la entidad aprobando los servicios Tecnológicos.	Órganos con la competencia de Recursos Directamente Recaudados (Órganos).
Organo1 a Organo19	<ul style="list-style-type: none"> • Información de las actividades. • Información de los costos de los materiales fungibles, insumos. • Información de los costos de servicios de terceros. • Costo de mantenimiento de equipos y maquinarias. • Características técnicas de equipos y maquinarias. 	H	Cálculo de la estructura de costos.	Informe de Determinación de costos de los servicios Tecnológicos.	Órgano 2.

Caracterización del procesos: Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos					
Soporte2	Base de datos de costos de bienes y servicios. Lista de depreciación de equipos y máquinas.		Elabora el Informe de Validación de la estructura de costos.	Informe de Validación de la estructura de costos.	Soporte1.
Soporte1	Informe de Validación de la estructura de costos.		Elaboración el informe técnico de la estructura de costos de los servicios Tecnológicos.	Informe técnico de la estructura de costos de los servicios tecnológicos.	Soporte3.
Soporte3	Informe técnico de la estructura de costos de los servicios Tecnológicos.	H	Elaboración el informe legal de la estructura de costos de los servicios Tecnológicos.	Informe legal de la estructura de costos de los servicios Tecnológicos.	Soporte4.
Soporte4	Informe legal de la estructura de costos de los servicios tecnológicos.		Informe legal de la estructura de costos de los servicios Públicos.	Revisión del expediente.	Soporte5
Soporte5	Revisión de Expediente.	A	Elabora y firma la Resolución.	Resolución Ejecutiva.	Soporte5.
Soporte2	Resolución Ejecutiva.		Publicación de la Resolución Ejecutiva.	Resolución Ejecutiva Publicación.	Soporte5.
Órganos 1 a 19.	Resolución Ejecutiva .Publicación.	V	Mejora continua. Implementación de las resoluciones	Informe de Mejora Continua	Organo1. Empresas Unidades Productoras.

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Situación del proceso óptimo

La situación del proceso óptimo consiste en optimizar las actividades del proceso. Para ello se propone dos fases bien marcadas: el desarrollo de un catálogo de servicios tecnológicos y determinación del costo de servicios tecnológicos con el soporte de sistema de información. Este sistema que cuenta con las siguientes características funcionales.

- a) Aprobación de un Catálogo de Servicios Tecnológicos por el titular de la entidad con la participación activa de los organo1 a organo19 y el soporte1 a soporte5.
- b) Configuración de actividades, costo de mano de obra, materiales, depreciación de maquinarias en bases de datos por las actividades realizadas por el organo2.
- c) Desarrollo de la estructura de costos de los servicios tecnológicos.

De lo anterior nos permite proponer una solución tecnológica a través de un sistema de información para la determinación de costos de los servicios tecnológicos.

Por la naturaleza del proceso, en el proceso óptimo no se elimina órganos sino se propone realizar el proceso de diferente manera: aprobación de catálogo de servicios, configuración de actividades datos de costos, determinación de la estructura de costos de cada servicios: El detalle de las actividades se presenta en anexo 5 “Actividades del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos”, que en resumen cuenta dos etapas: aprobación del catálogo de servicio tecnológicos y la determinación de costos de los servicios tecnológicos.

El anexo 5 “Actividades del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos”, este constituido por: la secuencia lógica (Nº), denominación de las actividades, el puesto que desarrolla las actividades, el tiempo de las actividades expresado en minutos que utilizan los órganos (organo1, ..., organo19) y los órganos de soporte, luego se establece el tiempo total de la actividad y luego se define el tipo de actividad (Almacén, Decisión, Espera, Operación, Revisión, Traslado).

En la parte inferior de este anexo se calcula:

- a) Tiempo total por órgano (expresando en minutos): igual a la sumatoria del tiempo total de cada actividad.
- b) Tiempo por órgano por operación (expresado en minutos): Igual a la sumatoria de las actividades que cumplen la condición de operación.
- c) Eficiencia operativa por órgano (expresado en porcentaje): igual a dividir el tiempo por órgano por operación y tiempo total por órgano por cien por ciento.

En la tabla 28 se presenta el tiempo total del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos equivalente a 132,209 min. Este valor expresado en días es igual a 275 días laborales. Asimismo, el tiempo total de las actividades de operaciones equivale a 102,562 min. Estos valores permiten calcular la eficiencia operativa del proceso óptimo equivalente al 77.58%.

Tabla 28. Eficiencia total del proceso óptimo

Descripción	Soporte1	Soporte2	Soporte3	Soporte4	Soporte5	Organo1	Organo2	Organo3	Organo4	Organo5	Organo6	Organo7	Organo8	Organo9	Organo10	Organo11	Organo12	Organo13	Organo14	Organo15	Organo16	Organo17	Organo18	Organo19	Total
Tiempo Total por órgano(min)	13,477	1,850	5,940	1,525	1,385	1,850	6,227	2,583	1,889	3,380	2,889	3,312	2,815	4,203	2,932	3,102	2,028	2,466	4,265	2,169	4,129	15,015	15,124	27,658	132,209
Tiempo por órgano por Operación(min)	0	0	0	0	0	1,600	5,977	2,333	1,639	3,130	2,639	3,062	2,565	3,953	2,682	2,852	1,778	2,216	4,015	1,919	3,879	14,525	14,634	27,168	102,562
Eficiencia Operativa por órgano en el proceso(%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	86.49	95.98	90.32	86.76	92.60	91.35	92.45	91.12	94.05	91.47	91.94	87.67	89.86	94.14	88.47	93.94	96.74	96.76	96.76	98.23

$$\text{Eficiencia Total del Proceso Propuesto} = \frac{102,562}{132,209} = 77.58\%$$

Fuente: Elaboración propia

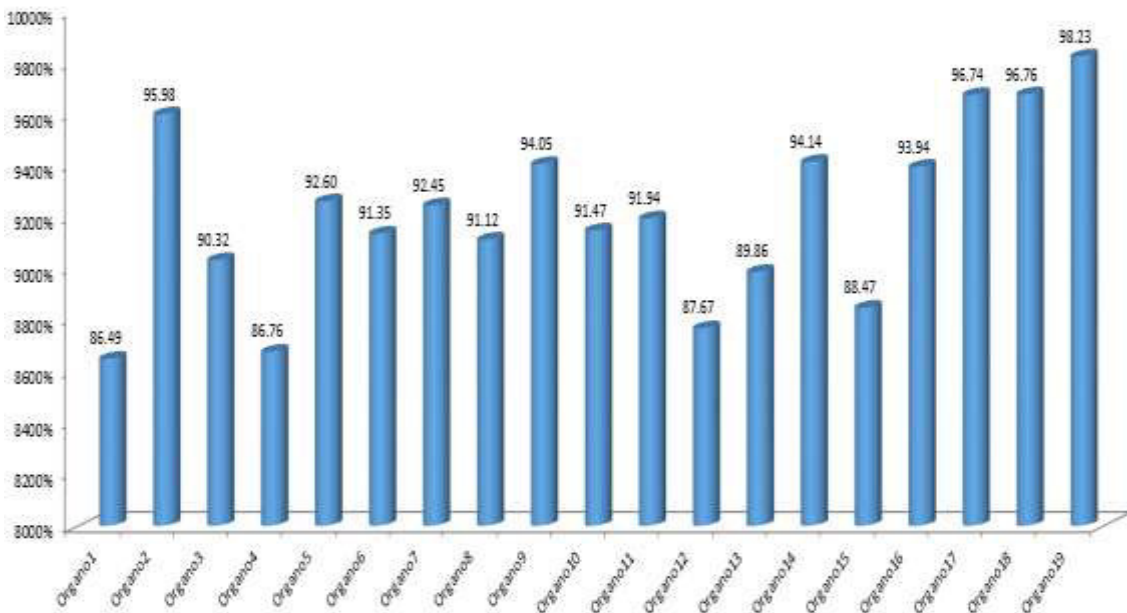


Figura 14. Eficiencia operativa del proceso óptimo de cada órgano

Fuente: Elaboración propia

En la figura 14 se presenta la eficiencia operativa de cada órgano, donde el órgano19 cuenta con la mayor eficiencia que es igual a 98.23%, el órgano1 cuenta con la menor eficiencia que es a 86.49% y la eficiencia en promedio de proceso es igual 92.12%.

Costo del proceso óptimo.

En base al anexo 2 se calculó el costo de mano de obra directa e indirecta de todos los profesionales que participan en el proceso óptimo. Asimismo, con información pública tales como: mano de obra, mano de obra indirecta, depreciación equipos, papeles, impresiones y otros servicios costos, que permitió construir la tabla 29.

Tabla 29. Costos por órganos y costo total del proceso óptimo

Descripción	Organos																		Costo Tipo de Costo	
	Organo 1	Organo 2	Organo 3	Organo 4	Organo 5	Organo 6	Organo 7	Organo 8	Organo 9	Organo 10	Organo 11	Organo 12	Organo 13	Organo 14	Organo 15	Organo 16	Organo 17	Organo 18		Organo 19
Mano de Obra	958	3,437	1,373	980	1,825	1,547	1,786	1,505	2,291	1,571	1,667	1,059	1,307	2,326	1,139	2,249	8,322	8,384	15,483	59,209
Mano de Obra Indirecta	39	1,059	196	39	314	353	392	235	627	314	274	392	196	667	118	588	3,254	2,980	6,195	18,231
Depreciación Equipos.	2	8	3	2	4	4	4	4	5	4	4	3	3	5	3	5	19	19	35	138
Papeles	30	42	32	30	34	34	34	33	37	34	33	34	32	38	31	37	67	64	100	776
Impresiones	32	87	41	32	47	49	51	43	64	47	45	51	41	66	36	62	207	192	366	1,560
Costo por Órgano	1,062	4,633	1,645	1,084	2,223	1,986	2,268	1,819	3,025	1,969	2,024	1,539	1,579	3,101	1,327	2,941	11,869	11,638	22,179	
Costo total del Proceso Propuesto:																				79,913

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla describe el tipo de costo, de cada uno de los órganos que intervienen en el proceso y costo total por tipo de costo. En ese sentido al órgano 1 le corresponde el menor costo que asciende a 1,062 y al órgano 19 le corresponde el costo más alto que asciende a 22,179 soles. Por otra parte, el costo total del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos”, que asciende a 79,913 soles.

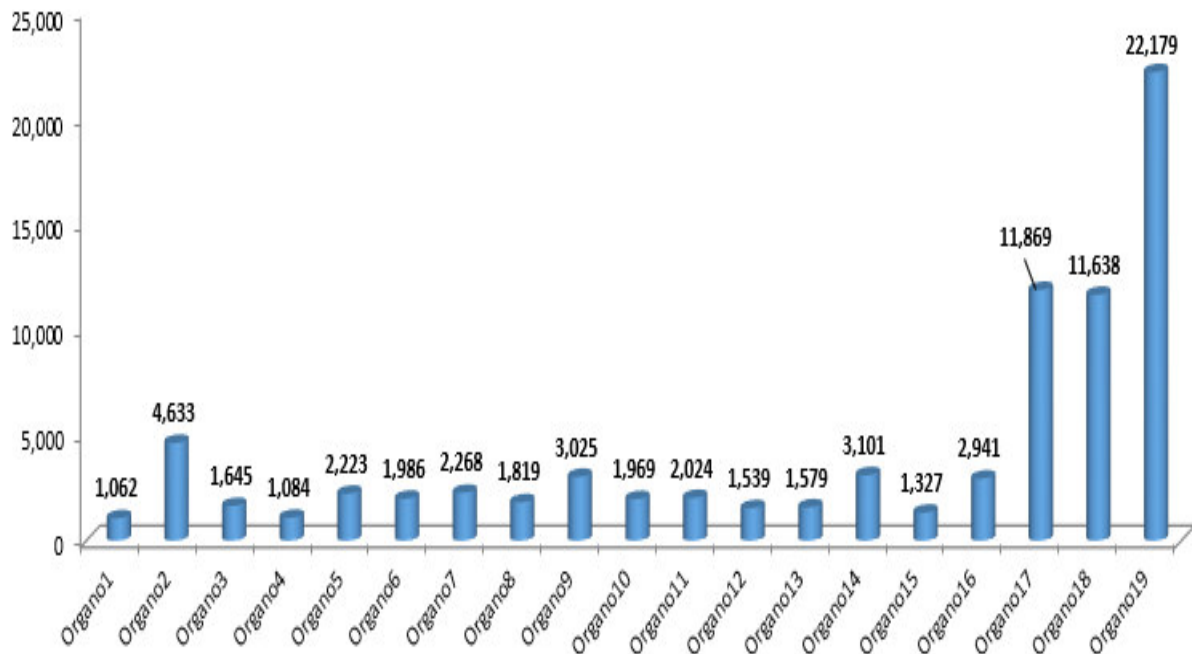


Figura 15. Costo por órgano participan el proceso óptimo.

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo Six Sigma del proceso óptimo.

Para el cálculo del nivel Six Sigma, contamos 465 servicios tecnológicos¹¹ productos del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos. Asimismo, las actividades de los procesos establecidas en el Anexo 5 “Actividades del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos”, se han determinar 65 defectos y dos oportunidades de mejora (costo y tiempo).

Basándose en estos defectos del proceso se construye la tabla 30, donde se establece: números de servicios, número total de defectos, oportunidades de defectos

¹¹ Aprobados en 19 resoluciones de la entidad.

por servicio, defectos por unidad (dpu), defectos por millón de oportunidades y nivel de sigma (σ)

Tabla 30. Calculadora sigma del proceso óptimo

Números de servicios	465
Número total de defectos	65
Oportunidades de defectos por servicio	2
Defectos por Unidad (DPU)	0.0699
Defectos por millón de Oportunidades	69,892
Nivel de Sigma (σ)	3.0

Fuente: Elaboración propia

El diagrama del proceso de Determinación de Costos de Servicios de Tecnológicos” usa los símbolos de ASME¹², tales como: inicio/fin, actividad, decisión, documento, proceso definido). Este diagrama está dividido en 6 instancias donde se muestra la secuencia lógica de derecha a izquierda comenzando con el soporte1 y terminando soporte5 con la publicación en el diario oficial “El Peruano”. Cabe precisar que la implementación de la Resolución Ejecutiva está a cargo de cada órgano responsable de la ejecución de los Servicios Tecnológicos (organo1 a organo19)”.

Subproceso: cálculo de la estructura de costos de los servicios tecnológicos

Con este subproceso se logra determinar los costos de: formato de hoja de datos, costo de mano de obra, costos de materiales fungibles-insumos, costos de materiales no fungibles, costo de servicio de tercero, costo de depreciación y amortización de intangibles, costo fijo y la estructura de costo de cada servicio tecnológico del órgano.

¹² American Society of Mechanical Engineers

En este subproceso se establece el paso, actividad del procedimiento, órgano responsable y producto de cada actividad, tal como se presenta en la Anexo 3 Subproceso Cálculo de la Estructura de Costos de los servicios Tecnológicos.

El diagrama del subproceso Cálculo de la Estructura de Costos de los Servicios Tecnológicos, usa los símbolos de ASME, tales como: inicio/fin, actividad, decisión, documento. Este diagrama de formato vertical solo utiliza una instancia constituida por el órgano de soporte¹ y los órganos de encargados de su implementación.

El tiempo de este subproceso depende de la cantidad de registro de actividades establecidas en el formato de manos de obra, cantidad de materiales fungibles utilizados, cantidad de materiales, materiales de servicios de terceros utilizados, cantidad de materiales no fungibles, cantidad de equipos maquinarias y amortizaciones y cantidad de ítems de costo fijo.

Por otra parte, en este subproceso, se determinan los servicios tecnológicos de las cadenas productivas de competencias del ITP, tales como: cadena productiva agroindustrial, pesquera, acuícola, forestal, madera, textil camélido, cuero y calzado, que requiere un conocimiento multidisciplinario.

Tabla 31. Caracterización del proceso óptimo

Caracterización del proceso: Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos				
Macroproceso	Direccionamiento Estratégico		Código	Versión: 1.00
Proceso	Determinación de Costos de Servicios Tecnológicos.			
Fecha	02 de noviembre de 2017			
Autor	Jorge Oswaldo Morales López.			
Proveedor	Insumo	Proceso	Salida	Cliente
Entidades del Estado Peruano Soporte1	<ul style="list-style-type: none"> • Reglamento de Organización y Funciones del ITP. • Normas sustantivas • Normas de control • TUO de la Ley 27444 • Resolución Ministerial de creación de los CITE. • Código de Ética. • Decreto Legislativo N° 	P Elabora del Plan de Mejora del Proceso de Determinación de Costos	Plan de Mejora del Proceso Resolución del Titular de la entidad aprobando el Catálogo de Servicios Tecnológicos. Difusión de Catálogo de Servicios Tecnológicos.	Órganos con la competencia de Recursos Directamente Recaudados (Órganos)
Organo1 a Organo19	<ul style="list-style-type: none"> • Información de las actividades. • Información de los costos de los materiales fungibles, insumos. • Información de los costos de servicios de terceros. • Costo de mantenimiento de equipos y maquinarias. 	H Cálculo de la estructura de costos	Registro en el Aplicativo Web. Informe de Determinación de costos de los servicios Tecnológicos.	Organo1 a Organ19

Caracterización del proceso: Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos

Órgano 2	Base de datos de costos de bienes y servicios. Lista de depreciación de equipos y maquinas		Elabora el Informe de Validación de la estructura de costos	Informe de Validación de la estructura de costos	Soporte 1
Órgano 1	Informe de Validación de la estructura de costos		Elaboración el informe técnico de la estructura de costos de los servicios tecnológicos.	Informe técnico de la estructura de costos de los servicios Tecnológicos.	Soporte 3
Órgano 3	Informe técnico de la estructura de costos de los servicios Tecnológicos.	H	Elaboración el informe legal de la estructura de costos de los servicios Tecnológicos.	Informe legal de la estructura de costos de los servicios Tecnológicos.	Soporte4
Órgano 4	Informe legal de la estructura de costos de los servicios Tecnológicos.		Informe legal de la estructura de costos de los servicios Tecnológicos.	Revisión del expediente	Soporte5
Órgano 5	Revisión de Expediente		Elabora y firma la Resolución	Resolución Ejecutiva	Diario Oficial el Peruano
Órgano 1	Resolución Ejecutiva	A	Publicación de la Resolución Ejecutiva	Resolución Ejecutiva Publicación	Órganos del ITP involucrados del Tarifario.
Órgano 5	Resolución Ejecutiva Publicación	V	Mejora continua	Informe de Mejora Continua	Órganos del ITP.

Fuente: Elaboración propia.

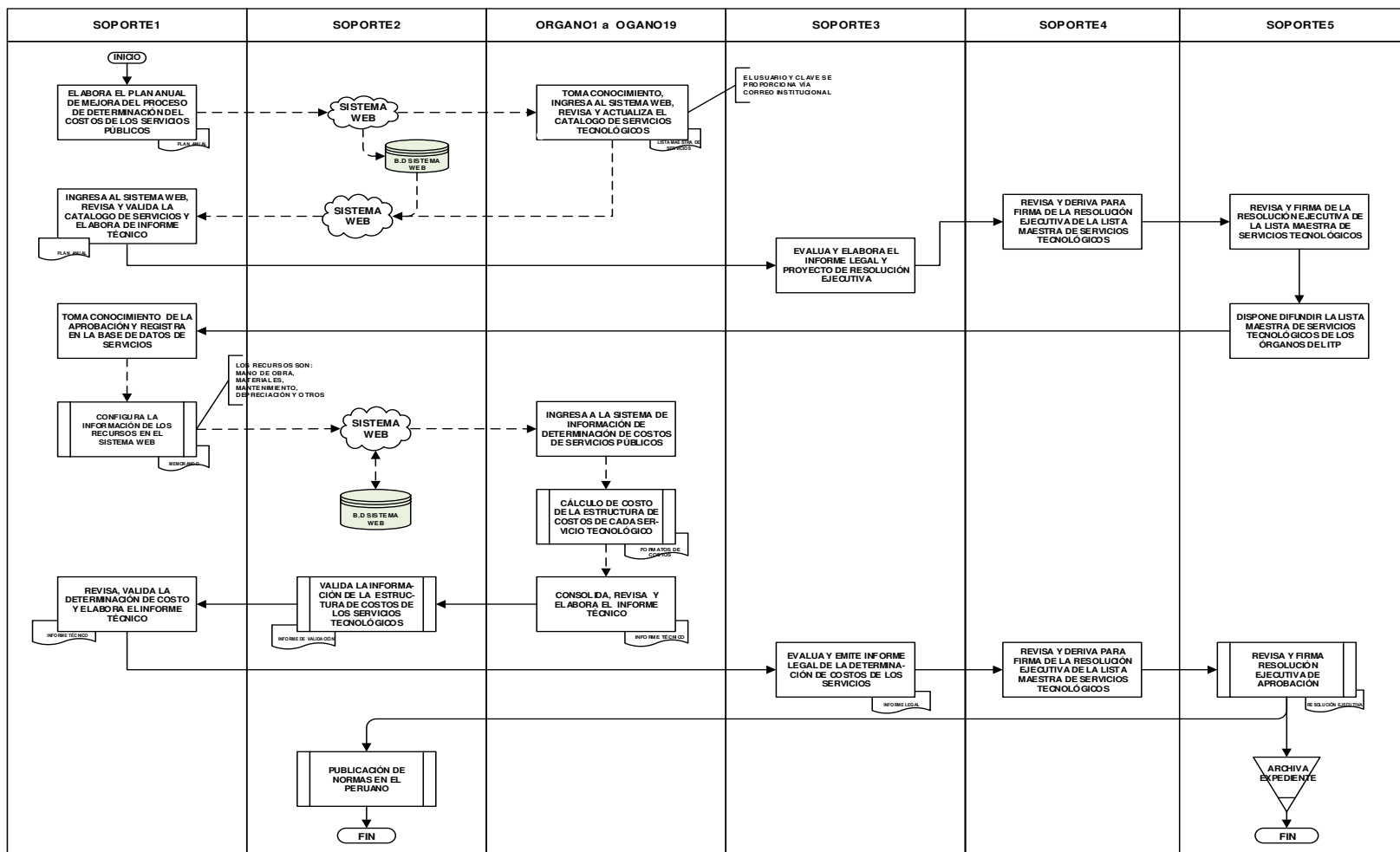


Figura 16. Diagrama del proceso óptimo de Determinación de Costos de Servicios Tecnológicos

Fuente: Elaboración propia, elaborado usando el software con Microsoft Visio Versión 2013 ®

5.1.3 Comparación entre proceso actual y proceso óptimo.

En ese contexto se ha elaborado un comparativo entre la situación proceso actual y proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en la entidad. El mismo que se presenta en la tabla 32.

Tabla 32. Comparativo entre el proceso actual y proceso óptimo.

Descripción	Proceso Actual	Proceso Óptimo
Cantidad de órganos participantes del ITP.	34 órganos	34 órganos.
Eficiencia del Proceso.	28.39%	77.58%
Costo del proceso.	S/ 281,217	S/ 79,913
Número de actividades del proceso actual.	28	28
Uso de Tecnología.	Actividades manuales.	Diseño y Desarrollo de un Sistema Web para optimizar las actividades.
Número de resoluciones ejecutivas de aprobación de los tarifarios.	Una Resolución Ejecutiva por cada CITE.	Una Resolución Ejecutiva por CITE.
Planificación de los Servicios Tecnológicos.	Cada vez que requiere el CITE.	Aprobación de la lista maestra de los Tarifarios de todos los CITE.
Tiempo utilizado en la aprobación formulación de 19 tarifarios.	866 días	275 días

Fuente: Elaboración propia

La determinación de la optimización del proceso de Costos de los Servicios Tecnológicos, genera impactos positivos para la entidad.

- a) Ahorro para la entidad por el importe de ciento cuarenta y ocho mil novecientos cincuenta y ocho soles (S/ 200,459.00).
- b) Variación porcentual positiva de la eficiencia del proceso en 173.27%.
- c) Mejorar la transparencia y las rendiciones de cuentas de los servidores públicos.
- d) Evitar los actos de corrupción a nivel de la entidad de los actores del proceso.
- e) Permitir planificar la asignación de recursos tales como materiales, mano de obra uso de equipos y maquinarias.
- f) Aprobación de la lista maestra de los tarifarios de todos los CITE públicos.
- g) Aprobación de un catálogo de servicios para la entidad.
- h) Disponer la implementación a través de un sistema de información web y la regulación a través de una directiva institucional.

Con valores de la eficiencia actual del proceso y la eficiencia del proceso óptimo, presentado en el tabla 32 se generó la tabla 33 donde se calculó la Variación de la eficiencia del proceso actual y eficiencia del proceso óptimo.

Tabla 33. Variación de la eficiencia del proceso actual y eficiencia del proceso óptimo

Variación de la eficiencia del proceso	ABS ($\frac{28.39\% - 77.58\%}{28.39\%}$)	= 173.27%
--	---	-----------

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 34 se presentan el comparativo costo del proceso (actual y óptimo)

Tabla 34. Costo del proceso (actual y óptimo)

Organo	Costo de proceso Actual (Soles)	Costo de proceso propuesto (Soles)	Ahorro (Soles)
Organo1	5,414	1,381	4,032
Organo2	17,379	4,131	13,249
Organo3	7,071	1,796	5,275
Organo4	5,390	1,666	3,724
Organo5	8,543	2,290	6,253
Organo6	8,132	2,038	6,094
Organo7	9,224	2,402	6,822
Organo8	7,460	1,903	5,557
Organo9	11,413	3,172	8,241
Organo10	8,227	1,920	6,308
Organo11	8,156	2,459	5,697
Organo12	6,801	4,451	2,350
Organo13	6,941	4,424	2,517
Organo14	9,315	8,624	691
Organo15	6,156	1,343	4,813
Organo16	10,813	2,515	8,298
Organo17	38,697	8,927	29,770
Organo18	36,878	9,008	27,870
Organo19	69,207	16,310	52,897
Costo Total	281,217	80,758	200,459

Fuente: Elaboración propia usando el Software MS EXCEL Versión 2013 ®

El costo total del proceso actual y el costo total del proceso óptimo permiten calcular el ahorro porcentual. El mismo que se presenta en la tabla 35.

Tabla 35. Cálculo de ahorro en costo del proceso actual y costo del proceso óptimo

Ahorro en Porcentaje:	$\frac{281,217-80,758}{281,217} \% = 71.28\%$
-----------------------	---

Fuente: Elaboración propia

Por otra se elaboró la tabla 36, donde se presenta los indicadores Six Sigma, DPMO y nivel sigma y los valores correspondientes calculados en el proceso actual, proceso óptimo y la variación correspondiente.

Tabla 36. Variación de los indicadores Six Sigma

Indicadores Six Sigma	Proceso actual	Proceso óptimo	Variación Porcentual
DPMO	159,140	72,522	54.43%
Nivel Sigma	2.5	3.0	20.00%

Fuente: Elaboración propia

5.2 Análisis, interpretación y discusión de resultados.

5.2.1 Hipótesis general

La Optimización del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos mejora significativamente la eficiencia en una entidad pública.

a) Prueba de normalidad del proceso óptimo

H_0 : La distribución de la eficiencia del proceso óptimo es normal.

H_1 : La distribución de la eficiencia del proceso óptimo no es normal.

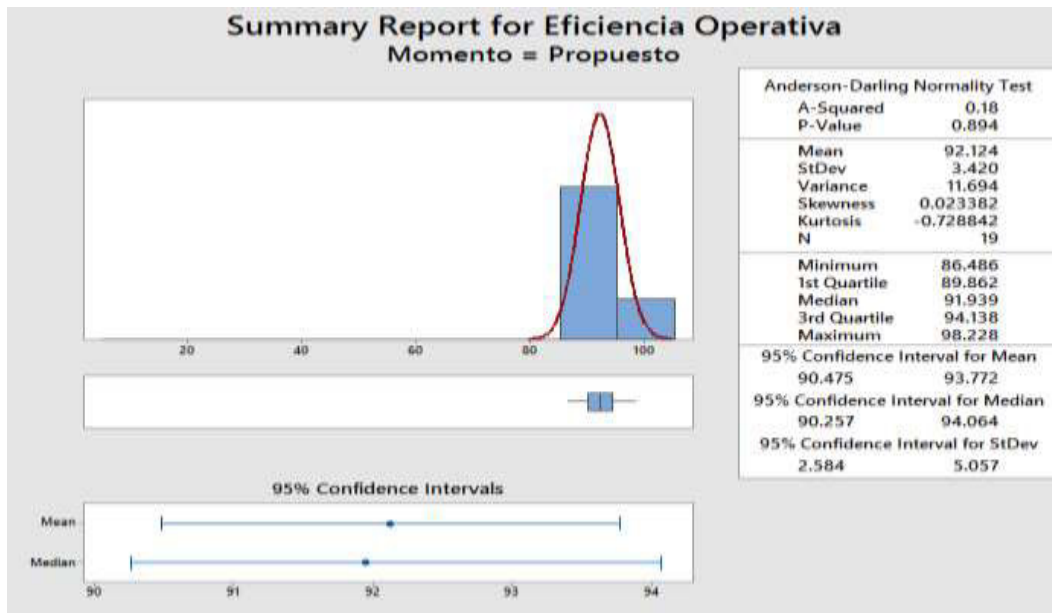


Figura 17. Eficiencia operativa del proceso óptimo.

Fuente: Elaboración propia, usando el software minitab versión 17 ®

Decisión

La hipótesis nula se acepta porque el p_value es mayor a 0.05 eso significa que la eficiencia operativa del proceso óptimo proviene de una distribución normal.

b) Prueba de normalidad de los datos del proceso actual

H_0 : La distribución de la eficiencia operativa del proceso actual es normal.

H_1 : La distribución de la eficiencia operativa del proceso actual no es normal.

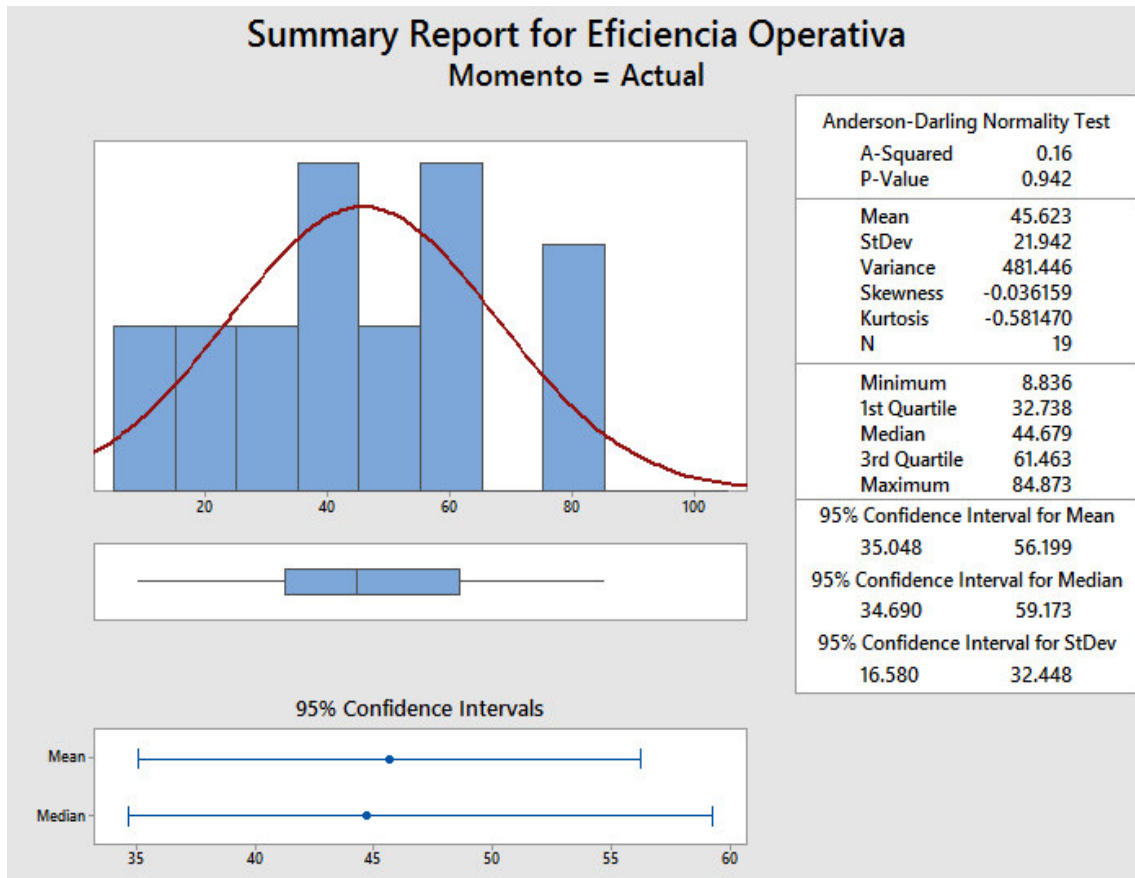


Figura 18. Eficiencia operativa del proceso actual

Fuente: Elaboración propia, usando el software Minitab versión 17 ®

Decisión

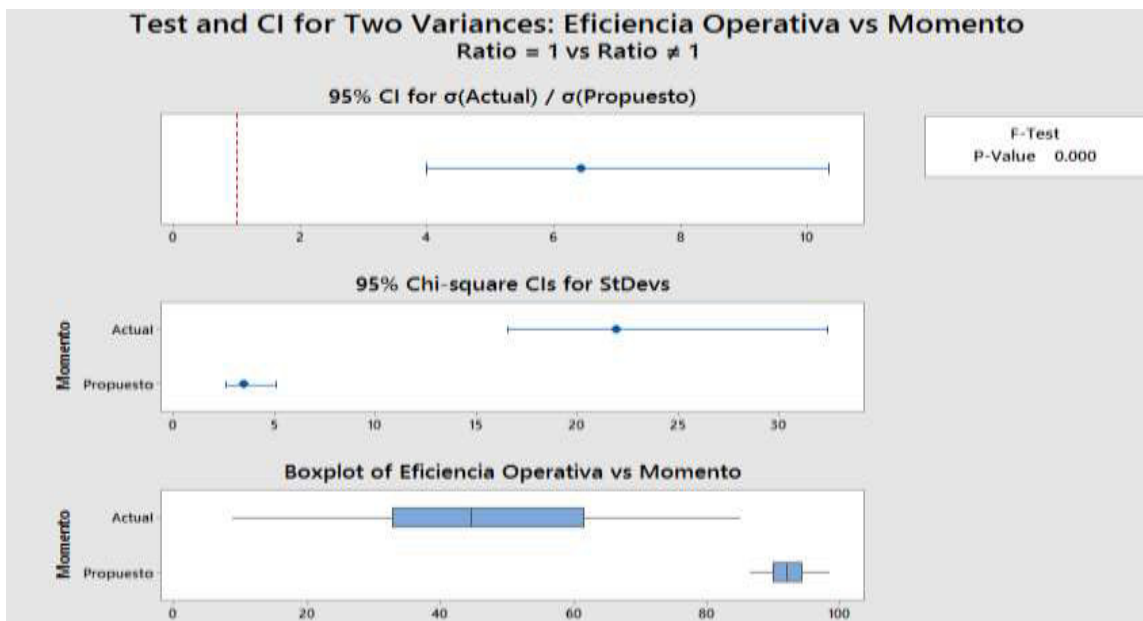
La hipótesis nula se acepta porque el p_value es mayor a 0.05 eso significa que la eficiencia operativa del proceso actual proviene de una distribución normal.

c) Prueba de igualdad de varianzas

H_0 : La varianza de la eficiencia operativa del proceso actual es igual a la varianza de la eficiencia operativa del proceso óptimo.

H_1 : La varianza de la eficiencia operativa del proceso actual es diferente a la varianza de la eficiencia operativa del proceso óptimo.

Figura 19. **Varianza entre eficiencia operativa del proceso actual y eficiencia operativa del proceso óptimo**



Fuente: Elaboración propia, usando el Software Minitab Versión 17 ®

Decisión

Como el p_value es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula por lo tanto varianza de la eficiencia operativa del proceso actual es diferente a la varianza de la eficiencia operativa del proceso óptimo.

Por este motivo utilizaremos la estadística no paramétrica y específicamente la Prueba de Mann-Whitney.

Prueba de igualdad de medianas (estadística no paramétrica)

H₀: La mediana de la eficiencia operativa del proceso actual es igual a la mediana de la eficiencia operativa del proceso óptimo.

H₁: La mediana de la eficiencia operativa del proceso actual es diferente a la mediana de la eficiencia operativa del proceso óptimo.

Tabla 37. Prueba de mann-whitney test and CI: Antes, óptimo

Mann-Whitney Test and CI: Actual, Propuesto

	N	Median
Actual	19	44.68
Propuesto	19	91.94

```
Point estimate for  $\eta_1 - \eta_2$  is -46.79  
95.3 Percent CI for  $\eta_1 - \eta_2$  is (-55.73, -35.27)  
W = 190.0  
Test of  $\eta_1 = \eta_2$  vs  $\eta_1 \neq \eta_2$  is significant at 0.0000
```

Fuente: Elaboración propia, usando el software Minitab versión 17 ®

Decisión

La hipótesis nula se rechaza porque el p_value es menor a 0.05 eso significa que la eficiencia operativa del proceso óptimo es significamente menor que la eficiencia del proceso actual.

5.2.2 Hipótesis específica

a) Hipótesis específica 1

Existe una variación porcentual positiva entre valor de la eficiencia del proceso actual y la eficiencia del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública.

H₁ La mediana de la eficiencia operativa del proceso óptimo es mayor a 75%.

H₀: La mediana de la eficiencia operativa del proceso óptimo es menor o igual a 75%.

Tabla 38. Prueba t de Student

One-Sample T: Eficiencia Propuesto								
Test of $\mu = 75$ vs > 75								
Variable	N	Mean	StDev	SE Mean	95% Lower Bound	T	P	
Eficiencia Propuesto	19	92.124	3.420	0.785	90.763	21.83	0.000	

Fuente: Elaboración propia, usando el software minitab versión 17 ®

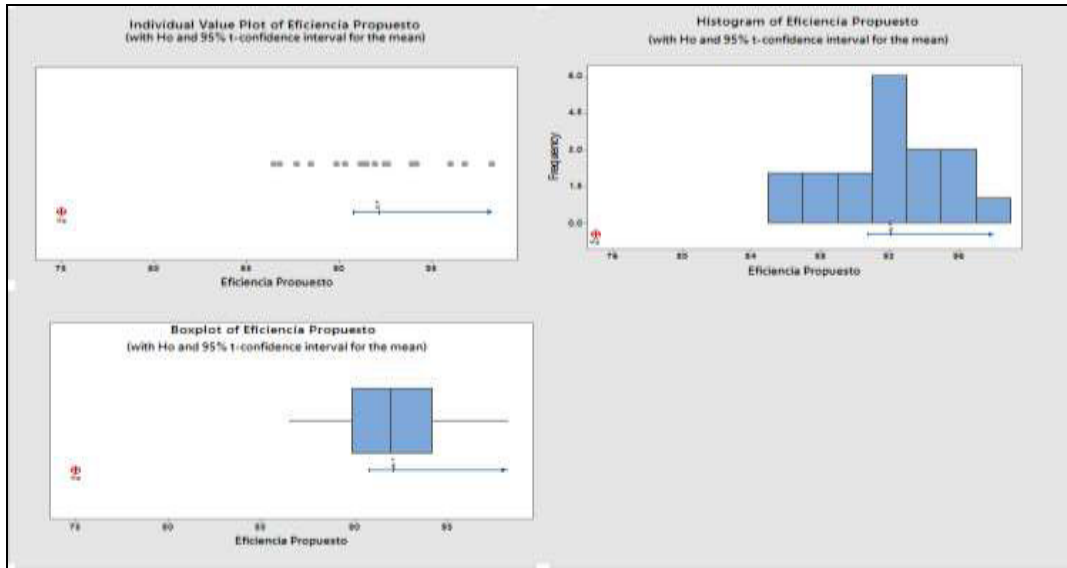


Figura 20. Mediana de la eficiencia operativa óptima

Fuente: Elaboración propia, usando el software minitab versión 17 ®

Decisión

La hipótesis nula se acepta debido a que la media de la eficiencia del proceso óptima es igual a 92,124% superior al valor de 75%, que según la escala valorativa de eficiencia Hansen (2001, p.12) es un nivel aceptable.

b) Hipótesis específica 2

El costo beneficio del proceso actual y el proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública permitirá conseguir beneficios económicos

H₀: La varianza del costo operativo del proceso actual es igual al costo operativo del proceso óptimo.

H_1 : La varianza del costo operativo del proceso actual es diferente al costo operativo del proceso óptimo.

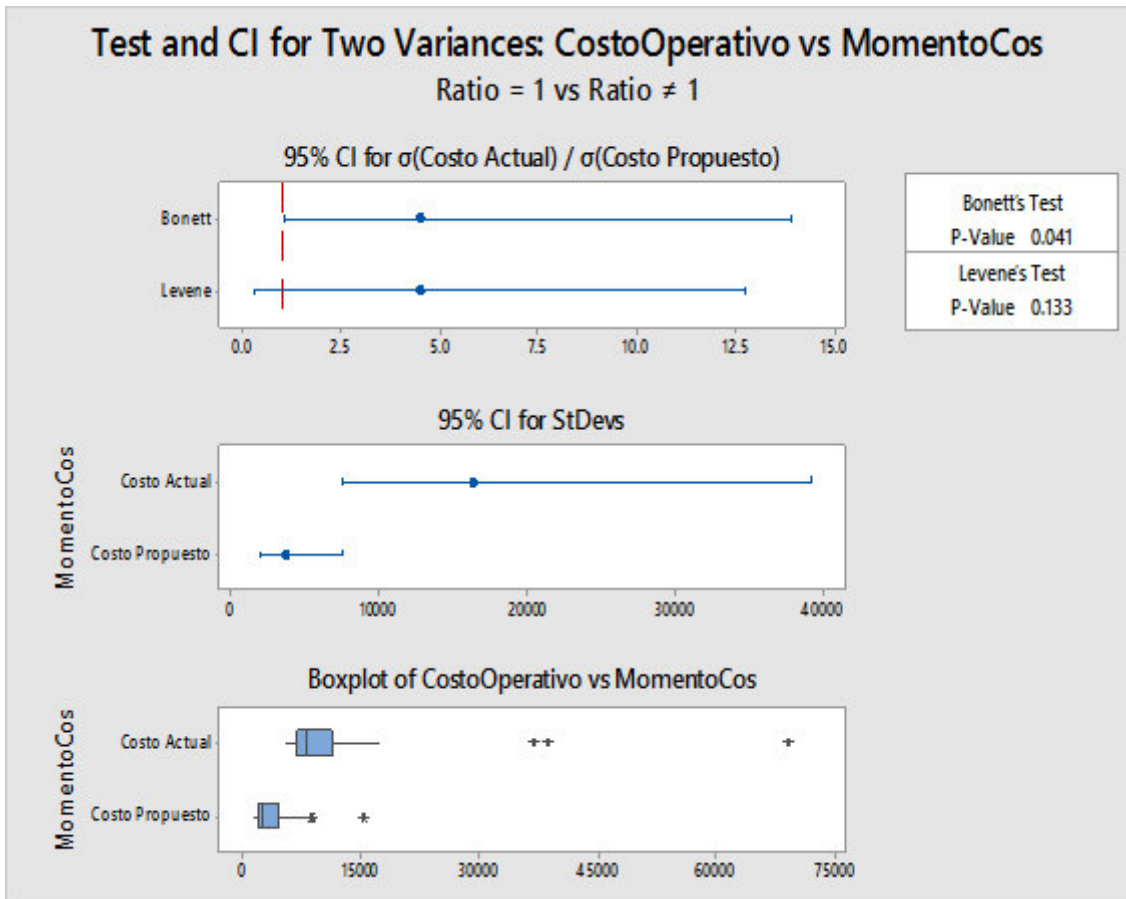


Figura 21. Varianzas de costos del proceso actual y costo del proceso óptimo

Fuente: Elaboración propia, usando el software minitab versión 17 ®

Decisión

La hipótesis nula se rechaza debido que el P_Value es menor 0.05 (0.041) lo que significa que la variación de los costos varían entre 0 y 10000 en cambio los costos de la actuales varían de 10,000 a 40,000.

c) Hipótesis específica 3

La evaluación de la solución tecnológica favorece la sostenibilidad del proceso optimizado de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública.

H₀: La mediana de la evolución de la solución tecnológica favorece la sostenibilidad del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública.

H₁ La mediana de la evolución de la solución tecnológica no favorece la sostenibilidad del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública.

Para comprobar esta hipótesis se usa la herramienta 1-Sample Sign de la estadística no paramétrica, según (Walpole, Meyres; 1991) la mediana sustituye como parámetro de ubicación pertinente bajo prueba. Para ello se construyó el cuadro 20 en base a los datos de la encuesta de anexo 2 “Encuesta a expertos”.

Los datos de la encuesta se procesaron en el software Minitab 17 obteniéndose el resultado mostrado en la tabla 39, donde se sistematiza la opinión de los 20 expertos que trabajan o trabajaron en la entidad materia de estudio.

Estos expertos contestaron las 15 preguntas de la encuesta. Esto permitió elaborar la tabla 39 donde se calculó la mediana, moda y desviación estándar de cada una

de las 15 preguntas de la encuesta. Asimismo esto ha permitido calcular la mediana, la moda y desviación estándar de los datos de la encuesta.

Tabla 39. Tabulación de la encuesta

Experto	Preguntas														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Experto1	3	5	4	4	4	4	4	3	5	4	3	3	4	4	4
Experto2	3	5	3	4	5	2	5	3	3	4	3	3	5	4	3
Experto3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	2
Experto4	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
Experto5	3	5	2	4	5	3	4	3	4	4	5	5	5	4	5
Experto6	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2
Experto7	3	3	4	4	4	2	4	3	4	5	3	5	3	4	3
Experto8	4	4	4	4	3	3	4	4	2	4	3	4	4	4	4
Experto9	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	4
Experto10	4	5	2	4	5	4	4	4	5	5	5	3	5	5	4
Experto11	4	4	3	4	4	3	4	4	4	5	5	5	5	4	2
Experto12	3	3	5	4	5	3	5	5	5	5	5	3	5	4	5
Experto13	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	3	4	4	3
Experto14	3	5	4	4	4	4	4	3	5	4	3	3	4	3	4
Experto15	3	4	4	4	5	3	3	3	4	4	5	4	4	4	4
Experto16	4	3	2	4	5	3	4	5	5	5	3	3	5	4	3
Experto17	5	4	3	4	4	3	4	4	5	4	5	4	4	3	4
Experto18	4	3	5	4	5	3	3	3	4	4	3	3	5	4	3
Experto19	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	5	4	4	3	4
Experto20	5	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	5	5	3	3
Mediana	3.5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3.5	4.5	4	4
Moda	3	4	4	4	4	3	4	3	5	4	5	3	5	4	4
Desviación Estandar	0.75	0.79	1.01	0.00	0.60	0.88	0.60	0.77	0.85	0.50	1.12	1.03	0.60	0.55	0.94

Mediana:	4
Moda:	4
Desviación Estándar:	0.82

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. 1-Sample sign de mediana de los datos

Sign Test for Median: Mediana						
Sign test of median = 4.000 versus ≠ 4.000						
	N	Below	Equal	Above	P	Median
Mediana	15	3	11	1	0.6250	4.000

Fuente: Elaboración propia, usando el software minitab versión 17 ®

Decisión

Interpretación: Como el “mediana valor-p” es mayor que .05 se aceptará la hipótesis nula. Es decir que el valor de la mediana de la opinión de los expertos es 4.

CAPÍTULO VI. IMPACTOS

Los procesos de determinación de costos en las entidades públicas de Estado peruano, son transversal a todos los órganos y unidades orgánicas. Desde los órganos de línea hasta los órganos de la alta dirección, donde se aprueba con una resolución del titular de la entidad, independiente del nivel de gobierno (gobierno nacional, gobierno regional y gobierno local), porque la determinación del costo les permite a las entidades determinar el valor monetario del servicio tecnológicos o servicios públicos que se oferta a los ciudadano peruanos y asimismo contar con una estrategia de mejora de los servicios públicos.

La optimización del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos, ha permitido contar con dos instancias: el costo del proceso actual y el costo del proceso óptimo, con ello se calculó el costo beneficio de la optimización de proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en la entidad pública.

Para ello se utilizó los parámetros presentados en la tabla 41, que algunos son establecidos por el Ministerio de Economía y Finanzas.

Estos parámetros han permitido generar la tabla 42, donde se presenta los ingresos como consecuencia del ahorro de la optimización de proceso y los egresos que se ocasiona la implementación de la solución tecnológica (Desarrollo del software) y los costos adicionales para la sostenibilidad del proceso óptimo. Estos componentes permiten construir el flujo de fondos y con ello cálculo los indicadores financieros.

Tabla 41. Datos para el cálculo flujo de fondos e indicadores financieros.

Cok : 30	Desarrollo de Software ¹³ : 88,000
Ahorro : S/ 200,459	Inflación ¹⁴ : 2%
Tasa de Interna Retorno ¹⁵ : 8%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Flujo de fondos

Componentes	Horizonte (años)					
	0	1	2	3	4	5
Ahorros		200,459	204,468	208,558	208,558	208,558
Total Ingresos	0	200,459	204,468	208,558	208,558	208,558
Inversión (Desarrollo de Software)	88,000					
Capacitación del Sistema		54,000	55,080	56,182	56,182	56,182
Mantenimiento de Software		18,000	18,360	18,727	18,727	18,727
Administración de Sistema		24,000	24,480	24,970	24,970	24,970
Depreciación de los Equipos		0	9,000	9,000	9,000	0
Total Egresos	88,000	96,000	106,920	108,878	108,878	99,878
Flujo de Caja Neto	-88,000	104,459	97,548	99,679	99,679	108,679

Fuente: Elaboración propia elaborado usando el software ms excel versión 2013 ®

Asimismo, de acuerdo al flujo de fondos se calcula:

- a) El Valor Actual Neto (VAN), que asciende a S/ 295,106 valor superior a cero, que indica que la inversión se recupera en el periodo de 5 años.

¹³ Según opinión del Ing Carlos V. Verano A. Especialista en Soluciones Informáticas con CIP 135009, más de siete (7) años de experiencia en el Desarrollo de Soluciones Tecnológicas.

¹⁴ Según el Informe de Actualización de Proyecciones Macroeconómicas 2018-2021 https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/IAPM_2018_2021.pdf 27 de Abril de 2018

¹⁵ Estándar establecido por el Ministerio de Economía y Finanzas como ente rector del Sistema Administrativo de Inversiones, valor establecido en Anexo N° 03: Parámetros de Evaluación Social consultado en 30 de abril de 2018 en https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/anexo3_directiva002_2017EF6301.pdf

- b) Por otra parte la Tasa Interna de Retorno (TIR) es 113% superior al TIR establecido por el MEF de 8%, significando que se acepta este indicador.
- c) Asimismo el cálculo del Costo Beneficio (B/C) es igual a 1.63 superior a 1 es decir los beneficios son mayores que los costos.

Estos indicadores financieros tales como: VAN, TIR y B/N, son presentados en la tabla 43.

Tabla 43 Cálculo de los indicadores financieros

CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN)	
VAN :	S/. 295,106
CÁLCULO DE LA TASA INTERNO DE RETORNO	
TIR (8%):	113%
CÁLCULO DEL COSTO BENEFICIO	
VALOR ACTUAL BENEFICIO(VAB):	821,705
VALOR ACTUAL COSTO(VAC):	414,991
INVERSIÓN(I):	88,000
BENEFICIO/COSTO(B/C) :	1.63

Fuente: Elaboración propia usando el software ms excel versión 2013 ®

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados de esta investigación permiten mostrar un conjunto de conclusiones y recomendaciones.

7.1 Conclusiones

7.1.1 La Optimización del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos, ha permitido lograr una eficiencia del proceso óptimo de 77.58%, un ahorro de doscientos mil cuatrocientos cincuentinueve soles (S/ 200,459) y alcanzar un nivel sigma de 3.

7.1.1 La variación de la eficiencia del proceso de Determinación de Costo del Servicio Tecnológico es equivalente a 173.27%, como consecuencia que la eficiencia del proceso actual es igual a 28.39% y la eficiencia del proceso óptimo igual a 77.58%.

7.1.2 La relación de costo beneficio de la investigación es igual 1.63 valor superior al valor teórico de 1. Significa que la optimización del proceso genera los beneficios que son cuantitativamente superiores a la condición actual del proceso.

7.1.3 La opinión de los expertos recogida en la encuesta del anexo 2 y sistematizada a través de las herramientas estadísticas, establece que la sostenibilidad del proceso es viable a través de una aplicación web, considerando la naturaleza de la entidad que cuenta con 40 órganos de los cuales 27 órganos son desconcentrados.

7.2 Recomendaciones

- 7.2.1 Considerando que los servicios tecnológicos y en particular los servicios no exclusivos son fuentes de financiamiento de las entidades públicas en el Estado peruano. Es necesario que el Ministerio de Economía y Finanzas, en calidad de rector del: Sistema Administrativo de Presupuesto, Sistema Administrativo Contabilidad y Sistema Administrativo Tesorería debe realizar estudios y aprobar instrumentos, normas para fortalecer el proceso de determinación de costos en las entidades públicas y así generar mayor recursos directamente recaudados en el Estado peruano, para satisfacer la demanda de la ciudadanía.
- 7.2.2 La entidad deberá simplificar el proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos y realizar estudios de la rentabilidad de los servicios tecnológicos que brinda y eliminando los servicios tecnológicos que no generan valor para la entidad.
- 7.2.3 La Solución Tecnológica para la Determinación de los Costos de los Servicios Tecnológicos que desarrolle por la entidad pública ser replicada a otras entidades del Estado peruano, con la finalidad de que estas cuenten con estos instrumentos de gestión actualizada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avellón .(2015). La Eficiencia y la Productividad de las Comunidades Autónomas Españolas en la Gestión Tributaria: Aplicación del Análisis Envolvente de Datos, Tesis Doctoral, para optar el grado de doctora por Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Valladolid, Valladolid, España consultado 01 de noviembre de 2018 en <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/16212/1/Tesis822-160223.pdf>
- Barney, McCarty. (2005). La Nueva Seis Sigma: Como aplicarla y obtener resultados, México, Traducido al español por Roberto E. Arrache, Editorial Trillas.
- Chase, Jacobs, Aquilano .(2009). Administración de Operaciones. Produccion y cadena de suministros, Duodécima edición, Editorial McGraw-Hill, México, México.
- Bellido. (2005). Costos ABC, Instituto de Investigación El Pacífico, Lima, Perú.
- Blocher, Stout, Cokins, Chen. (2008). Administración de Costos Un enfoque estratégico, Editorial Mc Graw Hill, Cuadra Edición, México, México.
- Bonilla, Díaz, Kleeberg y Noriega. (2010). Mejora Continua de los Procesos Herramientas y técnicas, Lima, Universidad de Lima, Fondo Editorial, 1era Edición.
- Bravo. (1999). Activity Based Costing, Primera Edición, Lima, Perú.
- Bravo. (2008). Gestión de Procesos Con responsabilidad social, Santiago, Chile, Editorial Evolución S.A.

Cdi Consultoría. (s.f). CDI Consultoría, el Indicador OEE, Bilbao, España, consultado el 03 de noviembre de 2018 en <http://www.cdiconsultoria.es/sites/default/files/docsNoticias/Indicador%20OEE.pdf>

CEPLAN. (2018). Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, Guía para el planeamiento institucional Aprobada por Resolución de Presidencia de Consejo Directivo N° 33-2017-CEPLAN/PCD con fecha 02 de junio de 2017, consultado el 20 de octubre de 2018 en <https://www.ceplan.gob.pe/download/220435/>

Chanduví. (2016). en la investigación titulada “Gestión de procesos para la mejora de la eficacia y eficiencia en una UGEL, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

DAFP. (2014). Departamento Administrativo de la Función Pública, de la Republica de Colombia, Rediseño Institucional de Entidades Públicas, Bogotá, Colombia, consultado el 04 de noviembre de 2018 en <http://www.funcionpublica.gov.co/documents/418548/34150781/Gu%C3%A1da+para+el+redise%C3%B1o+de+entidades+p%C3%ABlicas+del+orden+nacional+en+Colombia.pdf/2a5dd06a-a1f8-2616-72ee-c1061ce3a97c?download=true>.

DEGEPRES. (2016). Metodología para estimar el Costo de la Producción Pública de la Dirección General de Presupuesto de Ministerio de Hacienda de la República de Dominicana, consultado el 17 de febrero de 2018 en <http://www.digepres.gob.do/wp-content/uploads/2016/10/1.-Metodologia-de-Costeo-de-la-Produccion-Publica.pdf>.

- Eckes. (2006). El Six Sigma para todos, editorial Norma, Bogotá, Colombia.
- Escalante. (2007). Seis Sigma Metodología y Técnicas, Limusa Noriega Editores, D.F. México.
- Evans y Lindsay. (2008). Administración y Control de Calidad, 7ma Edición, México, México.
- Flores. (2006). Costos y Presupuestos: Teoría y Práctica, editorial Centro de Especialización en Contabilidad y Finanzas-CECOF asesores, Lima Perú.
- Gallegos. (2008). Curso de Six Sigma, Pre maestría Dirección de Empresas Industriales y de Servicios, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Gallegos. (s.f). CODEGES, Gerencia de Operaciones Lean Six Sigma para empresas
- Gómez. (2017). Blogspot titulado “Principios Científicos Aplicados en el Funcionamiento de algunos Artefactos, Productos, Servicios, Procesos y Sistemas Tecnológico”, consultado el 28 de setiembre de 2017 en <http://vagomezvelasquez.blogspot.pe/?vie-w=classic>.
- González. (2011). The Transfer Institute, Manual de Transferencia Tecnológica y Conocimiento, Primera Edición, 2009, consultado en <https://thetransferinstitute.com/es/>
- González. (2013). Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Económicas Escuela de Administración y Contaduría Pública Maestría en Administración Bogotá Distrito Capital, Colombia, Tesis titulada “Implementación de sistemas de costeo en entidades del sector público. ¿Aporte a la gestión de las entidades o solo cumplimiento de la norma?

- Estudios de caso” consultado el 30 de marzo de 2018 en <http://www.bdigital.unal.edu.co/45959/1/1022342258.2013.pdf>
- Gryna, Chua, DeFeo. (2007). Método Juran Análisis y Planeación de la Calidad, Editorial McGraw Hill, Quinta edición, México.
- Hammer, Champy. (1994). Reingeniería de Procesos, editorial normas, Bogotá, Colombia.
- Hansen. (2001). Overall Equipment Effectiveness consultado el 07 de noviembre de 2018 en https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=VKNJNPwrEF8C&oi=fnd&pg=PR3&dq=%22Robert+C.+Hansen%22+%22Overall+Equipment+Effectiveness%22&ots=gOO_aQxZ6B&sig=PWIWwZwseBBC-fbXbGwEOSeTp9U#v=onepage&q=evaluate%20scale&f=false
- Hernández y Vizán. (2013). Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación, Fundación EOI, Madrid, España.
- Hernández, Fernandez, Baptista. (2005). Metodología de la Investigación, Quinta Edición, consultado Editorial Mc Graw Hill.
- Hill, Jones. (2005). Administración Estratégica Un enfoque integrado, Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores, Sexta edición, México, México.
- Horngren, Datar, Rajan. (2012). Contabilidad de costos Un enfoque gerencial; Decimocuarta edición; Editorial Pearson Educación; México.
- Huamán y Ríos. (2011). Metodologías para Implantar la Estrategia: Diseño Organizacional de la empresa, Universidad de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú, Editorial UPC, segunda edición.
- INAP. (1995). Ex Instituto Nacional Administración Pública, Directiva N° 001-95-INAP/DTSA “Pautas metodológicas para la fijación de costos de los

procedimientos administrativos”, consultado el 20 de setiembre de 2018 en <http://iiap.org.pe/Archivos/publicaciones/TRANSP208.pdf>.

IPEN. (2018). Instituto Peruano de Energía Nuclear, Consultado el 17 de febrero de 2018 en <http://www.ipen.gob.pe/index.php/productos/radioisotopos-y-radiofarmacos>.

Isaza. (s.f). Artículo Cadenas productivas. Enfoques y precisiones conceptuales, Universidad Externado de Colombia, consultado el 20 de octubre de 2018 en <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/sotavento/article/download/1602/1441>.

ISO. (2015). Norma Técnica Peruana NTP-ISO 9001 2015, Instituto de la Calidad (INACAL), 6ta edición Lima, Perú.

ITP. (2017a), Instituto Tecnológico de la Producción, Directiva General para la Implantación de la Gestión por Procesos en el Instituto Tecnológico de la Producción, consultado el 20 de octubre de 2017 en http://www.itp.gob.pe/archivos/resoluciones/2017/DE/RE_N_057-2017-ITP-DE.pdf.

ITP. (2017b). Instituto Tecnológico de la Producción, Mapa de Procesos y Listados Maestro de Procesos y Procedimientos, Directiva General de Implantación de la Gestión por Procesos en el Instituto Tecnológico de la Producción, consultado el 20 de octubre de 2017 en http://www.itp.gob.pe/archivos/resoluciones/2017/DE/RE_N_057-2017-ITP-DE.pdf.

Johansson, McHugh, Pendlebury, Wheeler. (1994), Reingeniería de Procesos de Negocios, Limusa Noriega Editores, México, México.

- Leker. (2011). Toyota: Como el fabricante más grande el mundo alcanzó el éxito, Editorial Norma, Bogotá, Colombia.
- MEF. (2015). Ministerio de Economía y Finanzas, Metodología para el reconocimiento, medición y registro de los bienes de propiedades, planta y equipo de las entidades gubernamentales, el 20 de diciembre de 2017 en <https://www.mef.gob.pe/es/normatividad-sp-2134/por-instrumentos/directivas/13922-05-rdn-006-2012-pip-transporte-estudios-en-paquete-mod-anexo-snip-09-10-y-16-2-2-final-621/file>
- MEF. (2016). Ministerio de Economía y Finanzas, Clasificador de Fuentes de Financiamiento y Rubros para el Año Fiscal 2016, consultado el 17 de febrero de 2018 en https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/Anexo_4_Ftes_Financiamiento_RD030_2015EF5001.pdf.
- MINAGRI. (2008). Ministerio de Agricultura y Riego, consultado el 20 de noviembre de 2018 en <http://www.minagri.gob.pe/portal/38-sector-agrario/pecuaria/308-las-cadenas-productivas?start=2>.
- MINJUS. (2017). Ministerio de Justicia, Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444 Ley de Procedimiento Administrativo General, publicado por el Ministerio de Justicia y Derechos Humanos el 20 de marzo de 2017, en el diario oficial “El Peruano”.
- Mohr. (2012). Propuesta de Metodología para la Medición de Eficiencia General de los equipos en Líneas de Procesos de Sección Mantequilla en Industria Láctea, Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Civil Industrial, Escuela de Ingeniería Civil Industrial Universidad de Austral de Chile, Sede Puerto Mont. Consultado el 14 de setiembre de 2018 en <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2012/bpmfcim699p/doc/bpmfcim699p.p>

- Montgomery. (1991). Diseño y Análisis de Experimentos, Editorial Grupo Editorial Iberoamericana, México, México.
- Morí. (2014). Universidad Nacional del Callao, Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, investigación consultada el 20 de enero de 2018 en <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/1125/63.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Murillo y Restrepo. (2014). Diseño de una estructura de costos para la toma de decisiones en CU Conectores SAS, Universidad Sergio Arboleda Escuela de Postgrados Programa de Especialización en Gerencia de Producción y Operaciones consultado el 20 de mayo de 2018 en <http://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/762/Dise%C3%B1o%20de%20una%20estructura%20de%20costos%20%20CU%20CONNECTORES%20S.A.S.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Noori y Radford. (1997). Administración de Operaciones y Producción: Calidad total y respuesta sensible rápida, Editorial Mc Graw-Hill, Bogotá, Colombia.
- Pande, Neuma, Cavanagh. (2004). Las claves de Six Sigma Editorial Mc Graw Hill.
- PCM. (2007). Presidencia del Consejo de Ministros, Ley 29158 Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, consultado el 30 de agosto de 2017 en <http://sgp.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/PNMGP.pdf>.
- PCM. (2010). Presidencia del Consejo de Ministros, Decreto Supremo N° 064-2010-PCM, Decreto Supremo que aprueba la metodología de determinación de costos de los procedimientos administrativos y servicios prestados en exclusividad comprendidos en los Textos Únicos de Procedimientos Administrativos de las Entidades Públicas, en cumplimiento del numeral 44.6

del artículo 44 de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, consultado el 20 de noviembre de 2017.

PCM. (2011). Presidencia del Consejo de Ministros, Guía de Simplificación Administrativa y Determinación de Costos de Procedimientos Administrativos y Servicios Prestados en Exclusividad Gobierno Nacional, consultado el 30 de agosto de 2018 en http://sgp.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2015/12/Guia_SAyCostos_GN.pdf.

PCM. (2013). Presidencia del Consejo de Ministros, Política de Modernización, Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2021, consultado el 30 de agosto de 2018 en <http://sgp.pcm.gob.pe/wpcontent/uploads/2017/04/PNMGP.pdf>.

PCM. (2017). Presidencia del Consejo de Ministros, Reglamento de Organización y Funciones, el 30 de diciembre de 2017, consultado en http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2017/02/DS_022_2017_ROF.pdf

PCM. (2018). Presidencia de Consejo de Ministros, Lineamientos de organización del Estado aprobado con Decreto Supremo N° 054-2018-PCM, del 18 de mayo de 2018

Pérez-Fernandez. (1999). Gestión de la Calidad Orientada a los Procesos, Madrid España, ESIC editorial.

Porter. (2002). Ventaja Competitiva Creación y sostenibilidad de un rendimiento superior, Editorial pirámide, Madrid, España

PRODINTEC. (s.f). Fundación PRODINTEC Introducción al Lean Manufacturing, consultado en 04 de noviembre de 2018 en http://www.camara-ovi.es/documentos/aempresarial/LE-AN_M-ANUFACTURING%20.pdf.

- PRODUCE. (2016a). Ministerio de la Producción, Reglamento del Decreto Legislativo N° 1228, Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica, aprobado con Decreto Supremo N° 004-2016-PRODUCE, publicado en el Diario Oficial el Peruano, 28 de marzo de 2016.
- RAE. (2018). Real Academia Española, consultado en 23 de abril de 2018, en www.rae.es/.
- Ramírez, García y Pantoja. (2010). Fundamentos y Técnicas de Costos, Cartagena, Colombia, editorial Universidad Libre, Sede Cartagena.
- Rozas y Hantke-Domas. (2013). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) Santiago de Chile consultado el 10 de setiembre de 2018 en http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6366/LCL3648_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rudisill y Druley. (2018). Artículo ¿Qué métrica de Seis Sigma debo utilizar?, consultado en 13 de noviembre de 2018 en <http://asq.org/quality-progress/2004/03/problem-solving/que-mtrica-de-seis-sigma-debo-utilizar.html>.
- Ruiz-Falcó. (2006). Universidad Pontificia de Comillas, curso Control Estadístico de Procesos, Madrid, España, consultado el 10 de marzo de 2018 en <http://web.cortland.edu/matresearch/ControlProcesos.pdf>.
- Secretaría de Salud. (s.f). Lineamientos para elaborar la Caracterización de Procesos, Alcaldía Mayor de Colombia, Bogotá, Colombia, consultado el 07 de octubre de 2018 en http://www.saludcapital.gov.co/Lineamientos/51_SDS_PYC_LN_002_Elaborar_Caracterizacion_Procesos.pdf

- Servat. (2005). Calidad Metodología para documentar el ISO-9000 versión 2000, Editorial Pearson Educational, Primera edición, México, México.
- SFP. (2017). Secretaría de la Función Pública, Estado Unidos Mexicanos, consultado en el 20 de octubre de 2017 en. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/56904/G-u_a_para_la_Optimizaci_n__Estandarizaci_n_y_Mejora_Continua_de_Procesos.pdf
- SNAP. (2013). Secretaría Nacional de la Administración Pública, Ecuador, Norma Técnica de Administración por Procesos, consultado el 10 de octubre de 2017 en: <http://diccionario.informatica.gob.ec/adjuntos/norma-tecnica-de-administracion-por-procesos.pdf>.
- Solís. (2016). Tesis Determinación de los costos de Enseñanza en PUCP, el grado de Magister en Política y Gestión Universitaria en la Pontificia Universidad Católica del Perú consultado el 24 de abril de 2018, en http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/7945/SOLIS_TOVAR_JORGE_DETERMINACI%C3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Toro. (2017). Costos con base en procesos, Tercera edición, Bogotá, Colombia Eco Ediciones.
- Tovar y Mota. (2007). CPIMC Un Modelo de Administración por Procesos, Editorial Panorama consultado el 08 de octubre de 2018 en https://books.google.com.pe/books?id=YJwwBMfr23wC&dq=cpimc+un+modelo+de+administracion+por+procesos+pdf&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- UPSMP. (2017). Universidad Particular San Martín de Porras consulta do en <http://www.administracion.usmp.edu.pe/institutoconsumo/wp->

content/uploads/2013/08/Servicios-P%C3%BAblicos-en-el-Per%C3%BA-UNAM.pdf.

- Vara. (2012). Desde la Idea hasta la sustentación: Siete pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales. Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos, Universidad de San Martín de Porres. Lima. Manual electrónico disponible en internet: www.aristidesvara.net
- VIU .(2018). Universidad Internacional de Valencia (VIU), ¿Qué es el proceso tecnológico y cuáles son sus fases?, consultado en el 10 de agosto de 2018 en <https://www.universidadviu.com/proceso-tecnologico-cuales-fases/>
- Walpole, Myers. (1991). Probabilidad y Estadística, Editorial McGraw-Hill Interamericana de México, Cuarta edición, México, México.
- Wheat, Mills y Cornel. (2003). Seis Sigma Una parábola sobre el camino hacia la excelencia y una “empresa esbelta”, Traducido por Jorge Cárdenas Nanneti, Colombia, Bogotá, Grupo Editorial Norma.

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia

Optimización del Proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos para mejorar la eficiencia en una entidad pública.

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnicas de Recolección de datos y/o Instrumentos de Recolección de datos	Técnicas de Procesamiento de Datos
Problema General ¿En qué medida la Optimización del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos permite mejorar la eficiencia en una entidad pública?	Objetivo General Determinar si la Optimización del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos permite mejorar la eficiencia en una entidad pública.	Hipótesis General La Optimización del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos mejora significativamente la eficiencia en una entidad pública.	Variable Dependiente (VD) VD: Optimización del Proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización. • Optimización de los Procesos. • Costo. • Determinación de costo. • Servicios Públicos. • Servicios Tecnológicos 	Variación de Nivel de sigma proceso.	Datos a recopilar durante el proceso de estudio para adecuarla a la metodología de optimización de los procesos denominada Six Sigma. <ul style="list-style-type: none"> • Datos históricos del proceso. • Técnicas de Herramientas de optimización de los procesos. 	Los datos obtenidos serán incorporados al programa Minitab versión 16, con lo cual se obtendrán los diferentes resultados de las hipótesis.
			Variable Independiente(VI) VI: Eficiencia del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia • Eficiencia del proceso 			
Problemas específicos a) ¿Cuál es la variación entre la eficiencia del proceso actual y eficiencia del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública?	Objetivos Específicos a) Determinar la variación entre la eficiencia del proceso actual y eficiencia del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública.	Hipótesis Específica(HE) HE ₁ : Existe una variación porcentual positiva entre valor de la eficiencia del proceso actual y la eficiencia del proceso óptimo del proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública.	Variables Dependientes Específicas VDE ₁₁ : Eficiencia del proceso actual. VDE ₁₂ : Eficiencia del Proceso optimizado.	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia del Proceso. 	Eficiencia del proceso actual. Eficiencia del proceso optimizado.		

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnicas de Recolección de datos y/o Instrumentos de Recolección de datos	Técnicas de Procesamiento de Datos
b) ¿Cuál es el costo beneficio para la solución del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos para la implementación de una solución tecnológica?	b) Determinar la relación costo beneficio del proceso actual y el proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública.	HE₂ El costo beneficio del proceso actual y el proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública permitirá conseguir beneficios económicos.	VDE₂₁ : Costo del proceso actual. VDE₂₂ : Costo del proceso óptimo.				Los datos procesados de la encuesta a expertos.
c) ¿Cual deberá ser la solución tecnológica para la sostenibilidad del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos?	c) Evaluar la solución tecnológica que permita la sostenibilidad del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública.	HE₃ La evaluación de la solución tecnológica favorece la sostenibilidad del proceso óptimo de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos en una entidad pública.	VDE₃₁ : Solución tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> Solución tecnológica. 	Número de expertos	Encuesta a expertos	

Anexo 2 Encuesta a expertos

FORMATO DE ENCUESTA

Proyecto de Investigación "Optimización del Proceso de Determinación de Costos de los Servicios Públicos en las entidades Publicas para mejorar la eficiencia en una Entidad Pública".

Por favor responda todas las preguntas de este cuestionario y marca la respuesta más adecuada según su criterio y conocimiento. La información será tratada confidencialmente

***Obligatorio:**

1. Dirección de correo electrónico *

Vuelve a empezar este formulario.

Datos General

2. Experiencia laboral *

Marca solo un óvalo.

- Menos de 05 años.
- Mas de 05 años pero menos de 10 años.
- Mas de 20 años.

3. Cargo que desempeña. *

Marca solo un óvalo.

- Jefe o Director.
- Asesor.
- Coordinador.
- Experto Administrativo.
- Especialista.
- Analista.
- Otros.

Determinación de Costos de los Servicios Públicos

4. ¿Están actualizados los costos de los servicios públicos que brinda su entidad? *

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo.
- En desacuerdo.
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- De acuerdo.
- Totalmente de acuerdo.

5. ¿La determinación de los costos de los servicios públicos requiere de información de Recursos Humanos (Planilla de remuneraciones), abastecimientos (compras de materiales, servicios de terceros, mantenimiento de equipos y maquinarias), contabilidad (depreciación de equipos y maquinarias, costo fijo) de la direcciones (información de actividades, consumos de recursos y especificaciones técnicas de equipos y maquinarias? . *

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo.
 En desacuerdo.
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
 De acuerdo.
 Totalmente de acuerdo.

6. ¿La determinación de los costos de los servicios públicos que brinda su entidad, es realizado por un equipo multidisciplinario (ingenieros, administradores, abogados, economistas y otros profesionales? . *

Marca solo un óvalo.

- Totalmente de desacuerdo.
 En desacuerdo.
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
 De acuerdo.
 Totalmente de acuerdo.

7. ¿En su entidad para la determinación de los costos se utilizan alguna de estas herramientas? . *

Marca solo un óvalo.

- Excel (Formatos previamente diseñados).
 Sistema de Información propio de la entidad.
 Sistema de Información desarrollo por proveedores.
 Otro sistema de Información.

8. ¿Es necesario contar con un aplicativo o sistema de información para la gestión de información en la determinación de costos de los servicios públicos de su entidad? . *

Marca solo un óvalo.

- Totalmente de desacuerdo.
 En desacuerdo.
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
 De acuerdo.
 Totalmente de acuerdo.

9. ¿Es confiable la información que se maneja para la determinación de los costos de los servicios públicos de su entidad? . *

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
 En desacuerdo
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 De acuerdo
 Totalmente de acuerdo

10. ¿Un Sistema de Información para la determinación de costos permite transparentar, optimización de los recursos, mejorar la imagen institucional, evitar actos de corrupción en la entidad?.

Marca solo un óvalo.

- Totalmente de desacuerdo
 En desacuerdo
 Ni en acuerdo ni desacuerdo
 De acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

11. ¿Con un Sistema de Información para la determinación de costos permite generar Recursos Directamente Recaudados para el entidad?.

Marca solo un óvalo.

- Totalmente de desacuerdo
 En desacuerdo
 Ni en acuerdo ni desacuerdo
 De acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

12. ¿Un sistema de Información para la determinación de costos, permite mejorar la eficiencia y productividad de las entidades públicas?.

Marca solo un óvalo.

- Totalmente de desacuerdo.
 En desacuerdo.
 Ni en acuerdo ni desacuerdo
 De acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

13. ¿Es una factor estratégico contar con un Sistema de Información de Determinación de costos en una entidad?.

Marca solo un óvalo.

- Totalmente de desacuerdo
 En desacuerdo
 Ni en acuerdo ni desacuerdo
 De acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

14. ¿Es obligatorio en las entidades públicas contar con una estructura de costos de los servicios públicos que brinda?.

Marca solo un óvalo.

- Totalmente de desacuerdo
 En desacuerdo
 Ni en acuerdo ni desacuerdo
 De acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

15. ¿Los formatos (Mano de obra, Material Fungible, Servicios Identificables, Material no Fungible, Servicio de Terceros, Depreciación y amortización de intangibles, costo fijo) para el cálculo de la estructura de costos de los servicios públicos de su entidad utilizan algún sistema de información o aplicativo?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente de desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni en acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de Acuerdo

16. ¿Contar con un sistema de Información para la determinación de los costos permite generar conocimiento, innovación tecnológica y mejorar la capacidades internas en la entidad

Marca solo un óvalo.

- Totalmente de desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni en acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de Acuerdo

17. ¿Considerando que la entidad cuenta con órganos (fuera de Lima) que tipo de sistema de información recomendaría

Marca solo un óvalo.

- Sistema cliente Servidor (local).
- Sistema de Información Web.
- Sistema de Información privativo
- Otros

18. ¿Para la determinación de los costos en las entidades públicas, el acceso a la información es transparente?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente de desacuerdo.
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- De acuerdo.
- Totalmente de acuerdo.

Recibir una copia de mis respuestas

Anexo 3 Tabla de conversión del nivel sigma

N°	Rendimiento de primera vez	Nivel Sigma	Defectos por Millón
01	99.9996%	6.0	3.4
02	99.9995%	5.9	5
03	99.9992%	5.8	8
04	99.9990%	5.7	10
05	99.9980%	5.6	20
06	99.9970%	5.5	30
07	99.9960%	5.4	40
08	99.9930%	5.3	70
09	99.9900%	5.2	100
10	99.9850%	5.1	150
11	99.9770%	5.0	230
12	99.9670%	4.9	330
13	99.9520%	4.8	480
14	99.9302%	4.7	680
15	99.9040%	4.6	960
16	99.8650%	4.5	1,350
17	99.8140%	4.4	1,860
18	99.7450%	4.3	2,550
19	99.6540%	4.2	3,460
20	99.5340%	4.1	4,660
21	99.3790%	4.0	6,210
22	99.8110%	3.9	8,190
23	98.930%	3.8	10,700
24	98.610%	3.7	13,900
25	98.220%	3.6	17,800
26	97.730%	3.5	22,700
27	97.130%	3.4	28,700
28	96.410%	3.3	35,900
29	95.540%	3.2	44,600
30	94.520%	3.1	54,800
31	93.320%	3.0	66,800
32	91.920%	2.9	80,800
33	90.320%	2.8	96,800
34	88.50%	2.7	115,000
35	86.20%	2.6	135,000
36	84.20%	2.5	158,000
37	81.60%	2.4	184,000
38	78.80%	2.3	212,000
39	75.80%	2.2	242,000
40	72.60%	2.1	274,000
41	69.20%	2.0	308,000
42	65.60%	1.9	344,000
43	61.80%	1.8	382,000
44	58.00%	1.7	420,000
45	54.00%	1.6	460,000
46	50%	1.5	500,000
47	46%	1.4	540,000
48	43%	1.3	570,000
49	39%	1.2	610,000
50	35%	1.1	650,000
51	31%	1.0	690,000
52	28%	0.9	720,000
53	25%	0.8	750,000
54	22%	0.7	780,000
55	19%	0.6	810,000
56	16%	0.5	840,000
57	14%	0.4	860,000
58	12%	0.3	880,000
59	10%	0.2	900,000
60	8%	0.1	920,000

Fuente: Adaptado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/nivel-sigma-y-dpmo/> consultado el 30 de enero de 2018.

Anexo 4 Descripción de las actividades del Proceso Actual.

Nº	Actividades del Proceso	Órgano	Producto	Tiempo (min)
1	Elabora el documento de inicio del proceso de la Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos.	Soporte1	Memorando de Inicio del proceso	5,035
2	Recibe documento, coordina fecha y disponibilidad del personal para la ejecución de actividades.	Organo1 a Organo19	Memorando y correo de aceptación	4,560
3	Planifica el proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos.	Soporte1	Plan de actividades Autorización de retiro de equipos.	4,240
	Si es órgano desconcentrado.			
4a	Solicita la asignación viáticos (Va al paso 5).	Soporte1	Memorando de asignación de viáticos	15,550
	No es órgano desconcentrado.			
4b	Coordina las actividades a realizar (Va al paso 8).	Soporte1	Registro de coordinación y Correo	
5	Asignación de viáticos	Soporte2	Cheque de viáticos Pasaje aéreo	2,115
6	Gestiona la autorización de comisión de servicios.	Soporte1	Papeleta de autorización	7,680
7	Traslado a las instalaciones del órgano.	Soporte1	Registro de Viaje Boletas de compra	18,600
8	Actividades de instalaciones y determinación de lista maestra de servicios tecnológicos (In Situ)	Soporte1	Registro de coordinación	188,339
9	Procedimiento Específico: cálculo de costo de la estructura de costos de cada servicio tecnológico.	Órgano1 a Organo19	Formatos de la estructura de Costos	49,313
10	Imprime y consolida cada uno de los formatos de la estructura de costo del servicio tecnológico.	Órgano	Formatos impresos	
19	Retorno a la ciudad de Lima.	Soporte1	Registro de Viaje	36,480
20	Elabora el informe técnico de sustentación de la Determinación de Costos los Servicios Tecnológicos.	Órgano	Informe Técnico de Sustentación	27,360
21	Revisa y valida los formatos de la estructura de costos de cada servicio tecnológico contenido en el proyecto de Tarifario de Servicios Tecnológicos del órgano.	Soporte2	Informe de Validación de costos	24,510
22	Recibe, evalúa y emite opinión técnica del Tarifario de servicio tecnológico	Soporte1	Informe Técnico	74,860
23	Recibe, evalúa y emite opinión legal y proyecta Resolución Ejecutiva de aprobación.	Soporte3	Informe legal	19,795

Nº	Actividades del Proceso	Órgano	Producto	Tiempo (min)
24	Recibe, revisa y deriva.	Soporte4	Memorando	6,805
25	Revisa, firma la Resolución Ejecutiva de aprobación.	Soporte5	Resolución Ejecutiva	5,225
26	Publicación en el Diario Oficial.	Soporte2	Comprobante de pago. Publicación en el Diario Oficial el peruano.	4,560
27	Archiva el expediente de la Determinación de Costo de los Servicios Tecnológicos.	Soporte5	Registro de archivo	570

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5 Descripción de las actividades del Proceso Óptimo

N°	Actividades del Proceso	Órgano	Producto	Tiempo (min)
Aprobación del Catálogo de Servicios Tecnológicos				
1	Elabora el Plan de mejora del Proceso de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos. Elabora y firma memorando para la elaboración del Catálogo de Servicios Tecnológicos.	Soporte 1	Plan de Mejora	1485
2	Recibe memorando para la elaboración del Catálogo de Servicios Tecnológicos. Toma conocimiento, ingresa al Sistema Web. Revisa, analiza, registra, actualiza y presenta el Catálogo de Servicios Tecnológicos de cada órgano. Elabora informe técnico correspondiente.	Organo1 a Organo19	Catálogo de Servicios Tecnológicos	14550
3	Recibe memorando de actualización de Catálogo de Servicios Tecnológicos Ingresa al Sistema Web, revisa y valida del Catálogo de Servicios Tecnológicos Elabora y firma el informe técnico correspondiente.	Soporte 1	Informe Técnico	1965
4	Recibe informe que sustenta del Catálogo de Servicios Tecnológicos. Revisa, evalúa y elabora de Informe Legal y proyecto de Resolución Ejecutiva	Soporte3	Informe Legal	1030
5	Recibe Informe legal y documentos que sustentan la actualización del Catálogo de Servicios Tecnológicos. Revisa, deriva para firma de la Resolución Ejecutiva del Catálogo de Servicios Tecnológicos	Soporte4	Memorando de Revisión de la Lista Maestra	530
6	Recibe y revisa informes (legal y técnico) para el Catálogo de Servicios Tecnológicos. Revisa y firma de la Resolución Ejecutiva de la Catálogo de Servicios Tecnológicos de la entidad.	Soporte 5	Resolución de Aprobación	290
7	Elabora y firma el memorando múltiple de difusión de la Resolución Ejecutiva que aprueba el Catálogo de Servicios Tecnológicos de los órganos de la entidad.	Soporte 5	Memorando de Difusión de	35
Determinación de los costos de los Servicios Tecnológicos (Servicios Públicos)				
8	Recibe, Toma conocimiento de la aprobación del Catálogo de Servicios Tecnológicos. Registra el Catálogo de Servicios Tecnológicos en la base de datos del Sistema Web de Determinación de Costos de los Servicios Tecnológicos de la entidad.	Soporte 1	Reporte de Registro de la Lista Maestra	980
9	<ul style="list-style-type: none"> • Configura la información de los recursos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Mano de obra según planilla de remuneraciones. ○ Materiales se información de compras. ○ Insumos de utiliza el servicio tecnológico. ○ Mantenimiento de maquinarias y equipos. ○ Depreciación de equipos. ○ Asignación de costo fijo. ○ Configuración de otros datos. 	Soporte 2	Reporte de Registro de Mano de Obra Reporte Materiales se información de compras. Insumos de utiliza el servicio. Mantenimiento de maquinarias y equipos. Depreciación de equipos	6,630

N°	Actividades del Proceso	Órgano	Producto	Tiempo (min)
10	Elabora memorando solicitante a los órganos el registro de actividades, tipo de materiales y otras de la estructura de costos de cada servicio tecnológico aprobado de la entidad.	Organo1	Memorando habilitando la elaboración de la Estructura de Costos.	275
11	Recibe la Resolución Ejecutiva de actualización de la Catálogo de Servicios Tecnológicos. Toma conocimiento de la configuración de los costos y dispone la elaboración de la estructura de costos de cada servicio tecnológico de la entidad.	Organo1 a Organo19	Elabora el Catálogo de Servicios	1,710
12	Elabora y calcula el costo de mano de obra de todos los servicios tecnológicos del órgano.	Organo1 a Organo19	Reporte del Registro del Costo de Mano de Obra	16,534
13	Elabora y calcula el costo materiales fungibles de todos los servicios tecnológicos del órgano.	Organo1 a Organo19	Reporte del Registro de Costo de Insumos e materiales fungibles	16,534
14	Elabora y calcula el costo de servicio identificable de todos los servicios tecnológicos del órgano.	Organo1 a Organo19	Reporte del Registro del Costo de Servicio Identificable	6,738
15	Elabora y calcula el costo de servicio no Identificable de todos los servicios tecnológicos del órgano.	Organo1 a Organo19	Reporte del Registro del Servicio no Identificable	4,481
16	Elabora y calcula el costo de servicios de terceros de todos los servicios tecnológicos del órgano.	Organo1 a Organo19	Reporte del registros del costos de servicios de terceros	6,771
17	Elabora y calcula el costo de depreciación y amortización de todos los servicios tecnológicos del órgano.	Organo1 a Organo19	Reporte del registro del costo de depreciación y amortización	5,355
18	Elabora y calcula el costo fijo de todos los servicios tecnológicos del órgano.	Organo1 a Organo19	Reporte del registro del costo fijo	6,726
19	Elabora y calcula la estructura de todos los servicios tecnológicos del órgano.	Organo1 a Organo19	Reporte de la estructura de costos	6,802
20	Imprime y consolida, revisa de cada uno de los formatos de la estructura de costos de todos los servicios tecnológicos.	Organo1 a Organo19	Reporte de la estructura de costos	6,720
21	Elabora, revisa, firma el informe técnico de sustentación de la determinación de costos los servicios tecnológicos del órgano. Remite a la oficina de administración para la validación de la estructura de costos de los servicios tecnológicos.	Organo1 a Organo19	Informe sustentatorio	15,120
22	Recibe, revisa y valida los formatos de la estructura de costos de cada servicio tecnológico contenido en el proyecto de Tarifario de Servicios Tecnológicos de todos los órganos.	Organo1 a Organo19	Informe de Validación	1,610
23	Recibe, evalúa y emite opinión técnica del Tarifario de servicio tecnológico de la entidad.	Soporte1	Informe Técnico.	2,142
24	Recibe, evalúa y emite opinión legal y proyecta Resolución Ejecutiva de aprobación.	Soporte3	Informe Legal	4,910

N°	Actividades del Proceso	Órgano	Producto	Tiempo (min)
25	Recibe, revisa y deriva el proyecto de Texto Único de Servicios No exclusivos de la entidad.	Soporte4	Memorando de Revisión	995
26	Revisa, firma la Resolución Ejecutiva de aprobación	Soporte5	Resolución Ejecutiva	1,000
27	Realiza las gestiones para publicación en el diario Oficial "El Peruano".	Soporte2	Factura de Publicación	240
28	Archiva el expediente de la determinación de costo de los Servicios Tecnológicos.	Soporte5	Memorando de Difusión de la Resolución Ejecutiva.	60