

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE OTORGAMIENTO DE
LICENCIAS DE USO DE AGUA DE UNA ENTIDAD ESTATAL.
AREQUIPA, 2018”**

Tesis presentada por la Bachiller:
Cardeña Chirinos, Fiorella Antonieta

Para optar por el Título Profesional de:
Ingeniera Industrial

Asesor:
Ing. Ticse Villanueva, Edwin

Arequipa – Perú
2019

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y FORMALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



**INFORME DICTAMINATORIO
DE BORRADOR DE TESIS**



VISTO

EL BORRADOR DE TESIS TITULADO:

PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE OTORGAMIENTO
DE LICENCIAS DE USO DE AGUA DE UNA ENTIDAD
ESTATAL, AREQUIPA 2018.

PRESENTADO POR EL (LA) BACHILLER:

FIGRELLA ANTONIETA CARDENA CHIRINOS

NUESTRO DICTAMEN ES:

PROCEDENTE

OBSERVACIONES:

NINGUNA

Arequipa, _____ del 2018.

JURADO DICTAMINADOR

Nombre: Enrique Ticsa

VILLARUBA

Código: 134

JURADO DICTAMINADOR

Nombre: Max Delgado

Montesinos

Código: 1258

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS FÍSICAS Y FORMALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

FORMATO DE OBSERVACIONES DE EJEMPLAR FINAL

EL EJEMPLAR FINAL DE TESIS/TRABAJO INFORME, TITULADO:

*Propuesta de Mejora del proceso de otorgamiento de
licencias de uso de agua de una entidad estatal*

PRESENTADO POR EL TITULANDO:

Fiorillo Antonieta Gardoña Chirinos

TIENE LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES:

CAP y pag.	
	Conclusiones y recomendaciones no es capítulo
	Mejorar flujoograma del proceso de otorgamiento de licencia
	Los valores numéricos de los cuadros deben estar alineados a la derecha.
	Rehacer la tabla 39 acorde a la sustentación
	Rehacer el resumen incluyendo la conclusión principal
	Hacer una evaluación de la carga de trabajo pero, justifi- car los trabajos por incrementos,
	Revisar la impresión de los anexos
	Existen algunos cuadros que tienen letras muy pequeñas, debe mejorarse su impresión

Arequipa, 15 de *Enero* del 2019

Firmas del Jurado Evaluador:

[Firma]
PRESIDENTE

[Firma]
VOCAL

[Firma]
SECRETARIO

Levantadas las observaciones formuladas anteriormente, se autoriza la impresión y empastado del ejemplar final.

Arequipa, 25 de *Enero* del 2019

[Firma]
PRESIDENTE

[Firma]
VOCAL

[Firma]
SECRETARIO

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios, por guiar mis pasos y darme perseverancia para concluir mi carrera universitaria y el presente estudio.

Agradezco a mis dos madres, Miriam Chirinos y Adela Chirinos por el ejemplo que se me brindó de no renunciar a ningún desafío y enfrentar cada uno con fe y buena actitud.

A mis asesores, por su guía y recomendaciones a lo largo del desarrollo de mi trabajo de investigación.

A las personas de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña, por el apoyo brindado respecto al estudio desarrollado.

Dedicatoria

A mi madre, Miriam Chirinos y tía Adela Chirinos, quienes fueron mi soporte durante todo el periodo de estudio.

A mi hermana Vanessa a quien admiro mucho y mi sobrino Carlitos, para que vea en mí un ejemplo a seguir.



Índice general

Agradecimiento.....	i
Dedicatoria.....	ii
Índice general.....	iii
Resumen.....	xii
Abstract.....	xiv
Introducción.....	xvi
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1.Planteamiento del problema.....	1
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2. Preguntas de la investigación	2
1.2.1.Formulación del problema.....	2
1.2.2.Sistematización del problema.....	3
1.2.3.Tipo de problema de investigación.....	3
1.3. Justificación del proyecto.....	3
1.3.1.Justificación teórica	3
1.3.2.Justificación social.....	4
1.3.3.Justificación Profesional, académica y/o personal	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1.Objetivo general.	5

1.4.2. Objetivos específicos.....	5
1.5. Hipótesis	6
1.5.1. Hipótesis general	6
1.6. Variables del estudio	6
1.7. Limitaciones de estudio	8
1.7.1. Limitación Temática:.....	8
1.7.2. Limitación espacial.....	8
1.7.3. Limitación temporal	8
1.8. Viabilidad del proyecto.	8
1.9. Planteamiento operacional.....	9
1.9.1. Diseño de investigación.....	9
1.9.2. Alcance de la investigación	9
1.10. Instrumentos usados en la investigación	10
1.10.1. Recolección de datos.....	10
1.10.2. Instrumentos para diagnóstico situacional	10
CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA	12
2. Marco de referencia	12
2.1. Antecedentes del tema de investigación.....	12
2.2. Marco conceptual	17
2.3. Marco Teórico	19
2.3.1. Administración de procesos en una organización	19
2.3.2. Procesos y Cadena de valor	19

2.3.3. Estrategia de procesos en una organización	20
2.3.4. Estrategia de mejora de procesos	22
2.3.5. Diagrama de Pareto	22
2.3.6. Diagrama de Causa y Efecto	24
2.3.7. Analisis de Modos y Efectos de Fallas potenciales AMEF	25
2.3.8. Diagrama de Flujo	30
2.3.9. Teoría de pronósticos	31
2.3.10. Value Stream Mapping (VSM)	34
2.3.11. Pensamiento Esbelto – Lean Thinking	39
2.3.12. Lean Manufacturing	40
 CAPITULO III: DESCRIPCIÓN, ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACION.....	 55
3. Descripción, análisis y diagnóstico de la situación.....	55
3.1. Descripción de la Empresa	55
3.2. Sector Económico y actividad principal.....	56
3.2.1. Misión.....	56
3.2.2. Visión	57
3.2.3. Objetivos estratégicos.....	57
3.2.4. Áreas dentro de la organización	57
3.2.5. Función de Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca.....	58
3.2.6. Ubicación Geográfica	62
3.2.7. Áreas de interés para el presente estudio	64

3.2.8. Procesos que resuelve la Autoridad Administrativa del Agua – Caplina

Ocoña 65

3.3. Análisis y Diagnóstico Situacional.....	67
3.3.1. Justificación de la elección del proceso a analizar	67
3.3.2. Proceso de Otorgamiento de Licencia de Uso de Agua	70
3.3.3. Situación actual del Proceso de licencias de uso de agua.....	74
3.3.4. Problemática actual del proceso de licencias de uso de agua.....	74
3.3.5. Determinación de los principales problemas del proceso	76
3.3.6. Determinación de las causas raíces de los problemas detectados	79
3.3.7. Análisis Modal de Efectos y Fallas	81
3.3.8. Sustentación de la elección de las causas raíces para el diseño de las propuestas de mejora	83
CAPITULO IV: PROPUESTA DE MEJORA	86
4. Propuesta de mejora.....	86
4.1. Análisis de la demanda de expedientes en la AAA I Caplina Ocoña.....	87
4.2. Balance del Proceso.....	92
4.2.1. Consideraciones previas	92
4.2.2. Expedientes resueltos del proceso de otorgamiento de uso de agua	94
4.2.3. Cálculo de los factores de pérdida (reprocesos)	95
4.2.4. Determinación de la cantidad de trabajadores necesarios	98
4.3. Mapeo de flujo de valor aplicado al proceso de licencias de agua.....	100
4.3.1. Determinación del tiempo promedio total del proceso.....	100

4.3.2. Análisis de las actividades que conforman el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua.....	103
4.3.3. Mapa de flujo de valor – Situación actual del Proceso de Otorgamiento de Licencias de uso de agua de la AAA I Caplina Ocoña.....	104
4.3.4. Mapa de flujo de valor Propuesto para el Proceso de Otorgamiento de Licencias de uso de agua de la AAA I Caplina Ocoña.....	109
4.4. Implementación de las 5S.....	113
4.4.1. Consideraciones previas	113
4.4.2. Estructuración del plan de implementación	114
4.4.3. Plan de las 5S.....	116
4.4.3.1. Primera S: (SEIRI – Clasificación).....	117
4.4.3.2. Segunda S : (SEITON –Organizar).....	124
4.4.3.3. Tercera S: (SEISO -limpieza)	128
4.4.3.4. Cuarta S: (SEITKETSU – estandarizar)	133
4.4.3.5. Quinta S: (SHITSUKE-Disciplina).....	138
4.5. Análisis de los costos asociados a la propuesta de mejora	140
4.5.1. Costos para la implementación del balance del proceso	141
4.5.2. Costos de la implementación de las 5S	142
4.6. Acciones de mejora	145
4.7. Resultados esperados.....	145
4.7.1. Mejoras Cuantitativas	146
4.7.2. Mejoras cualitativas.....	148

CONCLUSIONES	151
RECOMENDACIONES.....	153
Bibliografía	155



Índice de tablas

Tabla 1	Matriz de consistencia
Tabla 2	Pasos para realizar un AMEF
Tabla 3	Grado de severidad- AMEF
Tabla 4	Grado de ocurrencia-AMEF
Tabla 5	Valor de detección-AMEF
Tabla 6	Prioridad del NRP
Tabla 7	Formato proceso AMEF
Tabla 8	Manufactura tradicional VS Manufactura Lean
Tabla 9	Procesos que resuelve la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña
Tabla 10	Cantidad de trámites ingresados que son resueltos por la AAA I Caplina Ocoña
Tabla 11	Cantidad de reclamos ingresados a la AAA I Caplina Ocoña
Tabla 12	Problemas presentados en el proceso de Otorgamiento de licencias de uso de agua
Tabla 13	Cantidad de ocurrencias de los problemas que presenta el proceso
Tabla 14	Cantidad de ocurrencias de problemas detectados y porcentaje acumulado
Tabla 15	Niveles de riesgo prioritario
Tabla 16	Análisis Modal de Efectos y Fallas del proceso de Otorgamiento de licencias de uso de agua
Tabla 17	Causas y fallas críticas determinadas según nivel de criticidad
Tabla 18	Solicitudes mensuales ingresadas de manera correcta a la AAA I Caplina Ocoña
Tabla 19	Cuadro comparativo de pronósticos
Tabla 20	Resumen de las estadísticas de regresión lineal
Tabla 21	Pronóstico de demanda de expedientes del proceso
Tabla 22	Personal total disponible - situación actual
Tabla 23	Producción real de expedientes
Tabla 24	Producción estándar de expedientes
Tabla 25	Balance del proceso
Tabla 26	Determinación del promedio de la duración total del proceso
Tabla 27	Formato para clasificar elementos en el puesto de trabajo
Tabla 28	Formato de tarjeta para elementos innecesarios
Tabla 29	Formato de tarjeta para utilización de elementos
Tabla 30	Formato de evaluación de equipos y herramientas
Tabla 31	Evaluación del lugar de trabajo
Tabla 32	Criterios para evaluación en fase Clasificar
Tabla 33	Criterios para evaluación en fase Ordenar
Tabla 34	Criterios para evaluación en fase Limpiar
Tabla 35	Criterios para evaluación en fase Estandarizar
Tabla 36	Criterios para evaluación en fase Autodisciplina
Tabla 37	Puntuación de Auditoria Interna - 5S
Tabla 38	Costos de implementación del balance del proceso
Tabla 39	Costos por ingreso del nuevo personal
Tabla 40	Inversión para capacitación del equipo de mejora
Tabla 41	Inversión para la ejecución del plan de las 5S

Tabla 42	Inversión por la implementación de la propuesta de mejora
Tabla 43	Acciones de mejora propuestas para las fallas críticas encontradas
Tabla 44	Cuadro resumen de mejoras esperadas



Índice de figuras

Figura 1	Diagrama de Pareto
Figura 2	Diagrama de Causa y Efecto
Figura 3	Diagrama de flujo
Figura 4	Íconos relacionados a la información - VSM
Figura 5	Íconos relacionados con materiales-VSM
Figura 6	Íconos de carácter general-VSM
Figura 7	Principios de Lean Manufacturing
Figura 8	Herramientas de Lean Manufacturing
Figura 9	Objetivos principales de la herramienta Justo a Tiempo
Figura 10	Organigrama General de la Autoridad Nacional del Agua
Figura 11	Local de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
Figura 12	Organigrama de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
Figura 13	Distribución de trámites ingresados
Figura 14	Distribución de reclamos ingresados a la AA I Caplina Ocoña
Figura 15	Diagrama de flujo del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua
Figura 16	Diagrama de Pareto- Problemas detectados vs cantidad de ocurrencias
Figura 17	Diagrama de causa y efecto del proceso de otorgamiento de licencias de agua
Figura 18	Cumplimiento del plazo de otorgamiento de licencias de uso de agua Evolución de la cantidad de solicitudes ingresadas a la AAA I Caplina Ocoña
Figura 19	Ocoña
Figura 20	Modelo de tendencia de la regresión lineal
Figura 21	Mapa de Flujo de valor de la situación actual del proceso
Figura 22	Mapa de flujo de valor propuesto del proceso
Figura 23	Puesto de trabajo actual-SEIRI
Figura 24	Elementos detectados-SEIRI
Figura 25	Identificación de elementos innecesarios
Figura 26	Diseño del puesto de trabajo
Figura 27	Suciedad en el puesto de trabajo
Figura 28	Gráfico radar

Resumen

El presente trabajo de tesis está centrado en analizar el principal proceso de uno de los órganos descentralizados de la máxima autoridad técnico normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos (ANA), La Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña. El objetivo general del estudio es construir una propuesta de mejora para el proceso de Otorgamiento de licencias de uso de agua, debido que el nivel de incumplimiento para atender expedientes del proceso es elevado con respecto a los tiempos establecidos. El estudio se desarrolla de cinco capítulos.

Capítulo 1: Planteamiento teórico, donde se tocan los puntos de descripción del problema, formulación de los objetivos y preguntas, justificación, hipótesis y viabilidad de la investigación. Asimismo, se desarrolla el Planteamiento operacional, se tocan los puntos del diseño, alcance e instrumentos usados en la investigación.

Capítulo 2: Marco de referencia, en este capítulo se toca puntos tales como antecedentes de estudio, marco conceptual y marco teórico de las herramientas que se propone emplear en búsqueda de la mejora.

Capítulo 3: Descripción de la empresa, análisis y diagnóstico actual de los procesos de la entidad, identificando la problemática del proceso en estudio través de herramientas de diagnóstico tales como Pareto, Análisis de causa y efecto,

Análisis de modos y efecto de fallas, logrando identificar las causas críticas del problema.

Capítulo 4: Propuesta de mejora para cada falla crítica diagnosticada en el proceso de otorgamiento de licencia de uso de agua, proponiendo la aplicación de las diferentes herramientas de ingeniería industrial así como herramientas de la Manufactura esbelta.

Finalmente, se exponen las conclusiones obtenidas del estudio de investigación y se realizan las respectivas recomendaciones a considerar para asegurar la mejora continua de la entidad estatal.

Los tiempos de atención de expedientes del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua ser reducirían a 18 días, tiempo que se encuentra dentro del plazo establecido por TUPA y se lograría reducir actividades innecesarias liberando 19 días. La contratación de 6 especialistas más en las áreas críticas permitirá darse abasto con la demanda futura creciente de expedientes respetando los 30 días establecidos por TUPA. Asimismo se lograría implantar una cultura organizacional sólida al implementar las filosofías del JIT y las 5S.

Palabras clave: entidad estatal, propuesta de mejora, procesos, usuarios, tiempos, manufactura esbelta, JIT, 5S, licencia de uso de agua.

Abstract

The present thesis work is focused on analyzing the main process of one of the decentralized bodies of the highest normative technical authority of the National Water Resources Management System (ANA), the Administrative Authority of Water I Caplina Ocoña. The general objective of the study is to build an improvement proposal for the process of granting water use licenses, since the level of non-compliance to attend process files is high with respect to the established times. The study develops five chapters.

Chapter 1: Theoretical approach, where the points of description of the problem, formulation of the objectives and questions, justification, hypothesis and viability of the investigation are touched. Likewise, the Operational Approach is developed, the points of the design, scope and instruments used in the investigation are touched upon.

Chapter 2: Frame of reference, in this chapter touches points such as background of study, conceptual framework and theoretical framework of the tools proposed to be used in search of improvement.

Chapter 3: Description of the company, analysis and current diagnosis of the processes of the entity, identifying the problematic of the process under study through diagnostic tools such as Pareto, Analysis of cause and effect, Analysis of modes and effect of failures, achieving identify the critical causes of the problem.

Chapter 4: Proposal for improvement for each critical failure diagnosed in the process of granting a license to use water, proposing the application of different industrial engineering tools as well as lean manufacturing tools.

Finally, the conclusions obtained from the research study are exposed and the respective recommendations are made to consider to ensure the continuous improvement of the state entity.

The attention times of the procedures for granting water use licenses would be reduced to 18 days, which is within the deadline established by TUPA and would reduce unnecessary activities by releasing 19 days. The hiring of 6 more specialists in the critical areas will make it possible to cope with the growing future demand of dossiers respecting the 30 days established by TUPA. Likewise, it would be possible to implement a solid organizational culture by implementing the philosophies of the JIT and the 5S.

Key words: state entity, improvement proposal, processes, users, times, lean manufacturing, JIT, 5S, water use license.

Introducción

La Autoridad Nacional del Agua, creada por Decreto Legislativo N° 997-2018 es en la actualidad la máxima autoridad técnico normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos. A partir del año 2010 se implementó como órgano desconcentrado del ANA, La Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña, para el ámbito de las cuencas hidrográficas del sur del Perú desde la Cuenca Caplina en Tacna hasta la Cuenca Ocoña en Arequipa.

A través de la Autoridad Administrativa del Agua se dirige y ejecuta el manejo de los recursos hídricos a nivel de cuencas de gestión.

El estudio tuvo una metodología no experimental transaccional con un alcance descriptivo. Asimismo, la muestra está conformada por 540 expedientes correspondientes al proceso elegido y la información se obtuvo de un periodo de tiempo de 43 meses. Se han considerado herramientas para la propuesta de mejora tales como pronósticos y estudio de tiempos, mapeo del flujo de valor, herramientas que van de la mano con la filosofía Justo a Tiempo. Asimismo se propuso la implementación de las 5S en toda la institución.

Se concluye que las herramientas propuestas permitirán resolver de forma más rápida el proceso más solicitado por los administrados lo que conlleva a un beneficio humano que dentro de una entidad estatal debe considerarse por encima de los resultados de rentabilidad.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Planteamiento del problema

1.1. Descripción del problema.

La administración pública en el Perú es de gran importancia porque genera lazos directos entre los ciudadanos y el poder político con el objetivo principal de satisfacer los intereses de públicos de la manera más rápida. Un estado eficiente es aquel que sitúa a los ciudadanos como el centro de sus políticas públicas y trabaja con el objetivo de garantizar servicios de calidad.

La Autoridad Nacional de Agua, es el ente rector encargado de otorgar licencias de uso de agua, entre otros. Está compuesta por organismos descentralizados, siendo la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña - Arequipa uno de esos organismos y la cual se tomará como objeto de estudio en esta tesis.

Los procesos bien definidos dentro de una institución pública se relacionan directamente con la satisfacción de los usuarios, pues mientras más rápida sea la atención a los requerimientos de los usuarios, mayor eficiencia tendrá los procesos a efectuarse. En el caso del sector público son los usuarios quienes van a definir y calificar como fue la atención pronta que se dio a su procedimiento.

El presente estudio de investigación se da debido a que en la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña, existen ciertas deficiencias con los procesos de otorgamiento de licencias de uso de agua lo cual afecta la calidad del servicio brindado a los usuarios. Los tiempos de evaluación y otorgamiento de licencias uso de agua dentro de esta entidad del estado ya se encuentran definidos, de acuerdo a las especificaciones contenidas en el TUPA y existe un plazo determinado para poder dar atención a los expedientes de los usuarios, sin embargo, debido a la gran cantidad de expedientes que ingresan diariamente a la institución, falta de personal, errores técnicos, entre otros, es que no se cumplen los plazos de evaluación de expedientes en su totalidad generando insatisfacción de los usuarios lo que da pie a reclamos por retrasos en la atención de sus solicitudes de otorgamiento de licencias.

1.2. Preguntas de la investigación

1.2.1. Formulación del problema

¿Cómo será la propuesta de mejora del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua de una entidad estatal en Arequipa al 2018?

1.2.2. Sistematización del problema

- ¿Qué herramientas se podrían aplicar para mejorar el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua en una entidad del estado?
- ¿Cómo será la descripción, análisis y diagnóstico situacional de la institución pública del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua en Arequipa al 2018?
- ¿Cómo se aplicarían las herramientas del Lean Manufacturing como propuestas de mejora para cada problema principal determinado?

1.2.3. Tipo de problema de investigación

El problema de investigación es descriptivo, dado que la investigación permite describir los procesos teóricamente y aplicarlos en una propuesta de mejora.

1.3. Justificación del proyecto.

1.3.1. Justificación teórica

El presente trabajo de investigación tiene como propósito aportar al conocimiento existente el uso herramientas de la metodología del Lean Manufacturing para poder mejorar la eficiencia de los procesos de una entidad de estado.

La herramienta Lean Manufacturing y su aplicación ha ayudado a muchas empresas mejorando su productividad, agregando valor a sus procesos, reduciendo tiempos muertos, logrando satisfacción del usuario, por lo que se considera precisa su utilización.

1.3.2. Justificación social

Esta investigación se realiza ya que existe la necesidad de mejorar procesos administrativos y agilizar tiempos de respuesta para aquellos usuarios que requieren el respectivo otorgamiento de licencias de uso de agua de una entidad del estado, generando satisfacción por parte de los mismos y cumpliendo con el objetivo principal de las entidades públicas que es priorizar las necesidades de los ciudadanos.

1.3.3. Justificación Profesional, académica y/o personal

Como ingenieros industriales se tiene la responsabilidad de buscar mejora continua en los procesos, en este caso proponiendo mejoras para reducción de tiempos de evaluación de expedientes, así como mejoras en la organización de procesos y del puesto de trabajo.

El desarrollo de esta investigación es proponer la aplicación de las herramientas de ingeniería por medio de la metodología Lean Manufacturing y así aportar mejoras en los procesos de la empresa.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general.

Realizar una propuesta de mejora del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua de la Autoridad Administrativa del Agua – Caplina Ocoña en Arequipa al 2018

1.4.2. Objetivos específicos.

- Determinar herramientas de ingeniería industrial adecuadas que se podrían aplicar para mejorar el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua en una entidad del estado.
- Realizar la descripción, análisis y diagnóstico situacional de la entidad estatal y del principal proceso que resuelve.
- Aplicar herramientas del Lean Manufacturing como propuestas de mejora para cada problema principal determinado.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

Dado que el proceso de Otorgamiento de licencias de uso de agua no presenta los resultados esperados en los tiempos de resolución de expediente, entonces la implementación de una propuesta de mejora del proceso permitirá la reducción de tiempos de evaluación de expedientes.

1.6. Variables del estudio

En el presente estudio se han determinado las siguientes variables:

- Variable independiente: Propuesta de mejora del proceso de Otorgamiento de licencias de uso de agua.
- Variable dependiente: Tiempo de evaluación de los expedientes

Tabla 1

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	MUESTRA
Problema general ¿Cómo será la propuesta de mejora del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua de una entidad estatal en Arequipa al 2018?	Objetivo general Realizar una propuesta de mejora del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua de la Autoridad Administrativa del Agua – Caplina Ocoña en Arequipa al 2018	Hipótesis general Dado que el proceso de Otorgamiento de licencias de uso de agua no presenta los resultados esperados en los tiempos de resolución de expediente, entonces la implementación de una propuesta de mejora del proceso permitirá la reducción de tiempos de evaluación de expedientes.	Variable independiente: Propuesta de mejora del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua de la AAA I CO	Método Investigación descriptiva Diseño de la investigación descriptivo - transeccional	
Problemas específicos ¿Qué herramientas se podrían aplicar para mejorar el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua en una entidad del estado? ¿Cómo será la descripción, análisis y diagnóstico situacional de la institución pública del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua en Arequipa al 2018? ¿Cómo se aplicarían las herramientas del Lean Manufacturing como propuestas de mejora para cada problema principal determinado?	Objetivos específicos Determinar herramientas de ingeniería industrial adecuadas que se podrían aplicar para mejorar el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua en una entidad del estado. Realizar la descripción, análisis y diagnóstico situacional de la entidad estatal y del principal proceso que resuelve. Aplicar herramientas del Lean Manufacturing como propuestas de mejora para cada problema principal determinado.	Hipótesis específicas Determinar las herramientas de ingeniería industrial adecuadas para aplicar, pueden mejorar el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua en una entidad del estado. La descripción, análisis y diagnóstico situacional de la entidad estatal y del principal proceso que resuelve permitirá tener amplio conocimiento sobre la problemática que presenta. La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing como propuestas de mejora para cada problema principal determinado tendrán un impacto positivo	Variable dependiente: Tiempo de evaluación de expedientes	Tipo No experimental Técnicas de recolección de datos la observación, entrevistas, investigación bibliográfica, Fichas de observación, acceso al Software de Sistema de gestión documentario de la ANA Técnica de análisis de resultados estadística descriptiva estadística inferencial	la muestra está conformada por 540 expedientes correspondientes al proceso de Otorgamiento de licencias de uso de agua en el periodo Enero 2016 a Julio 2018

Nota . Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

1.7. Limitaciones de estudio

1.7.1. Limitación Temática:

- 1.7.1.1. Campo: Facultad de Ciencias e Ingenierías Formales
- 1.7.1.2. Área: Escuela Profesional de Ingeniería Industrial
- 1.7.1.3. Línea: Mejora de procesos

1.7.2. Limitación espacial

Entidad Pública – Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña -
sede Arequipa

1.7.3. Limitación temporal

El estudio de investigación tomará el tiempo aproximado de 4 meses al
2018.

1.8. Viabilidad del proyecto.

El proyecto de tesis es viable porque al implementar la propuesta de de mejora se logrará ante todo un beneficio humano a favor de los usuarios, al dar respuesta rápida al proceso que solicitan respetando los tiempos establecidos y se generará un impacto óptimo en la capacidad productiva de

los procesos administrativos dentro de la entidad estatal. Es importante señalar que la tesis cuenta con el acceso a la información, dado que se encuentra laborando en dicha institución

1.9. Planteamiento operacional

1.9.1. Diseño de investigación

La presente investigación tiene un diseño no experimental transeccional, es decir que la tesista no intervendrá en el desarrollo natural de los procesos que ya están determinados en institución pública (Autoridad Administrativa del Agua), de la misma manera, la información se tomará de un único periodo de tiempo.

1.9.2. Alcance de la investigación

La investigación tiene un alcance descriptivo, dado que se detallarán las actividades involucradas en el proceso de otorgamiento de licencias de agua de la institución pública (Autoridad Administrativa del Agua), los cuales serán posteriormente analizados para su propuesta de mejora.

1.10. Instrumentos usados en la investigación

1.10.1. Recolección de datos

- Técnica de observación, para poder recolectar información, estas serán realizadas en el contexto de los procesos de Otorgamiento de Licencia de Uso de agua.
- Técnica de análisis documental, para recolectar la información de los registros de expedientes ingresados a la Autoridad Administrativa del Agua a través del Sistema de Gestión Documentario entre otros registros documentales que maneja la institución.
- Entrevistas a especialistas
- Investigación bibliográfica

1.10.2. Instrumentos para diagnostico situacional

- **Diagrama de Flujo:** herramienta utilizada para informar sobre las secuencias de los procesos que se realizan dentro de la organización.
- **Diagrama de Pareto:** herramienta utilizada para determinar y priorizar los distintos problemas dentro de un proceso.
- **Diagrama de Causa y Efecto:** herramienta utilizada para determinar las causas principales que generan la existencia de un problema.

- **Análisis Modal de Fallas y Defectos (AMEF):** para poder priorizar los posibles errores dentro de los procesos y posteriormente proponer mejoras.

Para la propuesta se utilizaran las herramientas:

- **Pronósticos:** para determinar la demanda actual y futura de los expedientes que ingresan a la Autoridad Administrativa del Agua y que los procesos deben ser capaces de atender.
- **Mapa de flujo de valor:** Análisis del tiempo que toman las actividades dentro del proceso en estudio a través de la elaboración de un mapa de flujo de valor actual y propuesto para determinar qué actividades involucradas en el proceso agregan valor y cuáles no.
- **Just in time:** herramienta del lean Manufacturing que se basa en la idea de que todo aquello que no agregue valor a un proceso representa un desperdicio y debe ser eliminado. Teniendo la información de la demanda de expedientes y el tiempo estándar en que se evalúan los expedientes se pueden proponer mejoras a partir de la metodología JIT.
- **5 S:** herramienta del Lean Manufacturing en donde se propone implementar el orden, limpieza y disciplina en el puesto de trabajo y así mantener altos estándares de desempeño por parte de los especialistas.

CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA

2. Marco de referencia

2.1. Antecedentes del tema de investigación

Se tomaron como antecedentes estudios de investigación en donde se busca la mejora de procesos para entidades del estado.

- Ango (2016) “Diagnóstico y mejora de procesos en el área de emisión de carnés de una entidad estatal”, Pontificia Universidad Católica de Perú, Lima – Perú.

El presente estudio de investigación tuvo como objetivo generar una propuesta de mejora del proceso de emisión de carnes de identidad para las empresas de servicio de seguridad privada, y de esta manera poder reducir el nivel de incumplimiento de los plazos que exige cada trámite.

Las técnicas que se utilizaron fueron teoría de pronósticos utilizando métodos cualitativos y cuantitativos, estudio de tiempos, y herramientas de la manufactura esbelta; sistema Justo a Tiempo y las 5S.

En conclusión la implementación del pensamiento esbelto a través de los sistemas JIT y las 5S resulta conveniente para la institución, el enfoque en que se erradique todo aquello que no agrega valor al trabajo permite la mejora

de calidad en cada proceso. La aplicación de herramientas de ingeniería industrial para determinar tiempos estándares y cantidad de personal necesario para atención de trámites, mejora considerablemente las capacidades de los procesos involucrados cumpliendo plazos establecidos por las normas correspondientes.

- Cucho (2017) “Análisis y mejora de procesos en una agencia de aduanas”, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú.

La presente investigación tiene como objetivo realizar el análisis y mejora de los procesos de una empresa dedicada al agenciamiento de aduanas específicamente del régimen de importación, descubriendo las causas de los errores en el proceso de facturación y dando una propuesta de mejora para reducir costos y aumentar la satisfacción del cliente, eliminando las ineficiencias.

Las herramientas utilizadas para proponer las mejoras fueron la del PHVA y el Lean Office.

En conclusión, la metodología que se presentó para proponer las mejoras que fue principalmente el PHVA para la mejora continua de los procesos y el Lean Office para identificar desperdicios en los procesos, buscan reducir las ineficiencias en los procesos logrando un ahorro en horas hombre mensuales y así disminuir costos.

- Flores (2013) “Mejora del proceso de evaluación para la obtención de licencia de conducir”, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima-Perú.

El objetivo del proyecto es proponer mejoras de los procesos para la obtención de la licencia de conducir, los ya se encuentran definidos dentro de la organización; Touring y Automovil Club del Perú. Asimismo, se abordan temas para la mejora continua de los procesos, los mismos que servirán como soporte para mantener estándares altos en el servicio de manera sostenida.

Las herramientas utilizadas fueron Lean Manufacturing, BPM, CMMi

En conclusión, la solución propuesta aplicando BPM logrará la satisfacción de los usuarios pues presenta un enfoque orientado a los procesos sin tomar en cuenta en que área se realizan o quien es el mayor beneficiado, ya que todos los involucrados, sean clientes o proveedores se benefician en algún momento.

- Farfán (2017) “Modelo de gestión por procesos de un proceso de soporte en una entidad financiera del estado”, Universidad Nacional de San Marcos, Lima-Perú.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo desarrollar el proyecto de Gestión Contable de la empresa Fondo MiVivienda S.A.

El proyecto inicia desde obtener información necesaria del proceso aplicando una metodología desarrollada hasta la identificación y propuesta de mejora del proceso de evaluación.

Las herramientas utilizadas fueron mapa de procesos de la Gestión Contable, diagramas de flujo, diagrama de bloques, DAP.

En conclusion, la metodología propuesta para el levantamiento de información y optimización reflejarán un grado optimo de eficiencia al realizar los proyectos de procesos y ayudará a establecer tiempos de ejecución y así obtener un porcentaje de eficiencia optimo para los objetivos d la organización.

- Garcia (2013) “Diseño de una propuesta de Gobierno Electrónico para mejorar la gestión gubernamental del Gobierno Regional de Lambayeque”, Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo-Perú.

El presente estudio, tuvo como objetivo elaborar un prototipo de portal web del Gobierno Regional de Lambayeque debido al problema de los pocos trámites que se realizaban por la pagina web y el hecho de que no había una actualización de la información, la aplicación del e-government que se ha propuesto aumentaria la confianza y satisfacción por parte de los usuarios con los procesos del Estado.

Las herramientas utilizadas fueron diagramas de flujo, matriz FODA y las Tic's.

Se concluye que implementando la etapa transaccional de e-goverment se logrará mejorar la comunicación entre el gobierno y los ciudadanos, aumentado la satisfacción y la confianza de los usuarios con los procesos del estado.

- De la Cruz (2008) “Desarrollo de un sistema informático basado en plataforma web para mejorar el proceso de trámite documentario n el Gobierno Regional de Chiclayo”, Universidad Señor de Sipan, Pimentel, Chiclayo- Perú.

El objetivo del presente trabajo de investigación fué realizar un diagnostico del sistema de gestión de expedientes del Gobierno Provincial de Chiclayo mediante el diseño de aplicaciones web basadas en la metodología Rational Unified Process. A traves de este sistema informatico de tramite documentario se podría mejorar considerablemente el nivel de servicio de esta institución publica con los usuarios.

Con base en la metodología RUP se diseñaron las aplicaciones web necesarias para el nuevo sistema integrado propuesto.

En conclusión, la aplicación de este sistema de información de trámite documentario aplicado a la problemática encontrada mejoraría

considerablemente el servicio de atención al usuario que brinda esta institución de administración pública.

2.2. Marco conceptual

- A. **Ingeniería industrial:** “Es el enfoque de ingeniería aplicada a todos los factores, incluido el factor humano, implicados en la producción y distribución de productos o servicios” (Maynard, 1963).
- B. **Propuesta:** Del lat. proposita, f. de propositus 'propuesto'. “Proposición o idea que se manifiesta y ofrece a alguien para un fin” (“Real Academia Española RAE”, 2018, párr. 1).
- C. **Mejora:** “Acción o situación favorable, de progreso o perfeccionamiento de las cosas o las personas en su constitución” (“The Free Dictionary”, 2018, párr. 1).
- D. **Proceso:** “Es comprendido como todo desarrollo sistemático que conlleva una serie de pasos ordenados u organizados, que se efectúan o suceden de forma alternativa o simultánea, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí y cuyo propósito es llegar a un resultado preciso” (“Ingenieria Industrial Online.com”, 2016, párr. 1).

- E. **Cadena de valor:** La cadena de valor es un modelo teórico que gráfica y permite describir las actividades de una organización para generar valor al cliente final y a la misma empresa (Porter, 1985).
- F. **Estrategia:** Significa elegir deliberadamente un conjunto de actividades diferentes para prestar una combinación única de valor (Porter, 2009, p. 76).
- G. **Calidad:** Conjunto de características y propiedades de una persona o cosa que permiten definirla, calificarla y compararla con otras de su especie (“The Free Dictionary”, 2018, párr. 1).
- H. **Otorgamiento:** Del lat. vulg. *auctoricāre, der. del lat. autor 'garante'. “Consentir, condescender o conceder algo que se pide o se pregunta” (“Real Academia Española RAE”, 2018, párr. 1).
- I. **Licencia:** Del lat. licentia. “Resolución de la Administración por la que se autoriza una determinada actividad” (“Real Academia Española RAE”, 2018, párr. 1).
- J. **Uso:** Del lat. usus. “Derecho no transmisible a percibir de los frutos de la cosa ajena los que basten a las necesidades del usuario y de su familia” (“Real Academia Española RAE”, 2018, párr. 1).

2.3. Marco Teórico

2.3.1. Administración de procesos en una organización

Toda organización inicia con el diseño y la estructura de su proceso, independientemente de su tamaño o sector de actividad. Si es que existe una eficiente administración de los procesos la empresa conseguirá altos índices de calidad, productividad y excelencia.

2.3.2. Procesos y Cadena de valor

Proceso se define como “Secuencia ordenada de actividades repetitivas cuyo producto tiene valor intrínseco para su usuario o cliente” (Perez, 2010, p.51).

Chang (1996) indica que un proceso es “una serie de tareas de valor agregado que se vinculan entre sí, para transformar un insumo en un producto o servicio” (p. 8).

Según Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008) un proceso añade valor a un producto inicial a través de un conjunto de operaciones para así convertirlo en el producto final que va a satisfacer las necesidades de los clientes.

Según lo señalado por Porter (1986) el concepto de “cadena de valor” radica en hacer el mayor esfuerzo en lograr la fluidez de los procesos

principales en la empresa y así, utilizando la cooperación por parte de todos los involucrados en el proceso, se podrá lograr un mayor beneficio para los consumidores y finalmente obtener mayor ventaja competitiva.

El estudio de la cadena de valor en una organización Krajewski (2008) es de gran importancia porque realiza un mapeo de todos los procesos por los que pasa un insumo para convertirse en un producto final, y a través de este análisis se podrá identificar cuáles son los procesos que agregan valor y cuáles no, y se logra determinar el nivel de importancia de cada proceso para la transformación del insumo eliminando así desperdicios en los procesos.

Analizando los conceptos podría definir proceso como una secuencia de pasos con algún tipo de lógica que están enfocados en lograr un resultado específico, tomando en cuenta que toda actividad que la organización realice debe estar enfocada en añadir valor a sus procesos de manera que estos se interrelacionen en la producción de sus servicios, eliminando desperdicios, tiempos muertos y costos innecesarios.

2.3.3. Estrategia de procesos en una organización

El estudio de investigación de Ango (2016) indica que:

“La efectividad total de un sistema productivo como una organización está íntimamente relacionada con el buen diseño y

estructura de sus procesos. La articulación correcta de cada proceso con el anterior y el posterior permite una fluidez natural en la transformación del insumo en un producto” (p.4).

Para que un proceso sea eficaz deben de cumplirse ciertos lineamientos en su diseño, de esta manera poder armonizar el trabajo conjunto de los mismos.

A continuación se mencionan los tres aspectos:

- El estudio de Ango (2016) menciona que la participación de los clientes es de fundamental importancia para definir los objetivos de cada proceso. La opinión del cliente debe ser tomada en cuenta para que el diseño del procesos sea óptimo.
- Por otro lado, Ango (2016) afirma que debe existir un nivel de flexibilidad en los procesos para cambiar y someterse a distintas condiciones y así poder adaptarse a las diferentes situaciones y poder dar rápida respuesta a los cambios que se presenten.
- Ango (2016) también menciona que deben existir indicadores que puedan medir el avance y rendimiento de los resultados de los procesos, encontrando de esta manera oportunidades de mejora corrigiendo procesos que no cumplen con lo esperado.

Concluyo que estos tres lineamientos son fundamentales para armonizar el trabajo en conjunto de los procesos dentro de la organización.

2.3.4. Estrategia de mejora de procesos

La organización, según el estudio de Lefcovich (2003) “Tiene que dejar de pensar en la estructura organizacional y empezar a centrarse en los procesos que controlan estas interacciones con el cliente. Se presenta un patrón de pensamiento totalmente diferente cuando se concentra la atención en los procesos” (parr.1).

Lefcovich (2003) menciona que existen diversas herramientas que pueden ayudar a determinar los procesos deficientes y así proponer soluciones a estos problemas. Se detallan a continuación

2.3.5. Diagrama de Pareto

También conocido como Distribución ABC, constituye una de las herramientas básicas de la calidad. El estudio de investigación de Vizcarra (2017) menciona que:

“El principal uso que tiene el elaborar este tipo de diagrama es para poder establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones dentro de una organización. Evaluar todas las fallas, saber si se pueden resolver o mejor evitarla”(p. 28).

1.1.1.1. Pasos para elaborar un diagrama de Pareto

Para poder elaborar un adecuado diagrama de Pareto se necesita de una metodología que Ingenio Empresa (2017) indica de la siguiente manera:

- Determinar la situación problemática: ¿Cuál es el principal problema que se está presentando?
- Determinar las causas o categorías: Aquellas que se dan en torno al problema principal e incluyen al periodo de tiempo.
- Recolección de datos: Teniendo ya la situación problemática y las causas que lo están generando se procede a recolectar datos, por ejemplo en nuestro caso se analizaría la demora en los procesos de evaluación de los expedientes.
- Ordenar de mayor a menor: Se ordena de mayor a menor las causas de acuerdo al numero de veces que se presenta.
- Realizar los calculos: Con los datos que ya se tienen ordenados, se calcula el acumulado, el porcentaje y el porcentaje acumulado.
- Graficar las causas: Las causas son colocadas en el eje X, el eje Y izquierdo se da para la frecuencia de las causas.
- Graficar la curva acumulada: El eje Y derecho es para el porcentaje acumulado que va desde 0 hasta el 100% y este es usado para dibujar la curva.

Montgomery (2005) Indica que esta herramienta es de gran ayuda y debe ser considerada como uno de los primeros pasos para iniciar algún tipo de mejora en la organización. El diagrama se muestra a continuación:

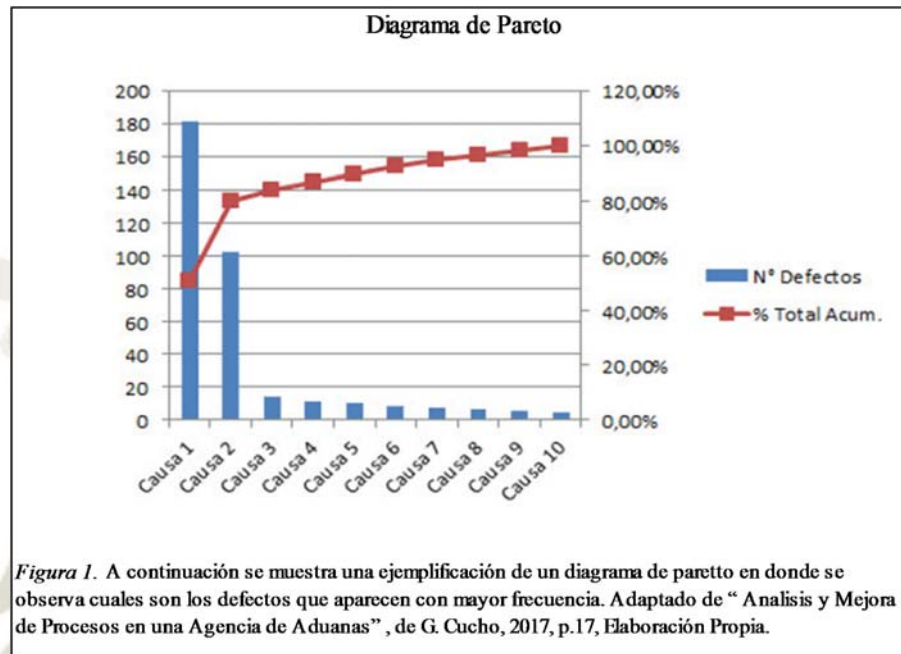
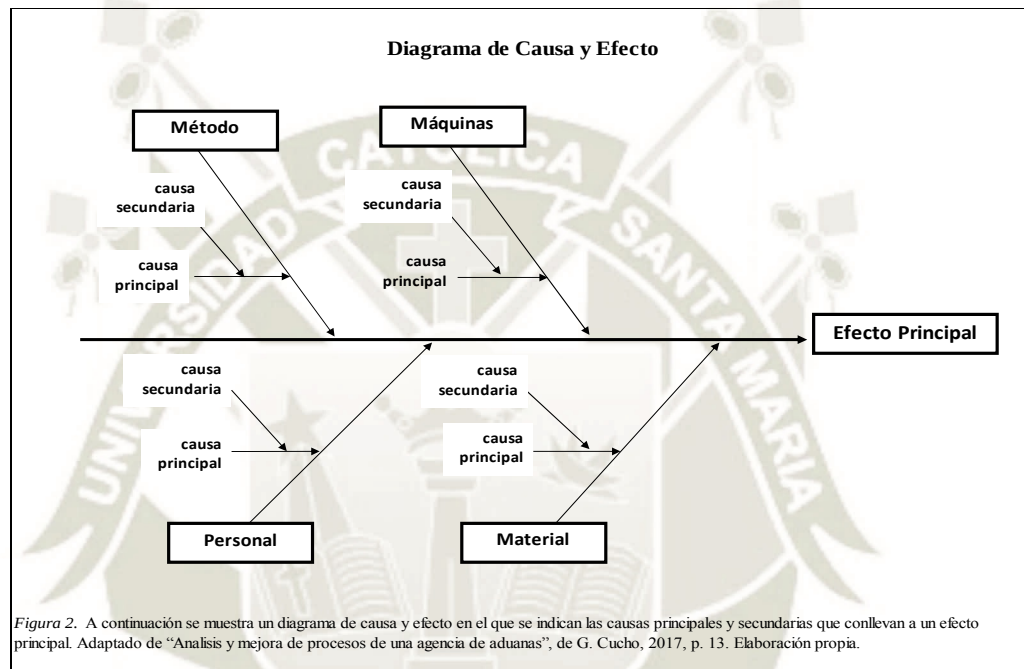


Diagrama de Causa y Efecto

El Ingeniero Japonés Kaoru Ishikawa desarrolló el diagrama de causa efecto en el año 1950, dicho diagrama por su estructura también es llamado “espina de pescado” .

Según Velasco (2010), esta representación gráfica permite visualizar de manera clara y precisa las (causas) potenciales que pueden contribuir a un problema (efecto).

Se concluye que esta herramienta orienta a la toma de decisiones al poder identificar las bases que determinan un desempeño deficiente en alguno de los procesos a analizar.



2.3.6. Análisis de Modos y Efectos de Fallas potenciales AMEF

En el estudio de investigación de Yépez (2015) es definido como un método sistemático en el cual se identifican las potenciales fallas que podrían ocurrir en un proceso determinado, con la finalidad de eliminarlas.

Martínez (2004) especifica ciertas actividades para las cuales ha sido diseñado el AMEF y son las siguientes:

- Para identificar las variables que conforman un proceso las cuales se desean controlar para reducir o eliminar la ocurrencia de fallas.
- Identificar y valorar la potencial falla de un proceso en sus efectos.
- Identificar cuales son las acciones que eliminarán reducirán la posibilidad de que una potencial falla pueda presentarse
- Documentar procesos
- Analizar que el sistema sea confiable

1.1.1.2. Pasos para hacer un AMEF

Lean Solutions (2017) menciona los pasos y son los siguientes:

Tabla 2

Pasos para realizar un AMEF

N°	Descripción
1	Determinar el producto o proceso a analizar
2	Determinar los posibles modos de falla
3	Listar los efectos de cada potencial modo de falla
4	Asignar el grado de severidad de cada efecto (severidad a la consecuencia de que la falla ocurra)
5	Asignar el grado de ocurrencia de cada modo de falla (ocurrencia a la probabilidad de que la falla ocurra)
6	Asignar el grado de detección de cada modo de falla (detección a la probabilidad de que la falla sea detectada antes de que llegue al cliente)
7	Calcular el NPR (Número Prioritario de Riesgo) de cada efecto
8	Priorizar los modos de falla
9	Tomar acciones para eliminar o reducir el riesgo del modo de falla
10	Calcular el nuevo resultado del NPR para revisar si el riesgo ha sido eliminado o reducido

Nota. Se muestra los pasos a seguir para realizar un Analisis de Modos y Efectos de falla de la manera adecuada. Adaptado de "AMEF, Analisis de Modo y Efecto de la Falla" de pagina web www.leansolutions.co/conceptos/amef/ por LeanSolutions, 2017, parr. 1. Elaboración Propia.

a. Grado de Severidad

Lean Solutions (2017) afirma que para poder determinar el grado de severidad se tomará en cuenta el efecto de falla en el usuario y se utiliza una escala del 1 al 10 siendo el 1 “consecuencia sin efecto alguno” y siendo el 10 una “grave consecuencia”. Se detallan rangos a continuación.

Tabla 3

Grado de severidad

Efecto	Rango	Criterio
No	1	Sin efecto
Muy Poco	2	Cliente no molesto. Poco efecto en el desempeño del artículo o sistema
Poco	3	Cliente algo molesto. Poco efecto en el desempeño del artículo o sistema
Menor	4	El cliente se siente algo insatisfecho. Efecto moderado en el desempeño del artículo o sistema
Moderado	5	El cliente se siente algo insatisfecho. Efecto moderado en el desempeño del artículo o sistema
Significativo	6	El cliente se siente algo inconforme. El desempeño del artículo se ve afectado, pero el operante y está a salvo. Falla parcial, pero operable.
Mayor	7	El cliente está insatisfecho. El desempeño del artículo se ve seriamente afectado, pero es funcional y está a salvo. Sistema afectado.
Extremo	8	El cliente está muy insatisfecho. Artículo inoperable, pero a salvo. Sistema inoperable
Serio	9	Efecto de peligro potencial. Capaz de discontinuar el uso sin perder tiempo, dependiendo de la falla. Se cumple con el reglamento del gobierno en materia de riesgo
Peligro	10	Efecto peligroso. Seguridad relacionada - falla repentina. Incumplimiento con reglamento del gobierno.

Nota : se muestra los rangos que se deben considerar para determinar el grado de severidad en un AMEF. Adaptado de " AMEF, Analisis de Modo y Efecto de la Falla" de pagina web www.leansolutions.co/conceptos/amef/. por LeanSolutions, 2017, parr. 1. Elaboración Propia.

b. Grado de Ocurrencia

Lean Solutions (2017) menciona los rangos de ocurrencia según se detalla a continuación.

Tabla 4

Grado de ocurrencia

Rango	Probabilidad de fallas	índice de fallas (tanto por piezas)
1	Remota: Falla improbable	<1 en 1,500,000
2	Baja: Pocas fallas	1 en 150,000
3		1 en 30,000
4	Moderada: Fallas ocasionales	1 en 4,500
5		1 en 800
6		1 en 150
7	Alta: Fallas frecuentes	1 en 50
8		1 en 15
9	Muy alta: Fallas persistentes	1 en 6
10		>1 en 3

Nota. Rangos para determinar el grado de ocurrencia en un AMEF. Adaptado de " AMEF, Analisis de Modo y Efecto de la Falla" de pagina web www.leansolutions.co/conceptos/amef/. por LeanSolutions, 2017, parr. 1. Elaboración Propia.

Es necesario precisar que el índice de ocurrencia es más bien un valor intuitivo más que un valor estadístico matemático.

c. Valor de Detección

“Este coeficiente indica la probabilidad de que una causa y/o modo de fallo, supuestamente aparecido, llegue al cliente, sin ser detectado previamente” (García, 2015, p.57).

Tabla 5

Valor de detección

Probabilidad	Rango	Criterio	Probabilidad de detección falla
Alta	1	El defecto es una característica funcionalmente obvia	99.99%
Medianamente alta	2-5	Es muy probable detectar la falla. El defecto es una característica obvia	99.70%
Baja	6-8	El defecto es una característica fácilmente identificable	98%
Muy baja	9	No es fácil detectar la falla por métodos usuales o pruebas manuales.	90%
Improbable	10	La característica no se puede verificar fácilmente en el proceso.	menor a 90%

Nota. Rangos que se deben considerar para asignar un valor de detección de defectos en un AMEF. Adaptado de " AMEF, Analisis de Modo y Efecto de la Falla" de pagina web www.leansolutions.co/conceptos/amef/. por LeanSolutions, 2017, parr. 1. Elaboración Propia.

d. Calculo del NPR

Lean Solutions (2017) define al Número Prioritario de Riesgo como “un valor que establece una jerarquización de los problemas a través de la multiplicación del grado de ocurrencia, severidad y detección, éste provee la prioridad con la que debe de atacarse cada modo de falla, identificando ítems críticos” (parr 1).

$$\text{NPR} = \text{Ocurrencia} \times \text{Severidad} \times \text{Detección}$$

Asimismo Lean Solutions (2017) señala los niveles de prioridad del NPR y estos son:

Tabla 6

Prioridad del NRP

Resultado	Riesgo de falla
500 - 1000	Alto
125 - 499	Medio
1 - 124	Bajo
0	No existe riesgo

Nota. Niveles de riesgo de falla de acuerdo a los resultados obtenidos del NPR. Adaptado de " AMEF, Analisis de Modo y Efecto de la Falla" de pagina web www.leansolutions.co/conceptos/amef/. por LeanSolutions, 2017, parr. 1. Elaboración Propia.

Quando el RPN es superior a 124, es un indicador de que se deben tomar acciones de prevención o corrección para que se pueda evitar la ocurrencia de las fallas prioritarias. Sin embargo así se le de mayor

prioridad a aquellas fallas que presenten un RPN superior, el objetivo fundamental del AMEF es reducir o eliminar todas las fallas.

Lean Solutions (2017) propone un formato para realizar el AMEF y poder calcular los datos previamente descritos y así poder proponer acciones preventivas o correctivas a las fallas.

Tabla 7

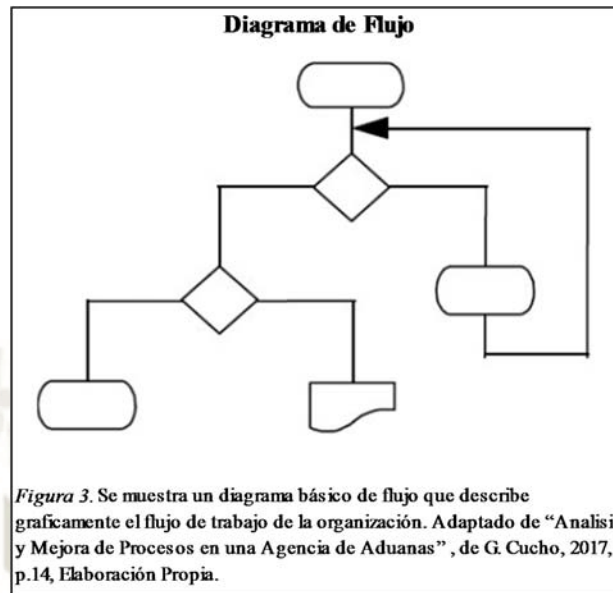
Formato proceso AMEF

Pasos Clave del Proceso	Modos de Falla Potenciales	Efectos de Fallas Potenciales	S E V	Causas Potenciales	O C U	Controles de Ocurrencia	D E T	N P R	Acciones Recomendadas	Resp.	Acciones Implementadas	S E V	O C U	D E T	N P R
¿Cuál es el paso del proceso?	¿De qué maneras puede fallar dicho paso del proceso?	¿Cuál es el impacto de las variables de los pasos clave cuando hay un fallo (cliente o requerimientos internos)?	¿Qué tan severo es el efecto para el cliente?	¿Qué causa que el paso clave falle?	¿Que tan seguido ocurre la causa o Modo de Falla?	¿Cuáles son los controles existentes y procedimientos preventivos de Causa o Modo de Falla?	¿Qué también pueden detectar la Causa o Modo de Falla?		¿Cuáles son las acciones para reducir la Ocurrencia de la Causa o mejorar la Detección?	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?	Anotar las acciones implementadas. Incluye fecha de completación.				
								0							0
								0							0

Nota. Formato para realizar el AMEF. Adaptado de "AMEF, Analisis de Modo y Efecto de la Falla" de www.leansolutions.co. por LeanSolutions, 2017, parr. 1. Elaboración Propia.

2.3.7. Diagrama de Flujo

Según Bravo (2009) “el diagrama de flujo describe y representa una guía de las actividades del proceso. Es un tipo de diagrama de información que proporciona amplia visión acerca de variados aspectos del proceso” Bravo (como se cito en Cucho, 2017, p.14).



2.3.8. Teoría de pronósticos

En el presente estudio de investigación se considera importante aplicar la herramienta de pronósticos para poder hacer la mejor estimación posible del futuro utilizando las herramientas adecuadas y poder utilizar los resultados obtenidos como propuesta de mejora.

A. Conceptos Generales

En su estudio de investigación los pronósticos son definidos por García y Mora (2004) como:

“parte de un proceso de planeación; son una valoración de un estado futuro. Para llegar a este estado, es necesario llevar a cabo la proyección de situaciones históricas y presentes con el fin de

determinar la situación futura. Entonces, los pronósticos son el resultado de un proceso de proyecciones de una o más variables en un periodo de tiempo” (p. 32).

B. Métodos de elaboración de pronósticos:

Para dar un pronóstico acertado se pueden emplear diversas técnicas tanto cualitativas como cuantitativas.

El estudio de Krajewski et al. (2008), habla sobre los diferentes metodos de pronósticos que se encuentran dentro de estas dos categorías:

a) Métodos cualitativos

El estudio de investigación de Krajewski afirma que:

“Estos métodos deben su nombre a que la posición central de estas técnicas no recae sobre los datos pasados, sino sobre la experiencia de las personas. Normalmente, se utilizan cuando los datos son escasos, y resultan muy útiles para pronósticos de largo plazo” Krajewski et al. (como se cito en Ango, 2016, p. 7) .

b) Métodos Cuantitativos

“los métodos cuantitativos son modelos matemáticos que basan su análisis en datos históricos, bajo el supuesto de que estos son relevantes en el futuro”.(Ango, 2016, p. 8).

- **Proyección de tendencias**

Existen diversas ecuaciones matemáticas tendenciales para poder realizar pronósticos a mediano o largo plazo, sin embargo la técnica más aplicada es la regresión lineal, esta permite la proyección lineal de los datos en una serie de tiempo.

Se calcula de la siguiente forma:

$$\hat{y} = a + bx$$

Siendo

$\hat{y}$: valor dependiente

a : ordenada

b : pendiente de la recta de regresión

x : variable independiente (tiempo)

Los parámetros de la recta de regresión se calculan con las siguientes ecuaciones:

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Siendo:

x : datos de la variable independiente

y : datos de la variable dependiente

$\bar{y}$: promedio de valores de variable y

$\bar{x}$: promedio de valores de variable x

n : número de datos u observaciones

Se concluye que, los mejores pronósticos de demanda que se pueden realizar son los que se calculan de manera cuantitativa ya que son mas objetivos, pues buscan en las estadísticas y tendencias pasadas para poder hacer las proyecciones.

2.3.9. Value Stream Mapping (VSM)

El Value Stream Mapping que traducido al español significa Mapeo de Flujo de Valor es una de las tantas herramientas aplicadas dentro de la manufactura esbelta y según Lean Solutions (2017) permite comprender de manera completa el flujo de información, materiales necesarios para que un producto o servicio llegue al usuario. A través de esta técnica se identifican actividades que no generan valor a los procesos para luego iniciar planes de mejora que puedan eliminar las actividades innecesarias.

LeanManufacturing10 (2018) afirma que el VSM es una herramienta importante dentro de la metodología de la manufactura esbelta y se representa con un diagrama con el cual se puede observar, analizar y proponer mejoras sobre el flujo de los productos, información y demás dentro de un procesos desde su inicio hasta su finalización.

Fernandez (2013), describe algunas características que hacen que el Value Stream Mapping sea considerada una herramienta importante y son:

- Permite poder ver mas allá del proceso de un solo nivel, ya que se puede observar el flujo
- Permite ver los diferentes desperdicios en la cadena de valor
- Permite destacar las decisiones acerca del flujo
- Asocia las diferentes técnicas de la filosofía Lean y los conceptos, con esto se puede evitar una selección aleatoria.
- Permite diseñar un Plan futuro de como debería funcionar el flujo completo de los procesos
- Muestra la relacion que existe entre la información que se tiene y el material.

1.1.1.1. Pasos para realizar un VSM

“LeanManufacturing10” (2018) afirma que la manera mas correcta de realizar un VSM es:

“empezar dibujando el diagrama del estado actual del proceso de producción y a partir de éste, obtener todos los problemas y las mejoras a realizar para solucionarlos y llegando a un estado futuro (estado ideal), donde hipotéticamente ya no existen problemas de producción y por tanto tendremos una mayor productividad y un mayor aprovechamiento de los recursos”(párr. 1).

1.1.1.2. Iconos usados en Value Stream Mapping

Estos íconos que se utilizan para representar el estado actual y futuro del VSM son agrupados en tres categorías , las cuales se muestran a continuación.

Iconos relacionados a la información - VSM

Información	Representa	Notas
	Flujo manual de información, tales como notas o informes.	Ejemplos: Plan de producción o programa de envíos.
	Flujo electrónico de información, como el intercambio electrónico de datos (EDI) o Internet.	Ejemplo: Informática / Base de datos / Email
	Información	Describe un flujo de información concreta, anota el título del documento
	Kanban Producción (la línea punteada)	Una tarjeta o dispositivo que le dice a un proceso que está "OK" para producir "qué" y la "cantidad" que se necesita producir y entregar.
	Retirada Kanban	Tarjeta o dispositivo que indica al manejador de materiales que debe obtener y transferir partes.
	Señal Kanban	El Kanban "por lotes". Señala cuando se alcanza un punto de pedido y otro lote debe ser producido.
	Secuencia de tiro/jalar - Pull Ball	Proporciona instrucciones para producir de inmediato un tipo y cant., normalmente una unidad. Un sistema de tirar para los procesos de subensamblaje sin usar inventario de consumo.
	Tarjeta Kanban	Indica lugar donde se recogen y llevan a cabo
	Kanban arriba por lotes	Envío de cantidades representadas en grupos o lotes
	Nivelación de carga	Se utiliza para lotes Kanbans para que subas de nivel del volumen de producción y
	"Go See" Programación de la producción	Ajustes de los programas basados en la verificación de niveles de inventarios

Figura 4. A continuación se muestra los iconos relacionados a la información utilizados en la representación del Value Stream Mapping. Adaptado de "Los iconos de Value Stream Mapping" de página web www.pymesycalidad20.com, de Pymes y Calidad, 2014, párr.1, Elaboración Propia.

Iconos relacionados con materiales - VSM

Materiales	Representa	Cómo Usarlo
	Proceso de producción o realización del servicio. Un proceso, máquina, departamento, u operación. El número representa la cantidad de máquinas, departamentos, etc.	Un cuadro de proceso es igual a un área de flujo. Todos los procesos deben ser etiquetados. También se utiliza para los departamentos, tales como Control de Producción sin el icono interior
	Fuentes externas. Normalmente se utiliza en el inicio del proceso para representar un proveedor y al final de un proceso para representar al cliente.	Se utiliza para mostrar a los clientes, proveedores y procesos de fabricación fuera de la organización, incluye procesos sub contratados al exterior. Anota el nombre de cliente o proveedor
	Recuadro de datos. Indica información importante necesaria sobre otro icono.	Se utiliza para registrar la información clave y relativa a un proceso de fabricación, departamento, cliente, etc. Anota sólo los datos necesarios ligados a las capacidades o restricciones del procesamiento.
	Inventario. Inventario almacenado entre dos procesos.	Cantidad & tiempo deben anotarse
	Envíos externos (unidad de transporte)	Anota la frecuencia de los envíos. Los envíos de los proveedores o los clientes que utilizan transporte externos, tal como un camión.
	El movimiento de material de producción por empuje (PUSH)	El material que se produce y se adelantó antes, al siguiente proceso que lo necesita: Por lo general, sobre la base de un horario
	El movimiento de materiales al siguiente paso del proceso	Las materias primas que vienen de un proveedor o el movimiento de productos terminados al cliente.
	Supermarket	Un inventario controlado de materiales, es como un inventario de estantería, anota la cantidad disponible
	Retirada (Withdrawal)	Tirar de los materiales, usualmente de un inventario controlado (supermarket)
	La transferencia de cantidades controladas de material entre los procesos en una secuencia "Primero en entrar primeros en salir"	Indica un dispositivo para limitar la cantidad y garantiza el flujo FIFO de material entre procesos. La cantidad max. debe anotarse

Figura 5. A continuación se muestra los iconos relacionados con los materiales utilizados en la representación del Value Stream Mapping. Adaptado de "Los iconos de Value Stream Mapping" de página web www.pymesycalidad20.com, de Pymes y Calidad, 2014, párr.1, Elaboración Propia.

Iconos de carácter general - VSM		
Generales Iconos	Representan	Notas
	Kaizen Burbuja de mejora	Indica necesidades de mejora en el proceso
	Buffer o inventario de seguridad	"Buffer" o "Safety Stock" las cantidades deben ser anotadas
	Operador	Representa personas vistas desde arriba, las cantidades deben ser anotadas
	Horas consumidas / horario / línea de tiempo	Muestra los momentos en el que el proceso añade valor al producto y los tiempos de espera.
	Tiempo total	Muestra el tiempo total en el que el proceso aporta un valor añadido al producto y los tiempos totales de espera.

Figura 6. A continuación se muestra los iconos de carácter general utilizados en la representación del Value Stream Mapping. Adaptado de "Los iconos de Value Stream Mapping" de página web www.pymesycalidad20.com, de Pymes y Calidad, 2014, párr. 1, Elaboración Propia.

2.3.10. Pensamiento Esbelto – Lean Thinking

Todos los procesos que se desarrollan dentro de una organización presentan ciertas limitaciones que de una u otra forma pueden afectar el rendimiento de los procesos dentro de la empresa, por tal motivo hoy en día gran parte de las empresas adoptan el pensamiento esbelto para así poder aumentar la eficiencia en la organización.

Womack y Jones (2013) Definen al pensamiento esbelto llamado también Lean Thinking como una filosofía de gestión que está enfocada en el incremento del valor agregado en los productos y/o servicios en el sistema productivo de la organización, con el objetivo de reducir desperdicios utilizando la menor cantidad de recursos posibles, y entregar el mayor valor posible al cliente.

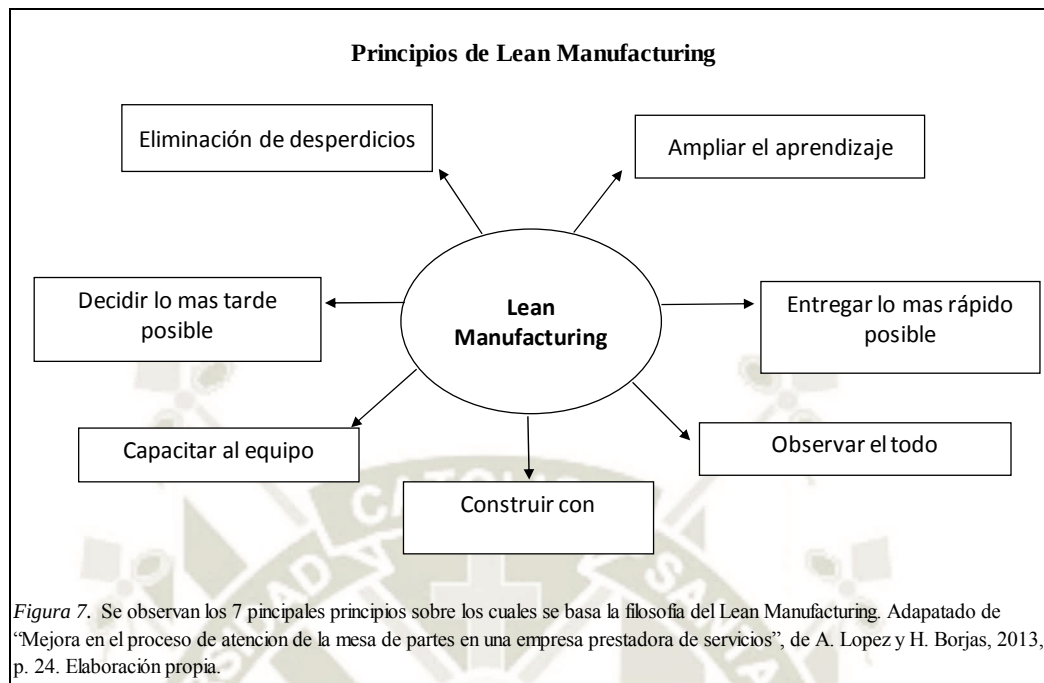
2.3.11. Lean Manufacturing

Tal como menciona Díaz (2009) en su estudio de investigación, La filosofía de la Manufactura Esbelta se inició en Japón y por los grandes del Sistema de Producción Toyota, tales como William Edward Deming, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo, Eijy Toyota entre otros. Se presenta a continuación diferentes conceptos de diversos estudios de investigación acerca de como la manufactura esbelta es conceptualizada en el mundo empresarial.

López y Borjas (2013) mencionan en su estudio que el termino “Lean” o “Lean Manufacturing” tiene su origen en Toyota, se consideró como un sinónimo de Toyota Production System que fue una estrategia que tuvo demasiado éxito en Japon y que hoy en día es famosa en todo el mundo. Quien implantó esta filosofía fue Taiichi Ohno quien basó su filosofía en tres fases y son :

- Construir solo lo que es necesario
- Reducir o eliminar todo aquello que no genere valor
- Si algo no va bien, pararlo.

Asimismo, López y Borjas (2013) mencionan siete principios fundamentales del Lean manufacturing que se detallan a continuación:



A. Conceptos basicos

Tal como indica Ango (2016) en su estudio de investigacion, la Manufactura esbelta llamada tambien lean manufacturing es la principal ramificación empresarial que pertenece al pensamiento esbelto. Y desde su perspectiva todo aquello que no añada valor al proceso que se esta efectuando debe ser eliminado del sistema ya que es considerado un desperdicio.

Según Uturuno (2017) es una metodologia que tiene como objetivo eliminar acciones que no aporten valores. Al aplicar esta filosofía se logra eliminar problemas que se enecentren dentor de los procesos y asi aumentar la eficiencia con bajos costos.

El estudio de investigación de Diaz (2009) define la manufactura esbelta como :

“varias herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Reducir desperdicios y mejorar las operaciones” (p. 1).

B. Objetivos principales de la manufactura esbelta.

Los objetivos principales de la manufactura esbelta según Diaz (2009) son expresados de la siguiente manera:

“Los principales objetivos de la Manufactura Esbelta es implantar una filosofía de Mejora Continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad” (p. 1).

Ango (2016), indica que existen siete tipos de desperdicios en los procesos, los cuales son:

- Producción excesiva: Cuando hay un descontrol en la producción de la mayor parte e la demana. Al suceder esto, la inversión que se ha dado

para determinados productos no se convierten en ingresos, lo que significa costos para la organización.

- Tiempos de espera: El periodo de inactividad, representa un desperdicio para la empresa, ya que el tiempo de espera no añade valor a la producción, solo genera más costos.
- Transporte: Cuando hay una manipulación innecesaria de materiales durante los procesos, esto se da cuando hay mala comunicación entre los trabajadores acerca de los procesos y una deficiente programación de la producción.
- Inventarios: Cuando existe acumulación de materiales que se encuentran almacenados, esta acumulación no va a generar ningún valor para la organización. Además el exceso de estos productos almacenados genera costos de almacenaje, costos por deterioros, mantenimiento, entre otros.
- Excesiva cantidad de movimientos: Los movimientos innecesarios que realizan los trabajadores también se consideran desperdicios y esto se da debido a una incorrecta ubicación o un mal diseño del lugar de trabajo o incluso a la ergonomía. Además de ser un desperdicio, representa una amenaza para la seguridad y salud de los trabajadores.

- Calidad no satisfactoria: Cuando existen productos defectuosos que no cumplen con las necesidades del cliente se les considera desperdicios, ya que no solo generan insatisfacción sino que aumentan los costos de producción de manera considerable por los desechos y por los reprocesos que se tienen que hacer para subsanar las disconformidades.
- Potencial humano subutilizado: El desaprovechamiento del potencial humano solo conlleva a pérdida de tiempo, ideas innovadoras, habilidades, oportunidades de mejora, aprendizaje potenciales, entre otros.

Quesada, et al. (2012) dan a conocer las diferencias que existen entre utilizar manufactura tradicional y aplicar la manufactura

Tabla 8

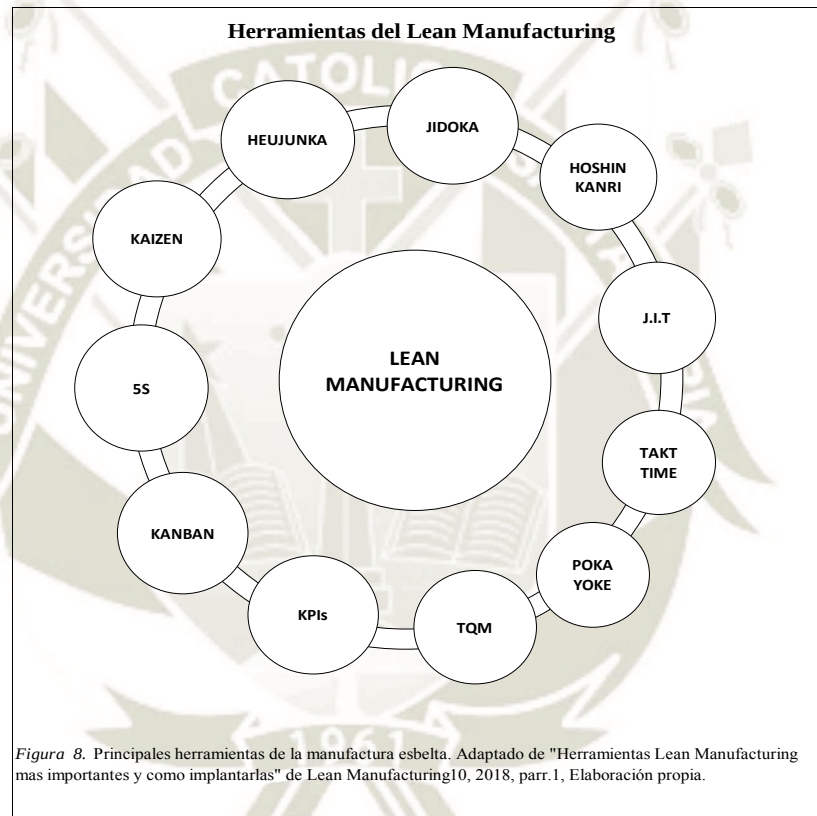
Manufactura tradicional VS Manufactura esbelta

N°	Manufactura tradicional	Manufactura lean
1	Productos estandarizados	Productos personalizados
2	Enfoque en la utilización	Enfoque en la personalización
3	Automatizar todo	Eliminar actividades que no agregan valor
4	Precio en lo primero	Calidad es lo primero
5	Inspección de calidad	Calidad en la fuente
6	Compra de equipos nuevos	Mejorar equipos actuales primero
7	Uso de tecnología para incrementar productividad	Uso de mejora de procesos para mejorar productividad
8	Inflexible	Flexible
9	Sistema Push	Sistema Pull
10	Ignora tiempos de ajuste y puesta en marcha	Minimiza tiempos de ajuste y puesta en marcha
11	Acepta tiempos de ciclo	Reduce tiempos de ciclo

Nota. se muestra la comparación entre la manufactura tradicional y la manufactura esbelta. Adaptado de "Pensamiento Lean: ejemplos y aplicaciones en la industria de productos de madera", por H. Quesada, U. Buenmann, E. Arias, 2004, p. 2. Elaboración Propia.

C. Herramientas utilizadas en la manufactura esbelta

La manufactura esbelta cuenta con diversas herramientas que se basan en aplicar el sentido común y un enfoque práctico para poder eliminar todo elemento que no aporte valor al producto final. Son las siguientes:



LeanManufacturing10” (2018) menciona las principales herramientas aplicadas por el Lean Manufacturing:

- **KAIZEN : herramienta de mejora continua**

LeanManufacturing10 (2018) afirma que esta estrategia se basa en que los empleados trabajen como una unidad, de manera proactiva para conseguir mejoras de manera continua. El talento de cada uno de los trabajadores es utilizado para de esta manera poder buscar de una manera constante la eliminación de desperdicios del proceso de producción.

- **HEUJUNKA: herramienta de producción nivelada**

LeanManufacturing10 (2018) sostiene que esta herramienta ayuda a planificar la producción pero lo hace con lotes pequeños y uniendo diferentes tipos de productos en un mismo proceso, de esta manera se adapta la producción a la demanda del cliente. Entonces reduce los plazos de inventarios en curso.

- **JIDOKA: Automatización de procesos.**

LeanManufacturing10 (2018) lo define como una tecnica cuyo objetivo es diseñar equipos para poder automatizar procesos de produccion con el objetivo de que apenas se detecte un defecto se pare el proceso. Se controlan de manera automatica los defectos.

- **HOSHIN KANRI: Eliminación del despilfarro**

LeanManufacturing10 (2018) indica que esta herramienta Lean se encarga de asegurar que cada acción llevada a cabo en el taller debe conducir a que la empresa cumpla con sus objetivos y eliminar despilfarros que serían ocasionados por falta de comunicación o por no tener una clara dirección.

- **TAKT TIME: Ritmo de producción**

LeanManufacturing10 (2018) indica que esta herramienta indica el ritmo de la producción que se debe dar de acuerdo a la necesidad del cliente. Proporciona un método simple para poder determinar si el ritmo que se está manejando es el adecuado para cumplir con los tiempos de entrega.

- **POKA YOKE**

LeanManufacturing10 (2018) lo define como una herramienta que se encarga de encontrar y prevenir errores en los procesos en lo que respecta a producción y así conseguir “cero defectos”. Se realiza una inspección de calidad para poder encontrar dichos defectos y poder corregirlos.

- **TQM: Control total de la calidad**

LeanManufacturing10 (2018) toma al TQM como una de las herramientas en las que se basa el Lean Manufacturing ya que tiene el objetivo principal de poder cumplir con todas las necesidades de calidad que tiene el cliente desde el principio del proceso.

LeanManufacturing10 (2018) afirma que “Requiere la implicación de todos los componentes del sistema productivo: cliente, proveedor, operarios, gerencia y permite aumentar la eficiencia del proceso de producción y reducir los plazos de entrega” (parr. 1).

- **KANBAN**

LeanManufacturing10 (2018) afirma que esta herramienta regula el flujo de producción entre los procesos y los clientes y proveedores, se basa en el reaprovisionamiento a través de señales con las que se da a conocer cuando se requiere más material. Este método elimina inventarios en curso y sobreproducción.

- **KPIs**

LeanManufacturing10 (2018) los define como métricas que se utilizan para hacer seguimiento de los objetivos que se quieren alcanzar. Esta herramienta nos detalla si nos acercamos o nos alejamos de los objetivos

propuestos los cuales a su vez están alineados con otros objetivos y muestran si algún cambio sea positivo o negativo beneficia o perjudica la consecución de los objetivos.

A continuación se definen las herramientas que se van a utilizar en el presente estudio de investigación:

D. Sistema Justo a Tiempo

Ango (2016), los define como :

“Los sistemas Just In Time (JIT) tienen su sustento lógico-operacional en la idea de que solo se debe producir lo que se necesita en las cantidades que se necesitan y únicamente cuando son necesarias, lo cual solo se consigue si el sistema productivo se encuentra configurado sistemática y adecuadamente”(p. 16).

Respecto a la filosofía JIT, ésta es definida por Heizer (2001) como una filosofía que resuelve de manera forzosa y continua los problemas dentro de un proceso. Afirma que los diversos componentes dentro de la organización se obtienen por la estrategia “pull” que significa “tirar” y este sistema se da para que los diferentes insumos necesarios lleguen donde y cuando se necesiten. La herramienta JIT ayuda a que se produzca un valor añadido dentro de los procesos eliminando desperdicios y tiempos muertos.

La herramienta Justo a Tiempo tal como se indica en el estudio de Pérez (2014) es una forma de ver, pensar y razonar los negocios como procesos eficientes y productivos.

Pérez (2014) indica que el involucramiento total del personal de la empresa es decisivo para generar mayor productividad en los procesos. Dar incentivos a las soluciones innovadoras que se presenten, da lugar a que el personal trabaje de una manera mucho mas eficiente al ver que su trabajo es valorado.

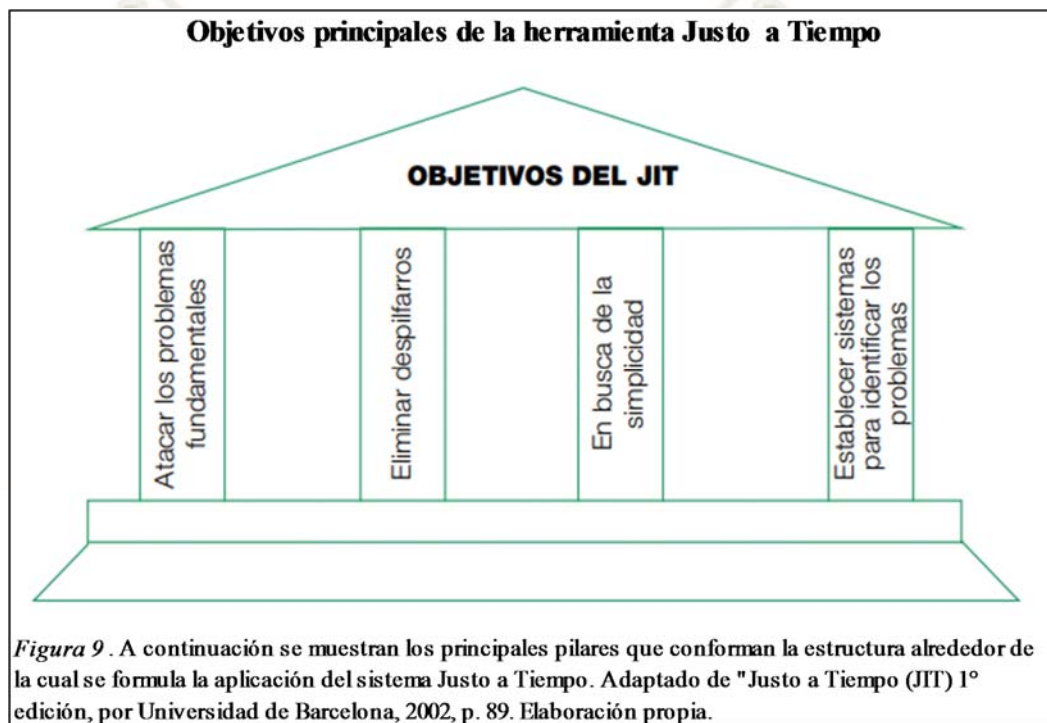
a) Terminos utilizados en el sistema JIT

University of Barcelona (2002) en su estudio de investigación sobre la herramienta Justo a Tiempo define ciertos terminos que son utilizados al aplicar el JIT y son:

- Push: significado “empujar” y este sistema es generalmente utilizado para vender.
- Pull : significado “tirar” , en este tipo de sistema no está permitido acumular la materia prima o elementos que no han sido terminados en su totalidad. Ya que las fases anteriores no pueden continuar su proceso hasta que esta fase esté lista. Con esto se busca reducir inventarios, costos y tiempos.
- Kanban: significado “registro visible” se utiliza para controlar el avance del trabajo mediante un sistema de etiquetas.

b) Características principales del JIT

Según University of Barcelona (2002) el sistema Justo a Tiempo tiene 4 objetivos esenciales que se resumen en :



Ango (2016) menciona los beneficios de usar el sistema Just in Time y estos son :

- Mayor flexibilidad de producción
- Eliminación de costos por pérdidas y deterioros en almaneces
- Control de calidad en la fabricación de productos para así reducir productos finales defectuosos

- Satisfacción del cliente por la mejora de la calidad del producto
- Maximización de utilidad de un sistema productivo
- Reducción de tiempos de entrega.

Para el presente trabajo de investigación también se empleará los conceptos de las 5S para el desarrollo del análisis posterior.

E. Las 5 S

El trabajo de investigación de Uturuno (2017), Define a la herramienta de las 5 S como :

“principios japoneses que consisten en desarrollar actividades de orden y limpieza, mejorando el ambiente de trabajo, la calidad de productos, la seguridad de personas y equipos. Mediante la participación del personal de un área de trabajo en todas las fases de aplicación, además del fortalecimiento de la capacidad de detección de anomalías en el puesto de trabajo”(p. 45).

Ango (2016) define a las 5S como técnicas de gestión como objetivo fundamental es crear una cultura organizacional la cual otorgue un adecuado manejo de recursos en la organización y genere una mentalidad de cambio positivo dentro en cada miembro de la empresa, generandose así mayor productividad.

Ango (2016), da a conocer algunos de los beneficios de aplicar la metodología de las 5S y son:

- Hay una mejora en las condiciones laborales y mayor satisfacción en cada trabajador
- Se reducen riesgos de accidentes
- Se promueve la mejora continua
- Hay un mayor orden en las actividades y por ende se reducen tiempos de procesamiento.

La metodología de las 5S consta de cinco etapas, las cuales son mencionadas por Utruno (2017):

- SEIRI “organizar y seleccionar” : consiste en separar lo que sirve y lo que no sirve y clasificarlo, eliminando lo que no es útil. Para esto, se debe priorizar todo lo que aporte valor en el trabajo.
- SEITON “ordenar” : Desechar lo que no sirve, organizar los elementos necesarios de manera que sea simple y sencillo reconocer el lugar donde se encuentran, se deben aplicar técnicas de gestión visual para identificar cada herramienta y elemento.
- SEISO “limpiar”: el espacio de trabajo debe encontrarse ordenado y despejado de lo que no sirve, debe ser un espacio impecable para lograr eficiencia.

- SEIKETSU “estandarizar”: Se establecen estándares de limpieza y se crean estándares para hacer visible cualquier situación que no sea regular y detectar estas fallas de manera inmediata.

- SHITSUKE “disciplina”: se da a través de las inspecciones y entrenamiento de todo el personal a través de la disciplina y práctica constante.

Concluyo de los conceptos anteriores referidos a las herramientas a aplicar en el presente trabajo de investigación que su correcta aplicación permitirá la mejora de los procesos dentro de la organización. Al eliminar todo lo que no añade valor a los procesos de esta entidad, se podrá favorecer a la fluidez de los procedimientos y habrá más satisfacción por parte de los usuarios. La aplicación de estas herramientas aportará grandes beneficios a los objetivos que se persiguen en el presente estudio.

CAPITULO III: DESCRIPCIÓN, ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACION

3. Descripción, análisis y diagnóstico de la situación

Una vez presentado el Marco Teórico en el capítulo anterior sobre el cual se va a analizar la situación actual de los procesos de la Autoridad Administrativa del Agua, este capítulo tiene como objetivo describir a la empresa y a los procesos que se realizan en ésta, con el objetivo de poder analizar la situación actual en la que se encuentra la empresa y encontrar fallas y deficiencias que se den en el desarrollo de sus procesos.

3.1. Descripción de la Empresa

La entidad sobre la cual se hará el estudio de investigación desarrolla sus procesos y operaciones dentro de la administración pública, ya que es una entidad gubernamental.

Tal como menciona Ango (2016) en su estudio de investigación la importancia de la administración pública está centrada en gestionar recursos, los que son empleados con el objetivo de lograr beneficios en la ciudadanía y como cualquier sistema de administración organizacional, manejar los recursos se centra en la efectividad de los procesos, la calidad y los servicios que se ofrecen a los ciudadanos dentro de los tiempos establecidos en el TUPA.

3.2. Sector Económico y actividad principal

La entidad estatal sobre la cual se basará el presente estudio de investigación es La Autoridad Nacional del Agua (ANA), la cual presenta una página web de acceso de información para la ciudadanía.

“La Autoridad Nacional del Agua (ANA), del Ministerio de Agricultura y Riego, de acuerdo a la Ley N° 29338 - Ley de Recursos Hídricos, es el ente rector y máxima autoridad técnico normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, el cual es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental” (ANA, 2015, párr. 1).

En lo que respecta al sector económico, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU, 2010), la ANA se encuentra en el sector terciario de la economía con el código 7511, que vendría a ser las actividades del sector de la administración pública en general.

3.2.1. Misión

“Ejercer rectoría técnica normativa y establecer procedimientos para la gestión integrada, sostenible y multisectorial de los recursos hídricos en beneficio de los usuarios de agua y población en general, de manera oportuna y eficaz” (ANA, 2015, párr. 1).

3.2.2. Visión

“Ser la institución pública reconocida y legítima como la máxima autoridad en la gestión integrada de los recursos hídricos y sus bienes asociados” (ANA, 2015, parr. 1).

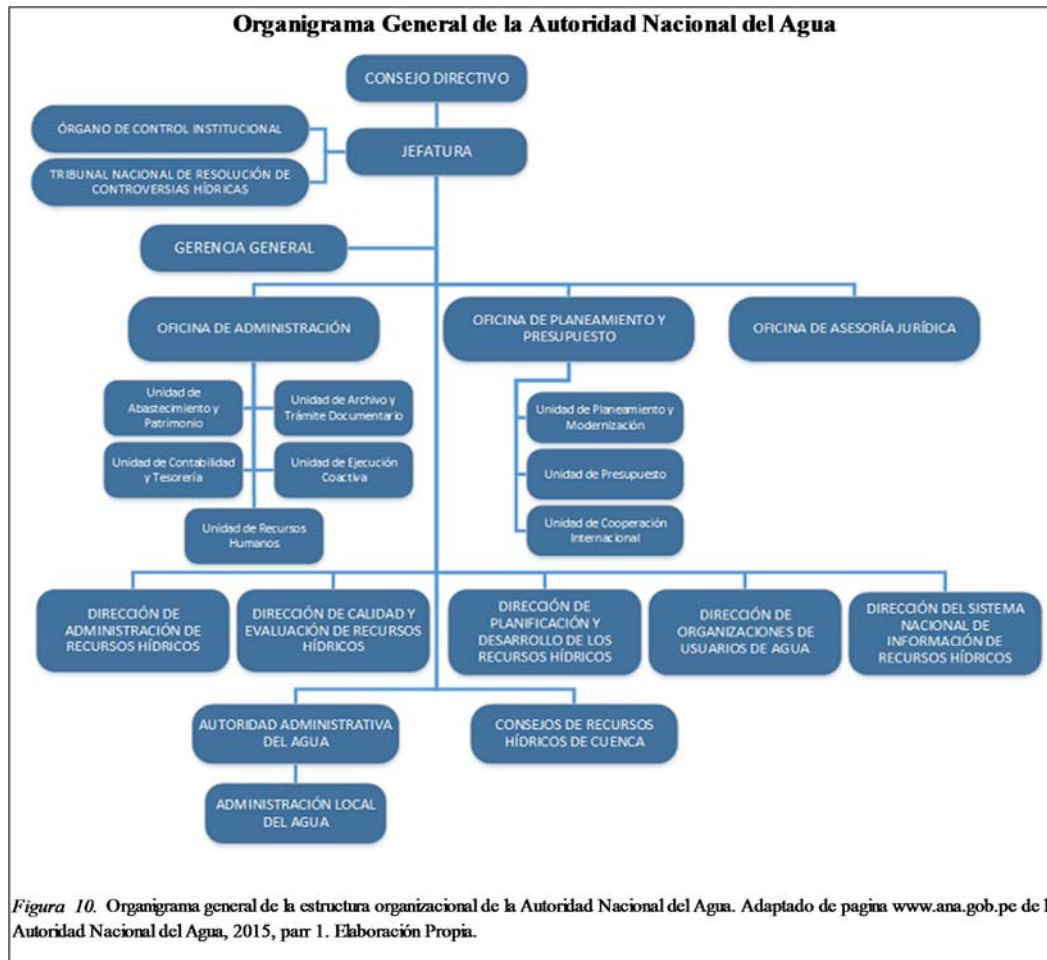
3.2.3. Objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos según ANA (2015) son los siguientes:

- Gestionar de manera integrada y multisectorial los recursos hídricos en cuencas y acuíferos.
- Desarrollar la institucionalidad de la Autoridad para el cumplimiento de su rol como ente rector.

3.2.4. Áreas dentro de la organización

A continuación se presenta un organigrama general de la ANA que va desde los altos directivos hasta los órganos descentralizados de esta institución



La ANA (2015) se encuentra organizada de forma descentralizada a través de 14 Autoridades Administrativas de Agua (AAA), 71 Administraciones Locales del Agua (ALA) Y 8 Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC) en todo el Perú. (párr. 1)

3.2.5. Función de Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca

“Son espacios institucionales de diálogo, donde los actores relacionados a la gestión del agua en las cuencas (actores locales y regionales) discuten sus problemas a fin de llegar a consensos, tomando acuerdos y

comprometiéndose con la implementación de las acciones que planifiquen en sus respectivas cuencas” (ANA, 2015, párr. 1).

1.1.5.1. Función de las Administraciones Locales de Agua

“Las administraciones locales de agua, son las unidades orgánicas de las autoridades administrativas del agua, que administran los recursos hídricos en sus respectivos ámbitos territoriales. Dependen jerárquicamente del director de la autoridad administrativa del agua” (Godoy ,2017, p. 43).

Según ANA (2015), La AAA I Caplina Ocoña está a cargo de 8 Administraciones Locales de Agua ALA, las cuales se mencionan a continuación.

- ALA Chili
- ALA Ocoña Pausa
- ALA Camaná Majes
- ALA Colca Sigwas Chivay
- ALA Tambo Alto Tambo
- ALA Moquegua
- ALA Locumba Sama

1.1.5.2. Función de las Autoridades Administrativas de Agua

“La Autoridad Nacional del Agua, bajo la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, tiene presencia en el país a través de órganos desconcentrados denominados autoridades administrativas del agua que dirigen en sus respectivos ámbitos territoriales, la gestión de los recursos hídricos, en el marco de las políticas y normas dictadas por el consejo directivo y jefatura de la Autoridad Nacional del Agua.

“El ámbito territorial de las autoridades administrativas del agua comprende la agrupación del ámbitos territoriales de dos o más administraciones locales de agua contiguas e indivisas” (Godoy, 2017, p. 39).

A través de la Autoridad Administrativa del Agua “se dirige y ejecuta el manejo de los recursos hídricos a nivel de cuencas de gestión; se aprueban estudios y obras de aprovechamiento de agua; se otorga derechos de uso de agua y autorizaciones de reúso de aguas residuales tratadas y de ejecución de obras; se vigila el uso de las fuentes de agua y se supervisa el cumplimiento del pago de retribución económica. Además se realizan estudios, inventarios, monitoreos y la gestión de riesgos en glaciares, lagunas y fuentes de aguas subterráneas” (ANA, 2015, párr. 1).

A continuación se mencionan las 14 Autoridades Administrativas del Agua descentralizadas en todo el Perú según ANA (2015):

- AAA Caplina Ocoña
- AAA Chaparra Chíncha
- AAA Cañete Fortaleza
- AAA Huarney Chicama
- AAA Jequetepeque Zarumilla
- AAA Marañón
- AAA Amazonas
- AAA Huallaga
- AAA Ucayali
- AAA Mantaro
- AAA Pampas - Apurímac
- AAA Urubamba – Vilcanota
- AAA Madre de Dios
- AAA Títicaca

El presente estudio de investigación se centrará en los procesos administrativos de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña, sede Arequipa.

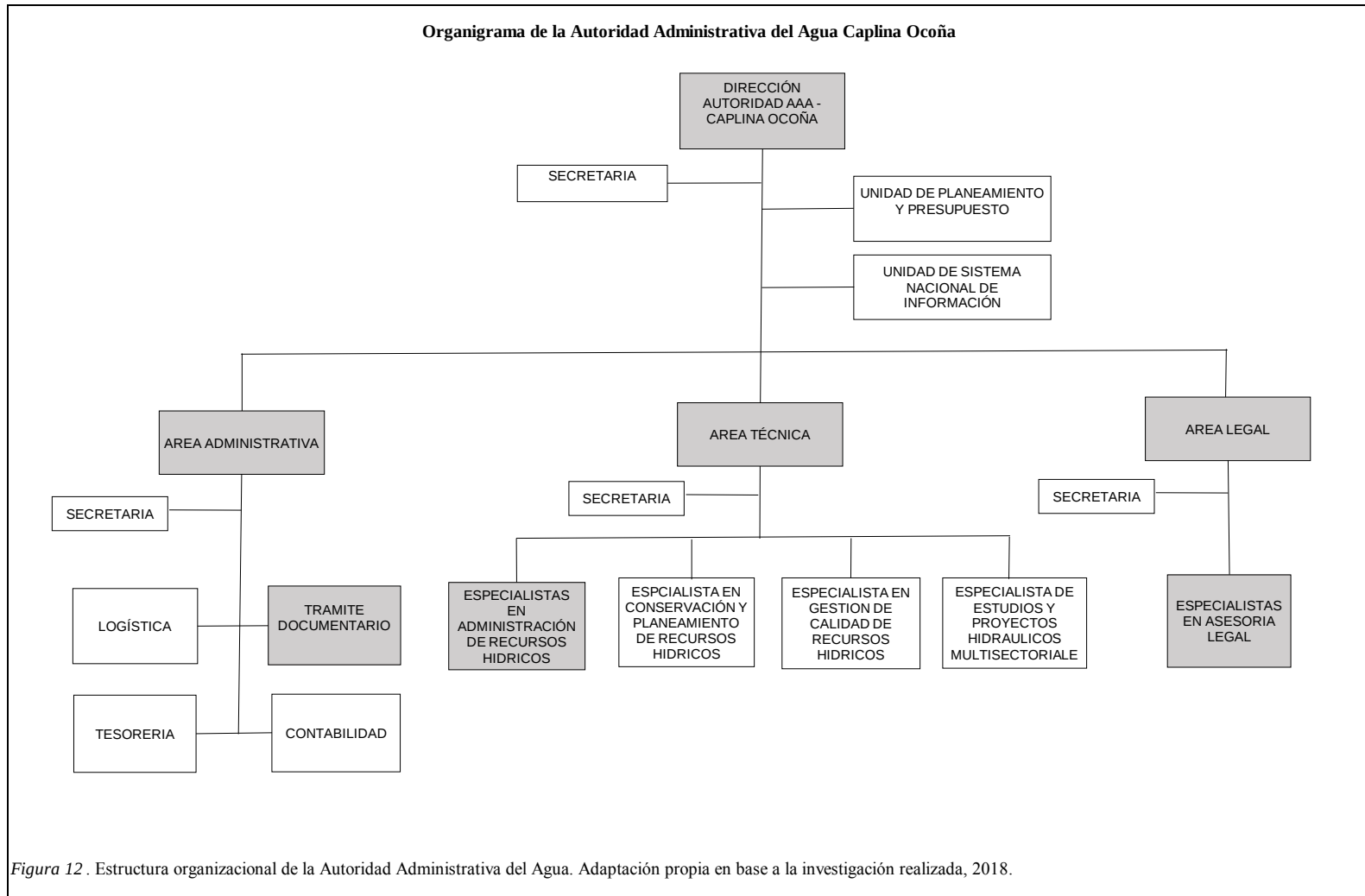
3.2.6. Ubicación Geográfica

La Autoridad Administrativa del Agua – Caplina Ocoña se encuentra ubicada en Av. Pumacahua 520, Cerro Colorado – Arequipa.



1.1. Áreas dentro de la Autoridad Administrativa del Agua- Caplina Ocoña

La estructura orgánica de la AAA – Caplina Ocoña es la siguiente:



3.2.7. Áreas de interés para el presente estudio

Tomando como referencia el organigrama de la Figura N° 12, se procede a describir las áreas involucradas dentro del proceso de estudio que es el de “Otorgamiento de Licencias de uso de Agua”, y son las siguientes:

1.1.7.1. Área Administrativa

Área donde se inician los procedimientos solicitados por los usuarios a través de la unidad de Trámite Documentario.

1.1.7.2. Área Técnica

Área donde tanto los especialistas de administración de recursos hídricos como los especialistas de Planeamiento y conservación de recursos hídricos se encargan de emitir opinión técnica de los expedientes presentados por los usuarios, y a través de Informes Técnicos, recomendar si se debe o no otorgar la Licencia de Uso de Agua.

1.1.7.3. Área Legal

Área encargada de emitir opinión legal a través de informes legales tomando como referencia a su vez los informes técnicos del área técnica. Es en esta área donde se elaboran los proyectos de Resolución Directoral.

1.1.7.4. Dirección

Es el director de la Autoridad Administrativa del agua quien firma las Resoluciones Directorales las cuales han sido ya evaluadas y cuentan con opinión tanto técnica como Legal.

3.2.8. Procesos que resuelve la Autoridad Administrativa del Agua – Caplina Ocoña

La Autoridad Administrativa del Agua es uno de los órganos desconcentrados de la ANA mediante Resolución Jefatural N°546-2009-ANA y tiene funciones definidas en las que colabora con la Autoridad Nacional del Agua, sin embargo en el presente estudio de investigación se tomarán en cuenta.

En la Tabla N°9 se muestran los procesos que se inician bajo la jurisdicción de la AAA I Caplina Ocoña y son resueltos con Resolución Directoral en la misma institución

Tabla 9

Procesos que resuelve la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña

PROCESOS QUE RESUELVE LA AAA-CAPLINA OCOÑA					
N°	Proceso	Descripción	Dependencia donde inicia trámite	Autoridad que resuelve trámite	Tiempo de duración del trámite-TUPA
P1	Autorización de Uso de Agua	Documento que autoriza el uso del agua superficial por el plazo no mayor de dos (02) años, para cubrir exclusivamente las necesidades de aguas derivadas o relacionadas directamente con la ejecución de estudios u obras y lavado de suelos.	Ventanilla Única de la Administración Local de Agua.	Director de la Autoridad Administrativa del Agua.	Treinta (30) días hábiles.
P2	Extinción de derechos de uso de agua o de servidumbre de agua forzosa por renuncia del titular	Documento que se otorga declarando la extinción de los derechos de uso de agua por renuncia del titular, caducidad o revocación por las causales prevista por la Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento.	Ventanilla Única de la Administración Local de Agua.	Director de la Autoridad Administrativa del Agua.	Cinco (05) días hábiles.
P3	autorización para ejecución de obras en fuentes naturales de agua o en la <u>infraestructura hidráulica</u>	Documento que autoriza la ejecución de obras en fuentes naturales de agua o infraestructura hidráulica multisectorial	Ventanilla Única de la Administración Local de Agua.	Director de la Autoridad Administrativa del Agua.	Treinta (30) días hábiles.
P4	Autorización de Ejecución de Estudios de aprovechamiento hídrico para obtención de Lic <u>de Uso de Agua Superficial o</u>	Documento que autoriza autorizando la ejecución de estudios de aprovechamiento hídrico para obtención de licencia de uso de agua superficial o subterránea.	Ventanilla Única de la Administración Local de Agua.	Director de la Autoridad Administrativa del Agua.	Quince (15) días hábiles.
P5	Acreditación de Disponibilidad Hídrica	Documento que aprueba los estudios de aprovechamiento de recursos hídricos para la obtención de la licencia de uso de agua superficial.	Ventanilla Única de la Administración Local de Agua.	Director de la Autoridad Administrativa del Agua.	Quince (15) días hábiles.
P6	Otorgamiento de Licencia de Uso de Agua Superficial o Subterránea	Documento que autoriza el uso del agua para una actividad de carácter permanente, con un fin y en un lugar determinado.	Ventanilla Única de la Administración Local de Agua.	Director de la Autoridad Administrativa del Agua.	Treinta (30) días hábiles.
P7	Extinción y otorgamiento de Licencia de Uso de agua por cambio de titular	Documento que declara la extinción de la licencia de uso de agua para su otorgamiento a un tercero, por cambio del titular.	Ventanilla Única de la Administración Local de Agua.	Director de la Autoridad Administrativa del Agua.	Diez (10) días hábiles.
P8	Autorización de reuso de Aguas Residuales Industriales, municipales y <u>domésticas tratadas</u>	Documento que autoriza el reuso de aguas residuales únicamente cuando se cumplan con todas las condiciones indicadas en la Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento.	Ventanilla Única de la Administración Local de Agua.	Director de la Autoridad Administrativa del Agua.	Treinta (30) días hábiles.

Nota. Se describen los procedimientos que son resueltos por la Autoridad Administrativa del agua y el tiempo establecido por TUPA. Adaptado de " Texto Único de Procedimientos Administrativos" de www.ana.gob.pe, por Autoridad Nacional del Agua, 2017. Elaboración Propia.

3.3. Análisis y Diagnóstico Situacional

3.3.1. Justificación de la elección del proceso a analizar

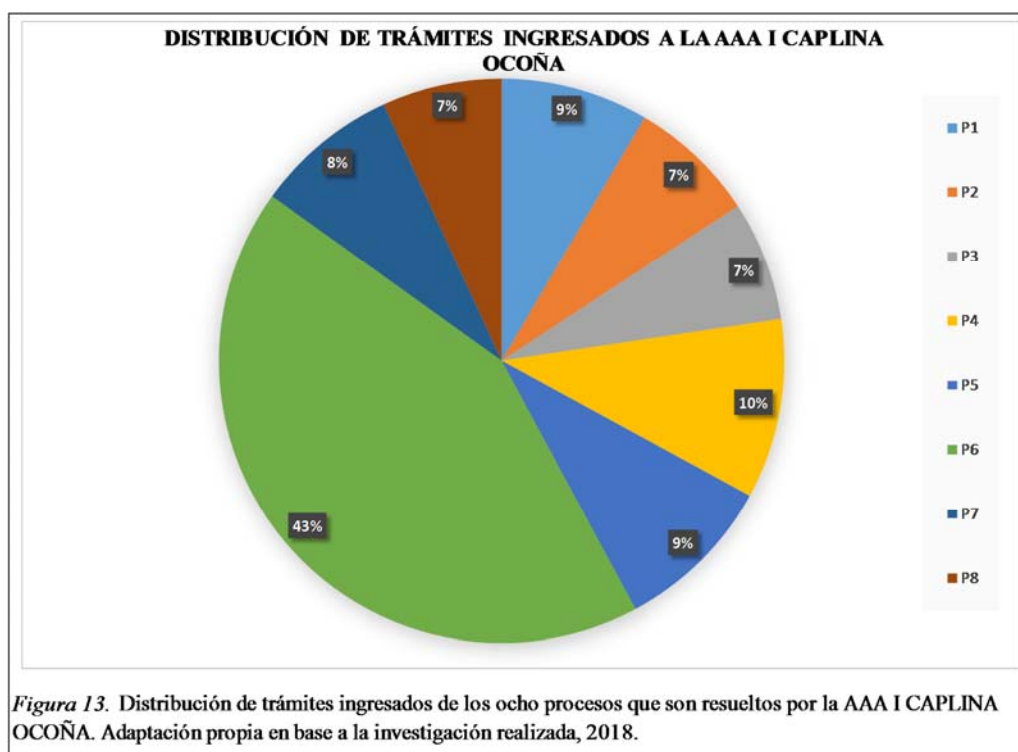
De los 8 procedimientos descritos en la Tabla N° 9, a continuación se detalla la cantidad de expedientes ingresados y resueltos por la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña. La información presentada en este capítulo y en los siguientes capítulos es del periodo que comprende desde 01 de Enero de 2015 hasta 31 de Julio del 2018.

Tabla 10

Cantidad de trámites ingresados que son resueltos por la AAA I Caplina Ocoña

N°	Procesos	Cantidad total de expedientes ingresados
P1	Autorización de Uso de Agua	589
P2	Extinción de derechos de uso de agua o de servidumbre de agua forzosa por renuncia del titular	510
P3	autorización para ejecución de obras en fuentes naturales de agua o en la infraestructura hidraulica multisectorial	480
P4	Autorización de Ejecución de Estudios de aprovechamiento hídrico para obtención de Lic. de Uso de Agua Superficial o Subterránea	720
P5	Acreditación de Disponibilidad Hídrica	642
P6	Otorgamiento de Licencia de Uso de Agua Superficial o Subterránea	2984
P7	Extinción y otorgamiento de Licencia de Uso de agua por cambio de titular	574
P8	Autorización de reuso de Aguas Residuales Industriales, municipales y domésticas tratadas	478

Nota. Se presenta la cantidad de expedientes ingresados en cada procedimiento de Enero 2015 a Julio del 2018. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.



Asimismo, se obtuvo información de la cantidad de reclamos ingresados a la institución por parte de los usuarios. En esta información se ha tomado en cuenta reclamos ingresados a través de documentos oficiales que han sido presentados en la unidad de trámite documentario de la AAA I Caplina Ocoña, no se han tomado en cuenta las llamadas telefónicas o correos electrónicos con reclamos.

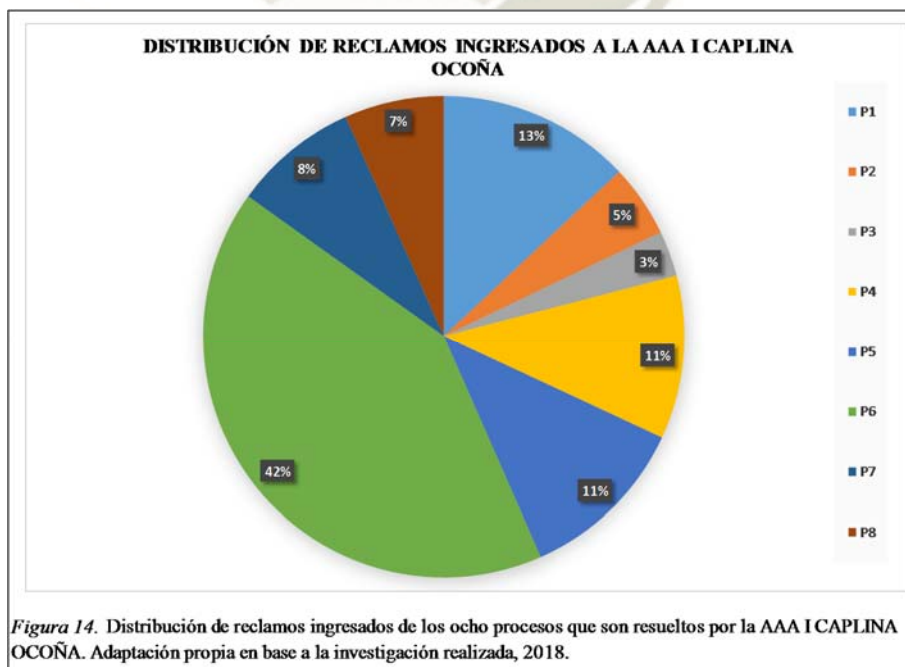
Del periodo Enero 2015 a Julio 2018 se tienen 1046 reclamos ingresados por los 8 procesos en general. En la Tabla 11.se presentan la cantidad de reclamos desagregados por cada proceso.

Tabla 11

Cantidad de reclamos ingresados a la AAA I Caplina Ocoña por cada proceso

N°	Procesos	Cantidad de reclamos ingresados al Sistema de Gestión Documentario
P1	Autorización de Uso de Agua	136
P2	Extinción de derechos de uso de agua o de servidumbre de agua forzosa por renuncia del titular	51
P3	autorización para ejecución de obras en fuentes naturales de agua o en la infraestructura hidráulica multisectorial	32
P4	Autorización de Ejecución de Estudios de aprovechamiento hídrico para obtención de Lic. de Uso de Agua Superficial o Subterránea	115
P5	Acreditación de Disponibilidad Hídrica	120
P6	Otorgamiento de Licencia de Uso de Agua Superficial o Subterránea	434
P7	Extinción y otorgamiento de Licencia de Uso de agua por cambio de titular	88
P8	Autorización de reuso de Aguas Residuales Industriales, municipales y domésticas tratadas	70

Nota: Cantidad de reclamos ingresados periodo 2015 al 2018 a la AAA I Caplina Ocoña. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.



Por el análisis realizado de la cantidad de expedientes ingresados a la Autoridad Administrativa del Agua teniendo un total de 6977 expedientes del periodo (Enero 2015 a Julio 2018) y teniendo en cuenta la cantidad total de reclamos ingresados a la entidad en el periodo de tiempo indicado teniendo un total de 1046 reclamos por los 8 procesos, queda demostrado que el proceso 6 que es el de “Otorgamiento de Licencia de Uso de Agua” es el más solicitado por los usuarios representando un 43% del porcentaje total de expedientes ingresados y es el que recibe la mayor cantidad de reclamos teniendo un 42 % de reclamos ingresados en el periodo en estudio.

Por lo expuesto, el análisis del presente estudio se ha enfocado exclusivamente en el proceso de “Otorgamiento de Licencia de Uso de Agua” dejando al margen la problemática actual que presenten los demás procesos.

3.3.2. Proceso de Otorgamiento de Licencia de Uso de Agua

Es preciso indicar que este proceso inicia en la Autoridad Local del Agua donde se recepciona la solicitud junto con la documentación indicada por el TUPA, toda esta información se presenta en mesa de partes en un expediente que entrega el usuario. Luego de la recepción el expediente pasa a ser evaluado por un especialista del ALA quien elabora un informe técnico el cual es firmado por el Administrador del ALA quien posteriormente envía a través de Courier el expediente a la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña.

En la Autoridad Administrativa del Agua el proceso inicia con la recepción del expediente en mesa de partes donde se verifica que el expediente cumpla con todos los requisitos establecidos mediante TUPA, mesa de partes es una especie de filtro antes de que el expediente sea derivado a las áreas correspondientes. Asimismo, es en mesa de partes donde el expediente es ingresado al Sistema de Gestión Documentario (SGD) el cuál se registra a través de un Código Único de Trámite (CUT) con el cuál se identificará al expediente para posteriores trámites.

El expediente se traslada al Área Técnica, donde el coordinador técnico designa cual es el especialista que se encargará de evaluar el expediente. El especialista encargado evalúa el expediente y revisa el informe técnico elaborado en la ALA. En caso de que existan inconsistencias en el informe técnico elaborado por el ALA y exista algún requisito que la solicitud no haya cumplido pero que puede ser subsanado por el administrado en un determinado plazo, se devuelve expediente al ALA a través de un documento formal (oficio) en el cual se especifican los incumplimientos del trámite que deben ser subsanados y notificados al usuario a través del ALA, esta subsanación tiene un plazo de (10) días hábiles para que se remita nuevamente a la AAA I Caplina Ocoña.

En caso de que el informe técnico y el expediente estén conformes, el especialista elabora un segundo informe técnico dirigido al Área Legal donde se recomienda otorgar la licencia de uso de agua solicitada.

Una vez derivado al Área Legal, el coordinador Legal designa cual será el especialista que se encargará de evaluar el expediente. El especialista revisa el informe técnico elaborado en el Área técnica y de acuerdo a eso elabora un Informe Legal en donde se concluye si el proceso debe ser aprobado o denegado. Asimismo, el área legal elabora un proyecto de Resolución de acuerdo al informe legal realizado. Toda esta documentación se traslada a Dirección donde el Director revisa y firma el proyecto de Resolución y dispone su notificación.

El expediente junto con la resolución directoral aprobatoria o denegatoria regresa a mesa de partes donde el técnico encargado comunica y notifica a los usuarios interesados a través de correo electrónica y/o llamada telefónica. Finalmente, una vez que el usuario se apersona a trámite documentario a recoger la resolución directoral, este firma un cargo el cual es recepcionado por el técnico de mesa de partes quien finalmente archiva el expediente de la solicitud ya trabajada.

El plazo que establece el TUPA para este proceso es de (30) días hábiles desde la fecha que fue ingresada la solicitud por mesa de partes en el ALA.

Para que haya un mejor entendimiento del proceso de otorgamiento de licencia de uso de agua se presenta a continuación el flujograma respectivo.

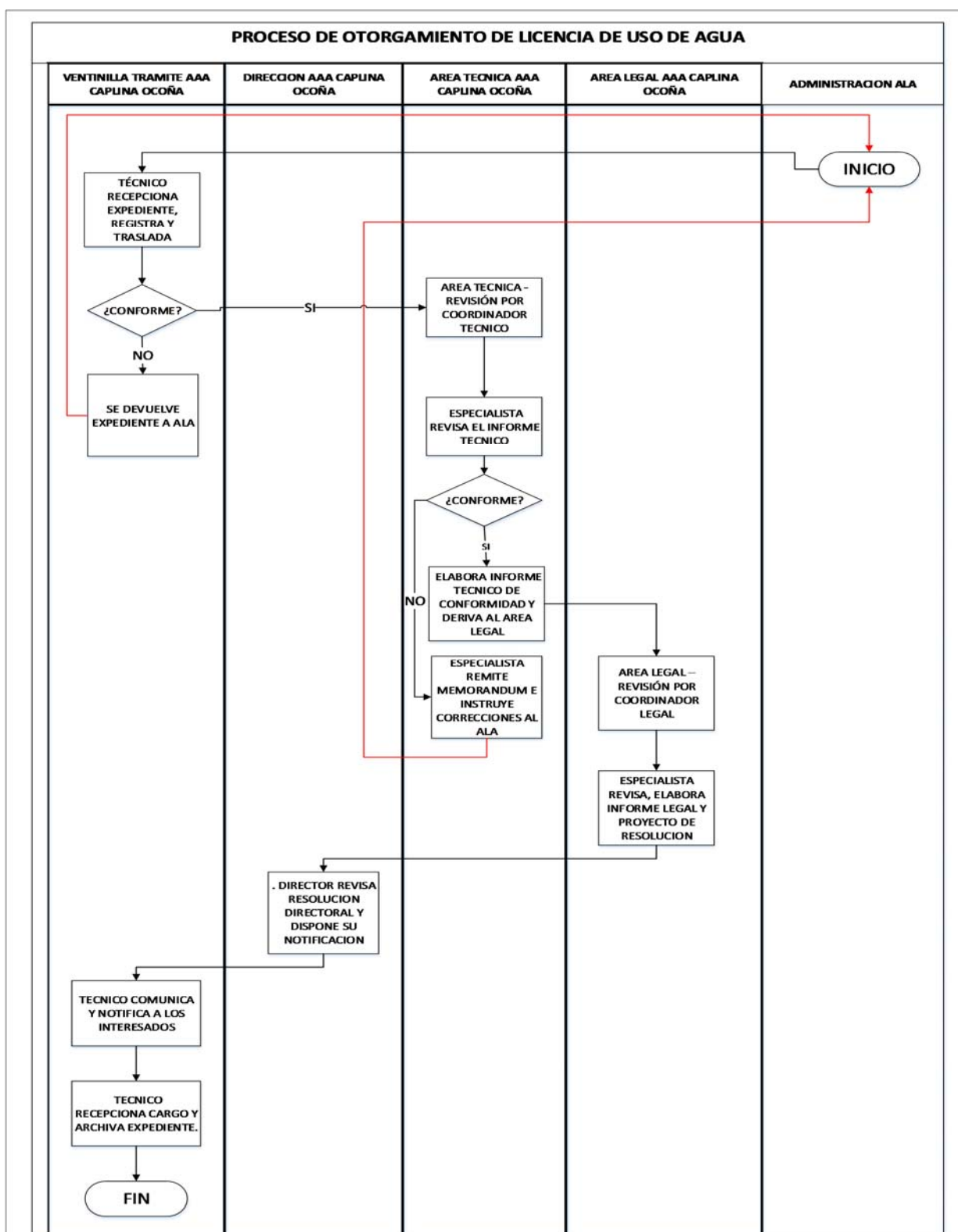


Figura 15. Se presenta el Diagrama de Flujo del proceso de Otorgamiento de Licencia de uso de agua. Adaptado de "Texto Unico de Procedimientos Administrativos" de Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña. Elaboración Propia.

3.3.3. Situación actual del Proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua.

Como se describió anteriormente, el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua es el más solicitado por los usuarios, toda vez que el producto que ofrece a los usuarios autoriza mediante documento oficial el “uso del agua para una actividad de carácter permanente, con un fin y en un lugar determinado” (ANA, 2017, párr. 1).

En lo que respecta a las actividades que este proceso tiene a cargo, todo inicia desde la recepción por mesa de partes de la unidad de trámite documentario hasta la notificación de la Resolución Directoral otorgando o denegando la licencia de uso de agua al usuario, tal como se mostró en la figura N° 15.

3.3.4. Problemática actual del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua

A continuación se describen los principales problemas encontrados dentro de este proceso durante el periodo de análisis.

Tabla 12

Problemas presentados en el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua

Problema	Descripción
Reclamos por retraso en atención de expedientes	Tal como especifica el TUPA, hay un plazo de ley para poder otorgar una licencia de uso de agua de (30) días hábiles desde que se presenta la solicitud por mesa de partes hasta la entrega de la Resolución Directoral aprobando o denegando la solicitud. Si bien el TUPA especifica un plazo máximo para otorgar o denegar una licencia de uso de agua de 30 días hábiles, se obtuvo que el tiempo promedio que se toman para atender un expedientes en su totalidad es de (55) días y existe un nivel de incumplimiento en el tiempo establecido por TUPA del 95 % en la atención de estos expedientes, incluso en algunas ocasiones esta llega a exceder el tiempo establecido a más de dos meses. Este incumplimiento de plazos ha generado insatisfacción por parte de los usuarios y esto se comprueba con la cantidad de quejas que han sido ingresadas a la AAA I CO tanto por visitas personales de los usuarios a la institución, así como llamadas telefónicas , correos electrónicos y documentos oficiales con reclamos ingresados por mesa de partes a través del SGD. El incumplimiento en los plazos de tiempo para la evaluación de los expedientes implica responsabilidad de parte de todos los especialistas involucrados en este proceso.
Reclamos por demora o la falta de atención de consultas y orientación a los usuarios	La AAA I Caplina Ocoña dentro de sus funciones definidas en el Decreto Supremo 006-2010-AG que aprueba el Manual de Organización y Funciones del ANA, tiene entre sus funciones brindar orientación a los usuarios que lo soliciten a través de los especialistas de las áreas involucradas en el proceso. Existen usuarios que se apersonan a las instalaciones de la AAA I Caplina Ocoña para recibir orientación, acerca de dudas que tienen sobre los procesos que van a iniciar o que ya han iniciado, así como usuarios que realizan llamadas telefónicas solicitando saber cual es el estado actual de su expediente. Debido a la carga laboral que presentan algunos especialistas es que existe demora en atención de los usuarios que se apersonan a mesa de partes a pedir orientación, así como en algunas oportunidades se ha registrado que se emplea mucho tiempo en la búsqueda de los diversos expedientes pendientes de atención por parte de los especialistas, esto se debe al apilamiento de expedientes que hay en las oficinas . Este problema disminuye el tiempo de trabajo efectivo que se tiene para atender expedientes, ya que para atender a los usuarios los especialistas necesitan tener el expediente en físico para orientarlos correctamente y si hay demora al buscar los expedientes no se puede dar atención oportuna al administrado pues se invierte tiempo en buscar el expediente lo cual no agrega valor al trabajo, muy por el contrario genera insatisfacción por parte del usuario.
Errores técnicos en los expedientes	En la actualidad se han presentado casos en que se han registrado errores en la consignación de datos en los informes técnicos o en las solicitudes presentadas por los usuarios y que no fueron correctamente revisados por mesa de partes o por los especialistas encargados. Este tipo de error genera tiempos perdidos ya que se tiene que devolver el expediente al área que cometió el error para que subsane. Estos tiempos perdidos generan tiempo de demora en el proceso por ende insatisfacción de los usuarios lo que conlleva a los reclamos y que implica un reproceso.
Cantidad de expedientes perdidos	Cada proceso de otorgamiento de licencia de uso de agua se encuentra respaldado mediante una solicitud que ha cumplido con toda la documentación que es requisito establecido en el TUPA, es por ese motivo que debe existir una evidencia física que sustente el registro de este proceso. En la actualidad se han registrado casos en los cuales no se ha podido encontrar el expediente en físico. Este hecho implica responsabilidad por parte del área involucrada además de una responsabilidad legal por la falta de evidencia para los procedimientos realizados. La responsabilidad recae sobre el jefe de área quien recibirá las denuncias e inicios de procedimiento de auditoría de la central en Lima, por negligencia en la administración de documentación

Nota . Se presentan los problemas encontrados en el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua en la AAA I Caplina Ocoña. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

3.3.5. Determinación de los principales problemas del proceso de otorgamiento de licencia de uso de agua

Ya determinados los problemas que se presentan en el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua, se muestra a continuación la cantidad de ocurrencias por cada problema que presenta el proceso en estudio, la principal evidencia es la cantidad de reclamos ingresados por estos motivos. Esto genera un impacto negativo sobre el sistema productivo de la entidad.

Tabla 13

Cantidad de ocurrencias de los problemas que presenta el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua

N°	Problema	Cantidad de ocurrencias
1	Reclamos por retraso en la atención de expedientes	319
2	Reclamos por la demora o la falta de atención de consultas y orientación de los usuarios	115
3	Errores técnicos en los expedientes	86
4	Cantidad de expedientes perdidos	25

Nota. Se presentan los principales problemas encontrados en el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua en la AAA I Caplina Ocoña. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

Para poder determinar la cantidad de ocurrencias de cada problema del proceso, se ha utilizado la siguiente información.

- Reclamos por retraso en la atención de expedientes y reclamos por demora en la Atención de consultas y Orientación a los usuarios: Se calculó contabilizando el número de documentos oficiales de reclamos ingresados por mesa de partes de la AAA I Caplina Ocoña

y que a su vez se registran en el Sistema de Gestión documentaria que utiliza la entidad.

- Errores Técnicos en los expedientes: se calculó contabilizando el número de oficios de devolución en donde se indica que se ha cometido un error y cuál debe ser la acción correctiva. Estos oficios van firmados por el Coordinador técnico del Área Técnica.
- Cantidad de expedientes perdidos: Se tomó información de los informes de auditoría realizados por la central de la ANA a la AAA I Caplina Ocoña, en donde se especifica la cantidad de expedientes que no se pudieron encontrar en físico cuando fueron solicitados por el auditor.

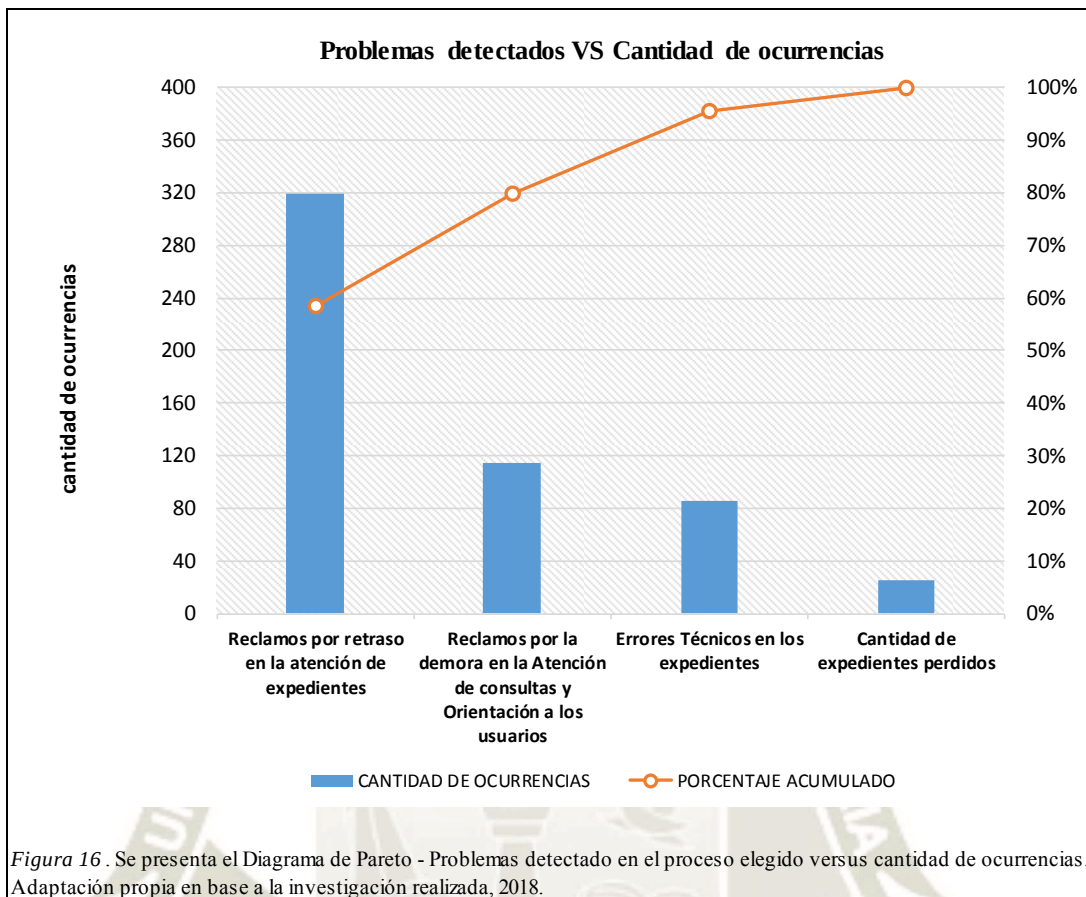
A manera de poder determinar y evaluar cuáles son los problemas más críticos del proceso es que se elabora a continuación un diagrama Pareto.

Tabla 14

Cantidad de ocurrencias de problemas detectados y su porcentaje acumulado

Nº	PROBLEMA	CANTIDAD DE OCURRENCIAS	PORCENTAJE DE OCURRENCIAS	ACUMULADO	PORCENTAJE ACUMULADO
1	Reclamos por retraso en la atención de expedientes	319	58.53%	319	59%
2	Reclamos por la demora en la Atención de consultas y Orientación a los usuarios	115	21.10%	434	80%
3	Errores Técnicos en los expedientes	86	15.77%	520	95%
4	Cantidad de expedientes perdidos	25	5.00%	545	100%
TOTAL		545	100%	1818	

Nota . Se presentan los datos que se han tomado para elaborar el diagrama de Pareto. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.



Con la realización del diagrama de Pareto se ha podido demostrar que la mayor cantidad de ocurrencias de problemas en el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua, correspondiente reclamos por retraso en atención de expedientes representando el 59% de ocurrencias totales

Que exista retraso en la atención de los expedientes sea cual sea el trámite que se está iniciando afecta en gran manera a la imagen de la institución, sobre todo si es una empresa del estado como la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña ya que al ser un órgano descentralizado de la Autoridad Nacional del Agua debe crear una imagen de confianza y compromiso con el público usuario de la región.

3.3.6. Determinación de las causas raíces de los problemas detectados

Una vez comprobado que el retraso en la atención de expedientes durante el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua es el principal problema que se presenta, se procede a indicar las causas que generan la ocurrencia de este problema utilizando el diagrama de causa y efecto propuesto por el Doctor Kaoru Ishikawa. Dicho diagrama se muestra en la figura 17.

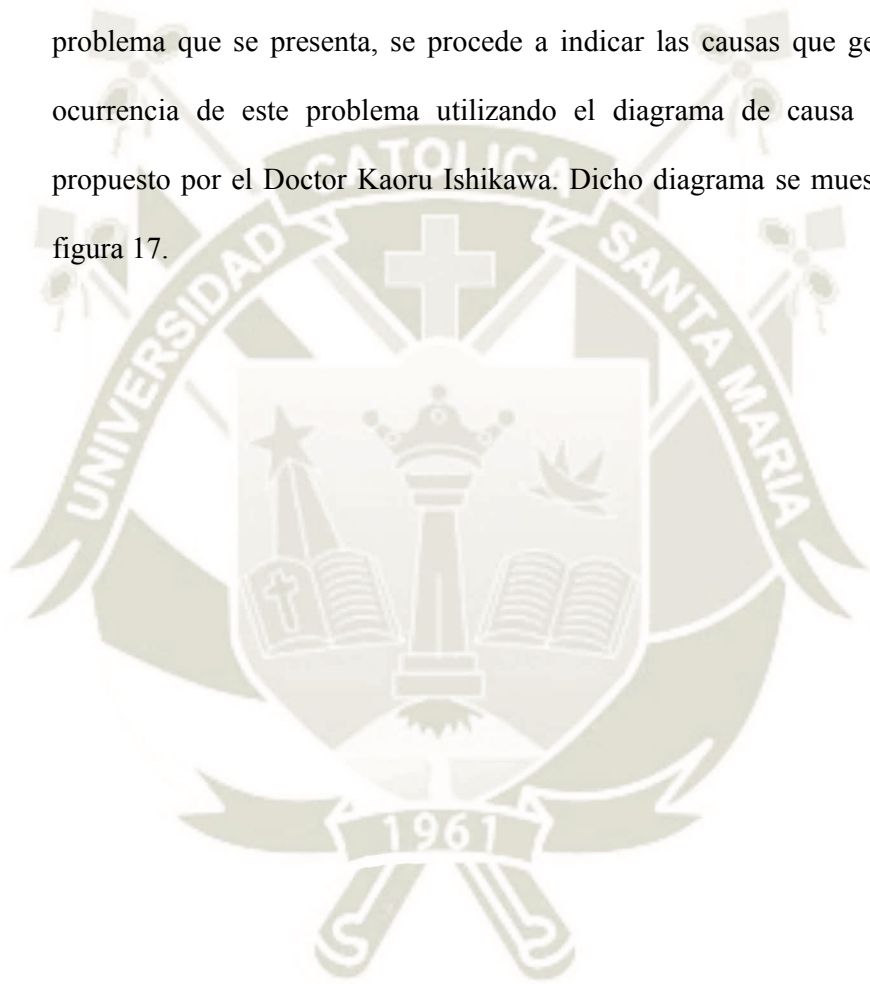


Diagrama de Causa y Efecto

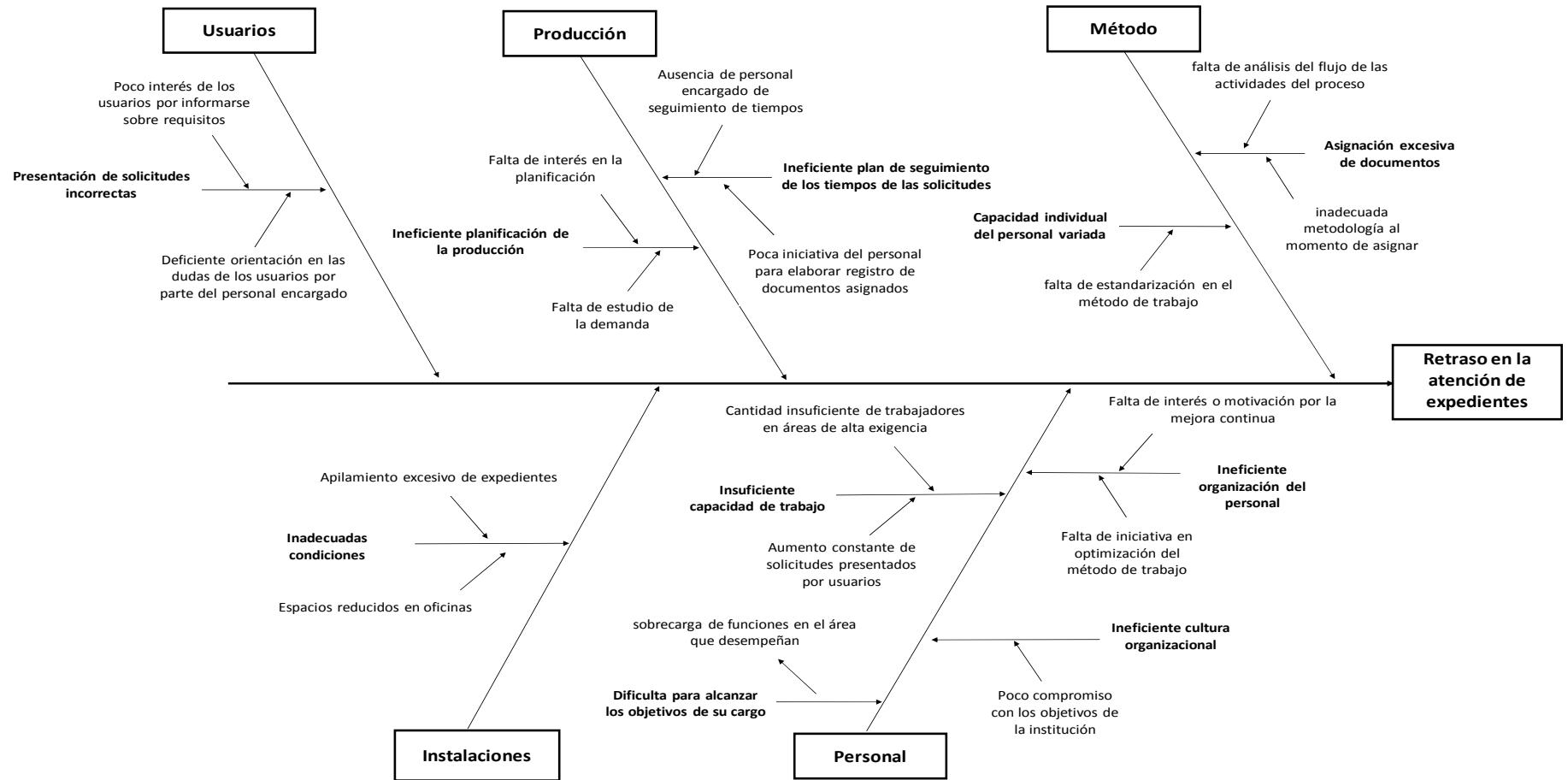


Figura 17. Se muestra un diagrama de causa y efecto del retraso en la atención de expedientes del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua en la AAA I Caplina Ocoña . Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

3.3.7. Análisis Modal de Efectos y Fallas

Tomando como referencia el diagrama de causa y efecto de la figura 18, se procede a realizar un Análisis Modal de Efectos y Fallas (AMEF) con el objetivo de identificar cuáles son las principales fallas a las que se les debe dar la mayor importancia a fin de poder recomendar acciones para disminuirlas o eliminarlas por completo. En el AMEF se consideran las diferentes causas potenciales y sub causas del diagrama de Ishikawa que son consideradas en este caso como modos potenciales de falla y que generan a su vez el efecto principal que es el retraso en la atención de expedientes.

Para poder priorizar las diferentes causas identificadas, se trabajó en base a su nivel de Severidad, Ocurrencia y Detección.

Una vez dada la ponderación de los tres factores determinados, se calculó el Nivel de Riesgo Prioritario para cada una de las causas encontradas dentro del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua aplicando la siguiente formula y basando los resultado en la tabla 16.

$$(NRP = \text{Severidad} * \text{Ocurrencia} * \text{Detección})$$

Para realizar la ponderación de los factores de riesgos se han tomado en cuenta los resultados de NRP y se han clasificado por colores por el nivel de criticidad que presentan las causas de alto riesgo (rojo), las de mediano riesgo (amarillo) y las de bajo riesgo (verde).

Tabla 15

Niveles de riesgo prioritario

Resultado	Riesgo de falla
500 - 1000	Alto
125 - 499	Medio
1 - 124	Bajo
0	No existe riesgo

Nota. Niveles de riesgo de falla de acuerdo a los resultados obtenidos. Adaptado de " AMEF, Analisis de Modo y Efecto de la Falla" www.leansolutions.co. por LeanSolutions, 2017, parr. 1. Elaboración propia.

Tabla 16

Análisis Modal de Efectos y Fallas del proceso de Otorgamiento de licencias de uso de agua AAA I Caplina Ocoña

Nombre de Proceso o Producto:	Otorgamiento de Licencia de uso de agua			FMEA Fecha (Orig):	15/08/2018		
Preparado por	Fiorella Cardeña Chirinos			Revisado			
Nombre del proceso	Modos de Falla Potenciales	Efectos de Fallas Potenciales	S	Causas Potenciales	O	D	N P R
Otorgamiento de Licencia de Uso de Agua	Falta de análisis del flujo de las actividades del proceso	Retraso en la atención de expedientes	7	Asignación excesiva de documentos	8	9	504
	Inadecuada metodología al momento de asignar expedientes		7		8	7	392
	falta de estandarización en el método de trabajo		7	capacidad individual del personal variada	6	5	210
	Ausencia de personal encargado de seguimiento de tiempos		7	ineficiente plan de seguimiento de los tiempos de las solicitudes	7	6	294
	Poca iniciativa del personal para elaborar registro de documentos asignados		7		7	5	245
	Falta de interés en la planificación		7	Ineficiente planificación de la producción	8	6	336
	Falta de estudio de la demanda		7			9	504
	Poco interés de los usuarios por informarse sobre requisitos		7	Presentación de solicitudes incorrectas	5	3	105
	Deficiente orientación en las dudas de los usuarios por parte del personal encargado		7		5	3	105
	Falta de interés o motivación por la mejora continua		7	Ineficiente organización del personal	5	6	210
	Falta de iniciativa en optimización del método de trabajo		7			6	210
	Poco compromiso con los objetivos de la institución		7	Ineficiente cultura organizacional	5	6	210
	Cantidad insuficiente de trabajadores en áreas de alta exigencia		7	Insuficiente capacidad de trabajo	8	9	504
	Aumento constante de solicitudes presentadas por usuarios		7		8	8	448
	Sobrecarga de funciones en el área que desempeñan		7	Dificultad para alcanzar los objetivos de su cargo	6	6	252
	Apilamiento excesivo de expedientes		7	Inadecuadas condiciones laborales	8	8	448
	Espacios reducidos en las oficinas		7			9	504

Nota. Analisis de Modo y Efecto de la Falla tomando como referencia diagrama de causa y efecto en el que se considera los niveles de Severidad (S), Ocurrencia (O) y Detección (D) para poder calcular el Nivel de Riesgo Prioritario (NRP) . Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

Una vez realizado el análisis modal de efectos y fallas de los principales problemas presentados en el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua, y tomando en cuenta el NRP obtenido por cada modo de falla potencial se han considerado aquellos que presentan un NRP con riesgo de falla alto ($NRP > 500$), considerándolos como las causas más críticas del problema elegido y son las siguientes.

Tabla 17

Causas y fallas críticas determinadas según nivel de criticidad

Causa crítica	Falla crítica
a) Asignación excesiva de documentos	Falta de análisis del flujo de las actividades del proceso
b) Ineficiente planificación de la producción	Falta de estudio de la demanda
c) Insuficiente capacidad de trabajo	Cantidad insuficiente de trabajadores en áreas de alta exigencia
d) Inadecuadas condiciones laborales	Espacios reducidos en las oficinas

Nota. Se han determinado las causas críticas del problema según resultados del análisis AMEF. Adaptación propia en base a la investigación realizada

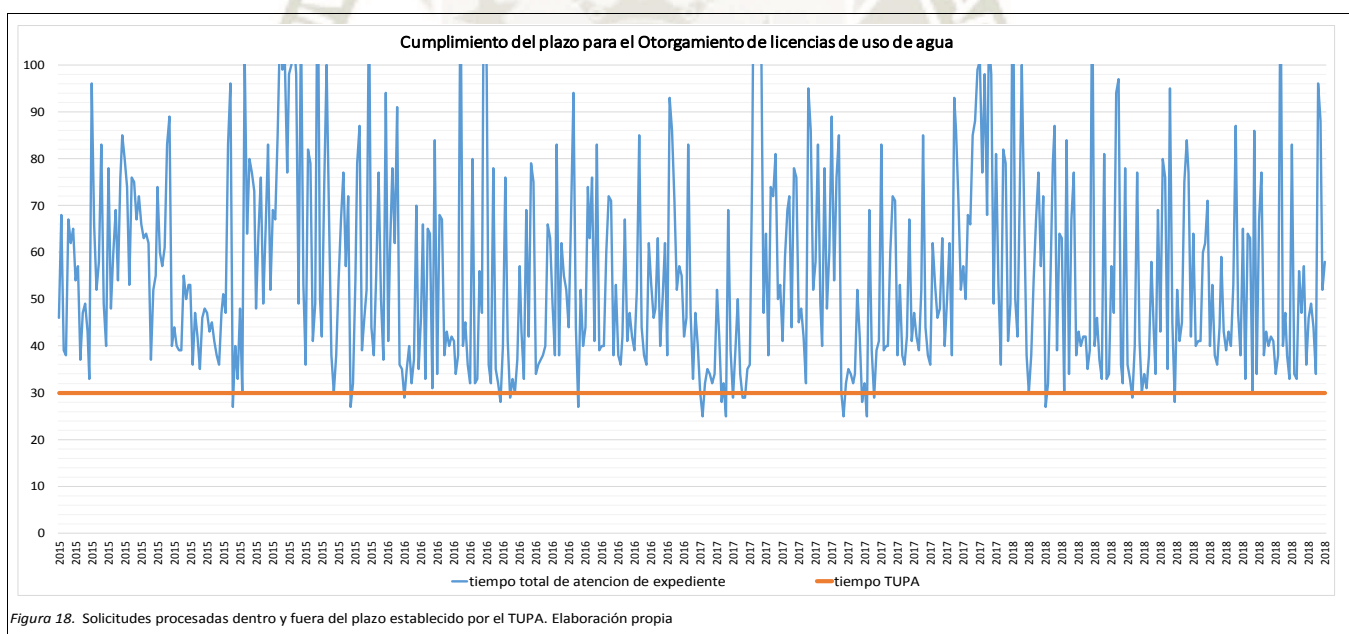
3.3.8. Sustentación de la elección de las causas raíces para el diseño de las propuestas de mejora

Elegidas las principales causas que tienen la categoría de críticas según el análisis modal de efectos y fallas realizado en el punto anterior, estas deben

ser mitigadas o disminuidas en gran porcentaje ya que tienen un impacto de gran transcendencia en el proceso elegido.

Para poder determinar los efectos de cada causa raíz crítica elegida se toma en cuenta la siguiente información.

En la figura 18 se presenta un gráfico comparativo entre la cantidad de solicitudes que se han atendido dentro del plazo establecido en el TUPA en contraste con las solicitudes atendidas fuera del plazo de 30 días. (Periodo 2015- 2018) . (ANEXO 1)



Se evidenció que el 95% de las solicitudes presentadas para el proceso de otorgamiento de licencia de uso de agua son atendidas cuando el plazo establecido por TUPA (30 días) ya caducó. Debido a que el plazo estipulado

por ley no es cumplido en gran porcentaje esto conlleva al aumento de presentación de reclamos por parte de los usuarios.

Las consecuencias de que se presenten quejas por parte de los usuarios insatisfechos por la demora en la tramitación de sus solicitudes, es que estas quejas son atendidas por instancias legales superiores cuya responsabilidad recae sobre el director de la institución. Lo que conlleva a sanciones de los respectivos coordinadores de las áreas involucradas desde amonestaciones a través de memorándum hasta ruptura del vínculo laboral.

- a. El tiempo promedio total de atención de las solicitudes para el proceso de otorgamiento de licencias es de 55 días, lo cual excede el plazo máximo establecido por TUPA que es de 30 días. Esto revela que existe un incumplimiento de los plazos establecidos, siendo el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua uno de los principales procesos que se resuelven en I AAA I Caplina Ocoña.

CAPITULO IV: PROPUESTA DE MEJORA

4. Propuesta de mejora

En el presente capítulo se procede a desarrollar la propuesta de mejora para los problemas más críticos del proceso de Otorgamiento de licencia de uso de agua detectados en el capítulo anterior, a través de la aplicación de las herramientas que han sido descritas en el marco teórico.

Como primer paso se determinó la demanda actual y futura de los expedientes ingresados a la AAA I Caplina Ocoña referidos al proceso en estudio, asimismo, determinó las tasas de eficiencia y utilización del proceso elegido. A partir de los resultados se determinó cual es la cantidad de trabajadores necesaria para optimizar el proceso en estudio. Posterior a eso se diferenció a través de un mapeo de flujo de valor cuales son las actividades que añaden valor al proceso y las que no añaden valor alguno, de esta manera se propuso mejoras en ciertas actividades dentro del proceso en estudio y reducción de tiempos muertos.

Para la realización de los análisis del capítulo, se ha trabajado con datos del periodo entre Enero 2015 y Julio 2018.

4.1. Análisis de la demanda de expedientes en la AAA I Caplina Ocoña

Tomado como referencia la información brindada por el Sistema de Gestión Documentario del ANA sobre la cantidad de solicitudes presentadas correctamente por los usuarios, en la siguiente tabla se presenta la cantidad mensual de solicitudes presentadas durante el periodo en estudio para el proceso elegido, de esta manera se ha podido evaluar y elaborar pronósticos de la demanda futura. El marco de tiempo del horizonte se ha determinado a un mediano plazo, tomando datos históricos de Enero del 2015 a Julio del 2018 y el horizonte del pronóstico se dará a partir de Agosto del 2018 a Diciembre del 2019

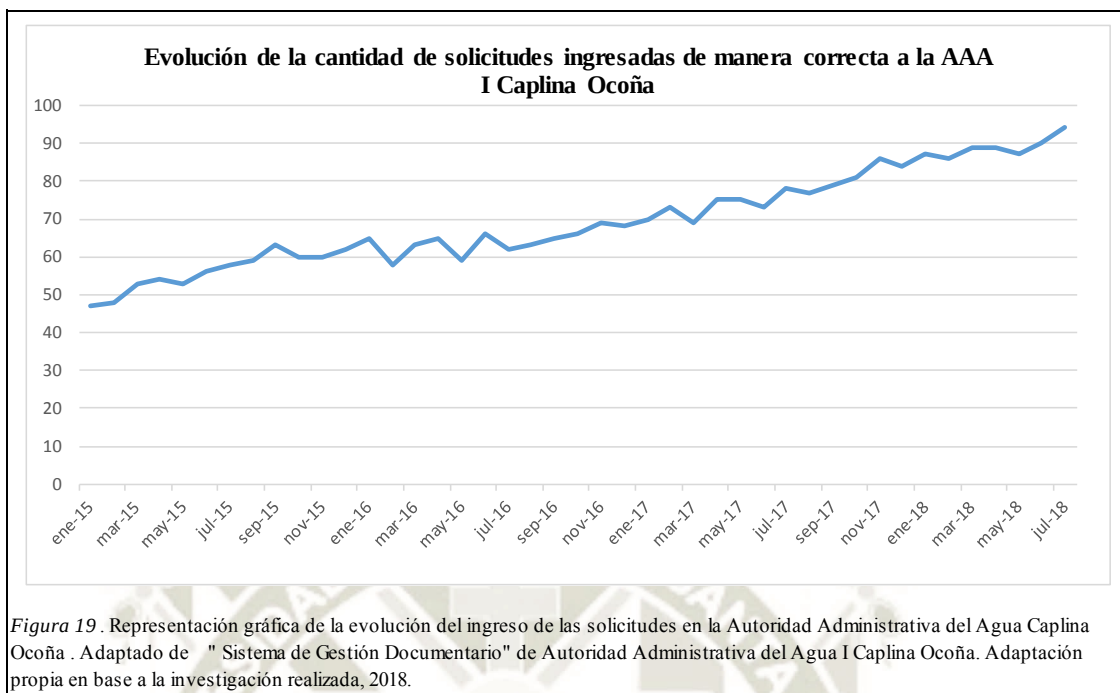
Tabla 18

Solicitudes mensuales ingresadas de manera correcta a la AAA I Caplina Ocoña

Año	Periodos											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2015	50	45	59	50	59	63	59	55	58	69	70	78
2016	55	55	63	53	59	68	62	65	68	79	83	82
2017	63	66	69	54	75	60	69	75	78	89	88	84
2018	80	83	83	86	88	90	97					

Nota . Solicitudes ingresadas al Sitema de Gestión Documentario . Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

Se puede observar que existe variabilidad en la cantidad de solicitudes presentadas mensualmente sobre el proceso seleccionado presentadas en la AAA I caplina Ocoña como se observa en la figura 18.



Se puede observar que existe un patrón aleatorio de los datos, es decir, hay una serie de variaciones imprevisibles de la demanda, sin embargo, existe un incremento de la media de la serie a través del tiempo. Esta variabilidad es la que genera que haya una ineficiente planificación para poder atender a tiempo la creciente demanda de solicitudes presentadas, es por eso que se considera importante aplicar el método de pronósticos para determinar la demanda futura de solicitudes en la AAA I Caplina Ocoña y poder determinar una propuesta que reduzca tiempos de evaluación de expedientes.

Se procedió a realizar un análisis comparativo entre los métodos de pronósticos que fueron descritos en el Capítulo 2. A continuación se muestra el cuadro comparativo para determinar cuál es el mejor método de pronóstico para aplicar en este caso. El desarrollo de la evaluación efectuada de los pronósticos se expone en el ANEXO 01

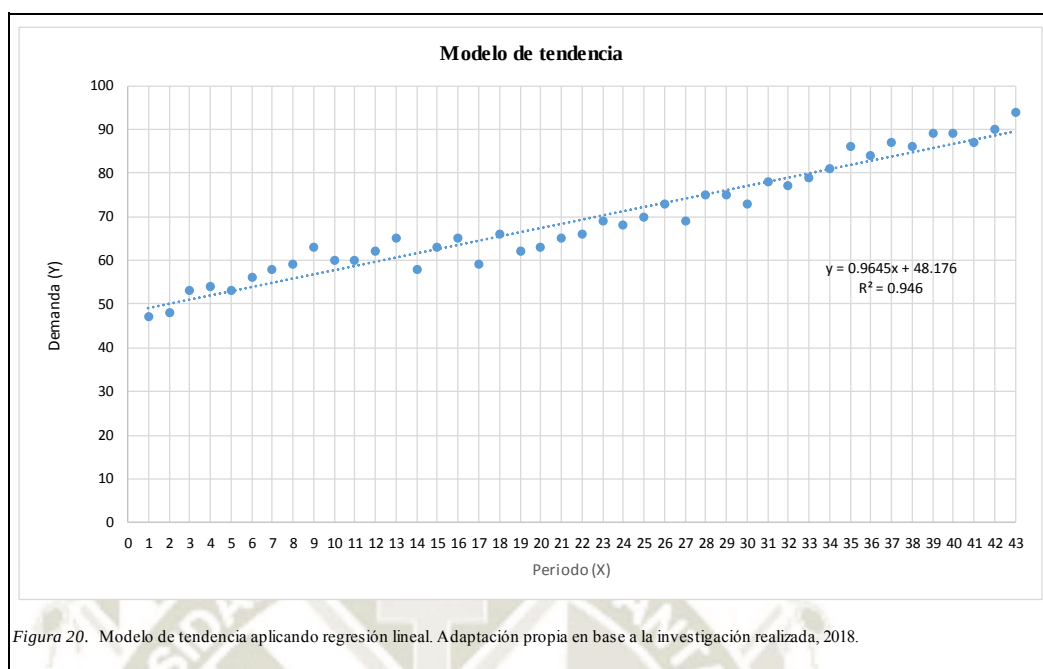
Tabla 19

Cuadro comparativo de pronósticos

Tipos de pronósticos	Características	MAD	MAPE	TS
Promedio movil simple	Tres periodos	2.64	3.79%	31.17
Promedio movil ponderado	Tres periodos	2.56	3.71%	22.54
Suavizado exponencial	$\alpha = 0.045$	12.87	17.72%	43
Regresión lineal	$y = 0.9645x + 48.176$	2.38	5.57%	1.72

Nota . Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

De los resultados de los métodos de pronósticos desarrollados, se concluye que el pronóstico por regresión lineal representa el método mas preciso para aplicar en este estudio de investigación. Esta elección se debe a que su nivel de error en comparación con los demás métodos es mucho mas bajo. Por tal motivo este método ha sido el utilizado para determinar los pronósticos futuros de la demanda de Agosto 2018 a Diciembre 2019. En este caso la variable dependiente es la demanda de expedientes y la variable independiente es el tiempo. A continuación se muestra la relación existente entre estas dos variables.



Aplicando la regresión lineal simple se tiene la ecuación lineal de proyección de la demanda de expedientes para los próximos 17 periodos.

Tabla 20

Resumen de las estadísticas de regresión lineal

Estadísticas de la regresión

Coefficiente de correlación múltiple	0.9726035
Coefficiente de determinación R^2	0.94595756
R^2 ajustado	0.94463945
Error típico	2.92982745
Observaciones	43

Análisis de varianza

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>
Regresión	1	6160.339625	6160.339625
Residuos	41	351.9394443	8.58388885
Total	42	6512.27907	

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>
Intercepción	48.1760797	0.909405957	52.97532896
Variable X 1	0.96451223	0.036003727	26.7892333

Nota . Del presente resumen se toman en consideración los datos de el coeficiente de determinación y los coeficientes X e Y. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

De las estadísticas de la regresión lineal obtenidas se tiene que el coeficiente de correlación de Pearson (r) es de 0.97 por consiguiente indica una correlación positiva fuerte entre los periodos que han sido estudiados y la demanda de expedientes.

La ecuación de la regresión lineal es:

$$Y = ax + b$$

$$a = 0.964$$

$$b = 48.17$$

Tabla 21

Pronóstico de demanda de expedientes del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua

Mes	Periodo	Pronóstico
ago-18	44	90
sep-18	45	91
oct-18	46	92
nov-18	47	93
dic-18	48	94
ene-19	49	95
feb-19	50	96
mar-19	51	97
abr-19	52	98
may-19	53	99
jun-19	54	100
jul-19	55	101
ago-19	56	102
sep-19	57	103
oct-19	58	104
nov-19	59	105
dic-19	60	106

Nota . Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

4.2. Balance del Proceso.

Teniendo en cuenta que la demanda futura determinada muestra una tendencia de crecimiento en la cantidad de expedientes que ingresan a la institución, es que se ha empleado la información obtenida para determinar cual es la óptima cantidad de trabajadores que se necesita dentro de cada área y dentro del proceso en general.

Se busca poder determinar la óptima cantidad de trabajadores involucrados en el proceso en estudio que son necesarios para atender la creciente demanda futura y así poder reducir los actuales tiempos de atención que se le da a las solicitudes respetando los tiempos establecidos por TUPA (30 días). Asimismo, se espera lograr una reducción en el nivel de inventarios los cuales están compuestos por aquellos expedientes que están pendientes de ser atendidos.

4.2.1. Consideraciones previas

Se han tomado en cuenta los siguientes puntos para poder realizar la mejora del proceso:

- Las proyecciones realizada en la tabla 21 han sido determinadas con una periodicidad mensual, por tal motivo el presente balance del proceso tendrá el mismo horizonte de tiempo.

- Al mes se trabajan 22 días, y cada día de trabajo está compuesto por un turno de trabajo que consta de 8 horas efectivas lo cual equivale a 176 hrs/mes.
- A la fecha se cuenta con 14 trabajadores en las diferentes áreas que están involucradas en el proceso en estudio. Es preciso aclarar que el Área Técnica cuenta con 4 especialistas y el Área Legal con 2 especialistas, sin embargo solo se necesita la evaluación de un especialista para atender un expediente, y este será quien el coordinador técnico o coordinador legal vea por conveniente.

Tabla 22

Personal total disponible – Situación actual

Actividad	Área	Cantidad de trabajadores
1	Autoridad Local de Agua	3
	Courier	1
2-8-9	Ventanilla AAA I CO	1
3	Área técnica	1
4	Especialista técnico	4
5	Área legal	1
6	Especialista legal	2
7	Dirección	1

Nota . Se ha considerado la cantidad total de trabajadores dentro de las áreas que involucran el proceso . Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

4.2.2. Expedientes resueltos del proceso de otorgamiento de uso de agua de la AA I CO

- Se ha tomado como dato el promedio de la demanda de los seis últimos periodos en estudio (febrero 2018 a Julio del 2018), esto se debe a que en los seis últimos meses para maximizar la resolución de expedientes la Dirección de la AAA I CO ha dispuesto que se trabaje un tiempo extra por encima del horario normal de trabajo. Asimismo, este incremento de tiempo dentro del horario normal de los trabajadores (que es por lo general 90 minutos), no es reconocido para cualquier tipo de remuneración que beneficie a los trabajadores. Esto genera gran inconformidad e incomodidad en el personal de la institución además de las consecuencias legales que podría generar esta disposición ante la supervisión de las condiciones laborales por parte del organismo pertinente.

Tabla 23

Producción de expedientes

Periodo	Expedientes con RD
feb-18	200
mar-18	121
abr-18	241
may-18	233
jun-18	229
jul-18	157
Producción real total	197

Nota . Se ha considerado la cantidad de expedientes resueltos con Resolución Directoral de los últimos seis meses . Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

4.2.3. Cálculo de los factores de pérdida (reprocesos)

Uno de los problemas descritos dentro del análisis de causa- raíz de la figura 18, está referido a las solicitudes incorrectas o incompletas presentadas por los usuarios para el inicio del proceso en estudio, que si bien no fue elegido como uno de los problemas más críticos del proceso de Otorgamiento de Licencias de Uso de Agua de la AAA I CO ya que su ocurrencia se da de manera eventual, de igual manera se ha considerado en este punto como un factor de pérdida debido a que existen situaciones en que los usuarios registran de manera incorrecta sus datos en los formatos para iniciar el proceso y el personal de ventanilla registra los datos erróneos en el sistema de trámite documentario sin verificar que la información esté correcta, de manera que al llegar el expediente al área técnica, los especialistas detectan el error y devuelven el expediente con “oficio de devolución” al ALA para reprocesar la solicitud. Este tipo de inconvenientes representan un uso adicional de recursos que no presenta valor añadido alguno sobre el proceso. Se han considerado estos casos eventuales como solicitudes reprocesadas cuya información se ha cuantificado con el número de “oficios de devolución” dirigidos a las Administraciones Locales de Agua.

Es preciso aclarar que, debido a que el presente trabajo es una propuesta de mejora, no existe la posibilidad de que este tipo de errores tenga solución en el horizonte de análisis, aun así, se ha añadido este factor dentro del modelo de balance de procesos de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de pérdida} = \frac{\text{Promedio de solicitudes reprocesadas}}{\text{Promedio de solicitudes atendidas}}$$

Se han tomado en consideración los seis últimos periodos con la finalidad de determinar la variabilidad en la cantidad de oficios de devolución a las ALA por parte de la AAA I CO sobre los reprocesos.

Tabla 24

Promedios de solicitudes atendidas y reprocesadas

Periodo	Solicitudes atendidas (RD)	Solicitudes Reprocesadas
feb-18	200	4
mar-18	121	2
abr-18	241	3
may-18	233	5
jun-18	229	3
jul-18	157	2
Producción real total	197	3.167

Nota . la información de solicitudes reprocesadas se ha tomado de la cantidad de oficios de devolución enviados de parte de la AAA I CO a las ALA para que se corrija información. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

$$\text{Factor de perdida} = \frac{3.167}{194}$$

$$\text{Factor de perdida} = 1.60\%$$

4.2.4. Evaluación de la carga de trabajo del personal del área involucrada en el proceso

Se ha tomado en cuenta datos muy importantes que se describen a continuación:

- Desde el 19-01-2016 al 31-12-2017 (que equivale a un aproximado de 16 meses) existe un total de 1954 expedientes rezagados, es decir, expedientes que aun no cuentan con una Resolución Directoral (aprobatoria o denegatoria) y aun se encuentran en custodia de la AAA I CO. Por tal motivo la sede central se ha percatado de este inconveniente desde Enero 2018 y ha ejercido presión sobre Dirección de la AA I CO, donde se ha dispuesto que se maximice la resolución de expedientes rezagados, tomando en cuenta que tambien se debe dar atención a la demanda de expedientes que va ingresando a la entidad.
- Son 14 trabajadores en las áreas determinadas que son responsables de la resolución de cada expediente. Al mes se resuelve un promedio de 163 expedientes del proceso en estudio. Se debe tomar en cuenta la demanda creciente pronosticada, la demanda de expedientes rezagados y los otros 7 procesos que son resueltos dentro de la AAA I CO.
- Se tiene una demanda máxima pronosticada de manera mensual en los próximos 17 periodos de 233 expedientes, entre los cuales se encuentra datos de la demanda proosticada y los expedientes rezagados por resolver.

4.2.5. Determinación de la cantidad de trabajadores necesarios en el proceso

Tomando en cuenta los datos anteriores se ha realizado el siguiente balance de proceso para determinar cuantos trabajadores mas se debe contratar para darse abasto con la demanda creciente pronosticada.

Tabla 25

Balance del proceso

Proceso de Otorgamiento de licencias de uso de agua

Análisis de demanda

Demanda máxima pronosticada	106
Factor de perdida (%)	1.60%
Demanda ajustada	108
Rezago promedio mensual	125
Demanda total promedio proyectada	233

Análisis de capacidad de trabajo

Promedio mensual de expedientes resueltos	163
Número de operarios actual	14
días trabajados al mes	22
Número de operarios adicionales requeridos	6
Número total de operarios requeridos	20

Nota . Balance del proceso de ortorgamiento de liencia de uso de agua. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

4.2.6. Justificación de la contratación de nuevo personal a la AAA I CO

- Se ha calculado un nivel **eficiencia** del 69% del proceso obtenida de la división de dos valores, el valor real de producción que son los 163 expedientes/mes y como producción deseada la demanda máxima proyectada de 233 expedientes/mes. Esto significa que se deben tomar medidas de mejora para aumentar el nivel de eficiencia.
- Asimismo, se tiene que con 14 operarios el índice de **productividad** es de 0.92 expedientes/hora, y al aumentar el número de trabajadores en 6 adicionales el índice de productividad sería de 1.32 exp/ hora. Esto quiere decir, que la productividad aumentaría en un 43% con el ingreso de 6 especialistas más en las áreas más críticas del proceso lo que significaría una oportunidad de mejora en la institución.
- Mediante la contratación de nuevo personal se busca que la AAA ICO pueda atender la creciente demanda dentro del plazo de los 30 días establecidos por TUPA, satisfaciendo así los requerimientos de los administrados.
- Debido a que la contratación de todo el personal CAS de la AAA I CO se maneja a través de una certificación presupuestal anual, por tal razón se recomienda el ingreso de 6 especialistas por el periodo de un año. Al término de dicho periodo se volverá a realizar un análisis de la demanda de expedientes para analizar la situación actual y futura y de acuerdo a eso decidir acerca del número de trabajadores necesarios.

4.3. Mapeo de flujo de valor aplicado al proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua.

Una vez analizada la demanda futura en el punto anterior para el proceso en estudio y habiendo determinado la cantidad de personal necesario para dar pronta atención a los expedientes, a continuación se pretende determinar el tiempo que toma cada una de las actividades dentro del proceso en estudio analizando la situación actual con el mapeo de flujo de valor y proponiendo mejoras en cuanto tiempos muertos y actividades que no agreguen valor.

4.3.1. Determinación del tiempo promedio total del proceso

Para el desarrollo del presente estudio se ha trabajado en base a una muestra de 540 expedientes de la población total de que corresponden a 2984 expedientes del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua del periodo Enero 2015 a Julio 2018.

La muestra de los 540 datos se obtuvo por la aplicación de la fórmula de muestreo probabilístico de poblaciones finitas, la cual se detalla a continuación:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 * (N-1) + Z^2 * p * q}$$

n =	540
-----	-----

N.C. = 95%

Z = 1,96

E = 5%

p = 0,5

q = 0,5

N = 2984

Donde:

- NC : nivel de confianza
- Z : parámetro del nivel de confianza
- E : nivel de error
- p : probabilidad de ocurrencia
- q : probabilidad de no ocurrencia
- N : número total de la población
- n : número total de la muestra

Para realizar el seguimiento de las 540 muestras, se tomó la información del Sistema de Gestión Documentario que utiliza la institución y sobre el cual se analizó la ruta que sigue un expediente y cuanto es el tiempo que demora en finalizar con una Resolución Directoral.

Para poder determinar los tiempos que se emplean en el proceso de otorgamiento en estudio, se ha calculado el promedio del tiempo de cada una de las actividades involucradas en el proceso (ANEXO 2).

Tabla 26

Determinación del promedio de la duración total del proceso de Otorgamiento de Licencias de Uso de Agua

Actividad	Area	Descripción	Promedio (días)
1	AUTORIDAD LOCAL DEL AGUA	Tiempo de recepción, registro y evaluación de expediente por especialista quien elabora primer informe técnico el cual es firmado por el administrador local.	11
	COURIER	Tiempo de traslado de expediente a la AAA I Caplina Ocoña	1
2	VENTANILLA AAA I CAPLINA OCOÑA	Tiempo de recepción de expediente, registro y traslado	2
3	AREA TECNICA	Tiempo de recepción en Área técnica	13
4	ESPECIALISTA TECNICO	Tiempo de revisión de expediente y elaboración de segundo Informe Técnico	7
5	AREA LEGAL	Tiempo de recepción en Área legal	11
6	ESPECIALISTA LEGAL	Tiempo de revisión de expediente y elaboración de Informe Legal y Proyecto de RD	6
7	DIRECCIÓN	Tiempo de recepción de expedientes en Dirección y firma de la Resolución Directoral	2
8-9	VENTANILLA AAA I CAPLINA OCOÑA	Tiempo de notificación de RD al usuario , quien debe aproximarse a la AAA I Caplina Ocoña a firmar el cargo de entrega y el expediente se archiva	2
Tiempo promedio total (días)			55

Nota. los promedios fueron tomados de una muestra de 315 datos del Sistema de Gestión Documentario. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

Se determinó que el tiempo promedio total del proceso es de 55 días. Asimismo, se ha considerado dentro del tiempo promedio total los tiempos suplementarios con los enfoques tales como (fatiga, necesidades personales, tensión mental, monotonía mental). Estos porcentajes han sido considerados por la OIT.(Oficina Internacional del Trabajo ,1996, p.337).

4.3.2. Análisis de las actividades que conforman el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua

Teniendo en cuenta que la falta de análisis del tiempo de las actividades que conforman el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua, representa uno de los problemas más críticos a tratar en este estudio de investigación es que se utiliza la herramienta de Lean Manufacturing llamada Mapeo de Flujo de valor actual para poder analizar y evaluar el proceso en estudio. Esta herramienta visual se ha enfocado en el flujo del proceso desde que se presenta la solicitud del usuario hasta la resolución de la misma, y se busca reducir en gran cantidad el tiempo que se toma para resolver los expedientes referidos al proceso en estudio.

4.3.3. Mapa de flujo de valor – Situación actual del Proceso de Otorgamiento de Licencias de uso de agua de la AAA I Caplina Ocoña

El proceso de Otorgamiento de Licencias de uso de agua de la AAA I Caplina Ocoña, está conformados por nueve actividades, las cuales se mostraron en Diagrama de flujo de la Figura 16, el cual sirvió de complemento para la elaboración del Mapeo de flujo de valor actual. Asimismo, tomando en cuenta el estudio de tiempos realizado sobre el proceso en estudio, es que se ha realizado un análisis más minucioso de cada actividad involucrada dentro del proceso, de esta forma se tendrá información no solo de como están ubicadas unas actividades respecto a otras dentro del proceso, sino también a los datos de tiempos, el número de operarios involucrados por cada expediente y poder ver en que actividades se encuentran los desperdicios, analizar y determinar las oportunidades de mejora y poder a través de esta herramienta Lean proponer mejoras que ayudarán a que el proceso sea mas eficiente.

A continuación se detallan cada una de las actividades por las que pasa el expediente solicitando el inicio del proceso de Otorgamiento de licencia de uso de agua hasta su resolución, así como la cantidad de trabajadores involucrados en las actividades.

- Actividad 1: El usuario presenta la solicitud para iniciar el proceso en mesa de partes de la Autoridad Local del Agua correspondiente,

donde se recepciona su expediente, lo registran en el sistema y es evaluado por un especialista generando un primer Informe Técnico el cual es firmado por el administrador local y se adjunta al expediente. El expediente se traslada por Courier a la AAA I Caplina Ocoña.

- Trabajadores involucrados
 - (01) Secretaria mesa de partes ALA
 - (01) Especialista encargado de elaborar IT - ALA
 - (01) Administrador Local ALA
 - (01) Chofer Courier
- Actividad 2: Técnico de mesa de partes recepciona el expediente, lo registra en el SGD y traslada expediente al Área Técnica.
 - Trabajadores involucrados
 - (01) Secretaria mesa de partes AAA
- Actividad 3: El expediente es derivado al coordinador técnico quien lo revisa de manera rápida y lo asigna a uno de los especialistas encargados.
 - Trabajadores involucrados
 - (01) Coordinador Técnico

- Actividad 4: Especialista Técnico encargado revisa detalladamente expediente y elabora un segundo Informe Técnico.

(01) Especialista de Área Técnica

- Actividad 5: El expediente es derivado al coordinador legal quien lo revisa de manera rápida y lo asigna a uno de los especialistas encargados.

(01) Coordinador Legal

- Actividad 6: Especialista Legal encargado revisa detalladamente expediente y elabora Informe Legal y Proyecto de Resolución Directoral.

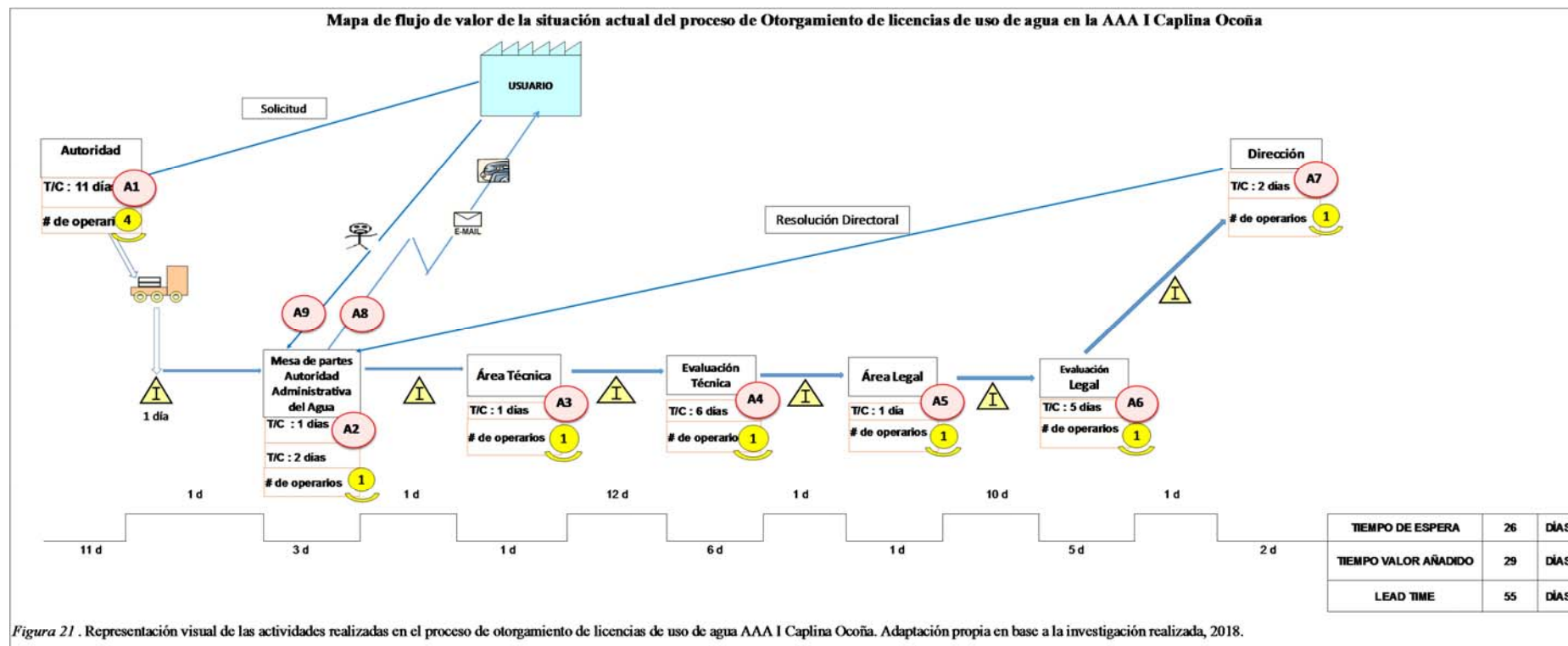
(01) Especialista de Área Legal

- Actividad 7: El expediente y el proyecto de RD son derivados a dirección, donde la Resolución Directoral es revisada y firmada por el director quien dispone su notificación.

(01) Director de la AAA I Caplina Ocoña

- Actividad 8: Técnico recepciona expediente resuelto y notifica a través de correo electrónico y/o llamada telefónica al usuario interesado.
- Actividad 9: Técnico recepciona cargo firmado por usuario y finalmente archiva el expediente en físico y en el Sistema.





Según Lean Solutions (2017), el Lead Time es la suma de todos los tiempos muertos en un proceso, es decir aquellos tiempos que no generan valor añadido al proceso. En el VSM actual se tiene que el Lead Time es de 26 días, esta cantidad de tiempo representa un retraso considerable en los tiempos establecidos por TUPA, y representa un factor clave a tener en cuenta si el objetivo es optimizar y minimizar tiempos.

Asimismo, se tiene que el tiempo total del ciclo que realmente genera valor añadido a las actividades del proceso es de 29 días. Sumando ambos tiempos (entre los que agregan y los que no agregan valor) se tiene total de 55 días del Tiempo de Ciclo Total.

4.3.4. Mapa de flujo de valor Propuesto para el Proceso de Otorgamiento de Licencias de uso de agua de la AAA I Caplina Ocoña

- **A1 – A4:** Se tiene que en la Autoridad Local del Agua, se realizar un primer informe técnico muy similar al segundo informe técnico que se realiza en el área técnica de la Autoridad Administrativa del agua. Se propone que estas dos actividades se unifiquen en una sola, para minimizar días de evaluación del expediente, y que se reduzca el tiempo a una sola evaluación técnica. El expediente se presentará directamente en Mesa de partes de la AAA I Caplina Ocoña, y al llegar al Área técnica, el especialista designado verificará si el usuario ha presentado todos los formatos y anexos conformes. En caso exista información faltante, el

especialista enviará por correo electrónico al Administrador del ALA las observaciones para que estas puedan ser levantadas en un plazo no mayor de 3 días hábiles. Una vez recibido el correo el Administrador del ALA designará un especialista encargado de notificar al usuario vía telefónica o por correo, hacer seguimiento del cumplimiento de las observaciones por parte del usuario, y enviará la información faltante a la Autoridad Administrativa del agua por Courier.

- **A3 – A5:** Se tiene que estas actividades se realizan de una manera similar a un proceso PUSH, es decir, que se espera a que los expedientes se acumulen en bloques de 10 a 15 expedientes en el escritorio del Coordinador Técnico o Legal para recién asignarlos a los especialistas que se vea por conveniente. Se propone implementar un sistema PULL, donde conforme los expedientes vayan llegando donde los coordinadores Técnico o Legal, estos sean asignados en un plazo máximo de 2 días a los especialistas (sea en bloque o individual). Asimismo, Se propone establecer un método FIFO (first in, first out) en estas dos áreas donde más demora tiene el expediente (Área Técnica y Área Legal), este método significa “primero en entrar, primero en salir”, es decir, se debe dar mayor prioridad a la evaluación de los expedientes que tenga más días dentro de la institución, sobre todo a los expedientes que están a punto de cumplir con el Takt time (30 días según TUPA). Para esto, el coordinador técnico debe realizar continuo seguimiento en el Sistema de Gestión Documentario del ANA sobre cuáles son los expedientes que están a punto de exceder el Takt time.

- **A4-A6:** Se ha trabajado el Mapeo de flujo de valor actual con la información obtenida del estudio de tiempos realizado a 315 muestras del proceso en estudio siguiendo la ruta del Sistema de Gestión Documentario del ANA que brinda tal información. Sin embargo, se decidió trabajar con el “método puerta a puerta”, es decir, se entrevistó a los especialistas del Área Técnica y Legal, que evalúan los expedientes del proceso en estudio entre otros procesos, llegando a concluir que, si no se tuviera tanta carga laboral de otros 7 procesos que también deben ser evaluados y resueltos por la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña, el tiempo efectivo que se tomarían en evaluar un expediente del proceso en estudio es de 2 días (si no existen observaciones), suponiendo que existieran observaciones, se enviarían por correo al ALA para su corrección (3 días). Se estarían tomando por especialista 2 días de tiempo efectivo y 3 días de espera en caso existieran observaciones. Para que esta mejora se dé, se propone asignar a tres especialistas por Área (técnica y legal) para que se encarguen de evaluar sólo expedientes correspondientes al proceso de Otorgamiento de licencias de uso de agua, dando prioridad a aquellos expedientes que están a punto de exceder el takt time. Esta propuesta contrasta con el Balance de proceso de la Tabla 30, ya que se propone aumentar el número de trabajadores a 6 más, los cuales serían distribuidos de la siguiente forma: 3 especialistas en el área técnica y 3 especialistas en el área legal que den atención solo a expedientes del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua. De esta manera se estaría cumpliendo el tiempo efectivo propuesto.

Mapa de flujo de valor propuesto del proceso de Otorgamiento de licencias de uso de agua en la AAA I Caplina Ocoña

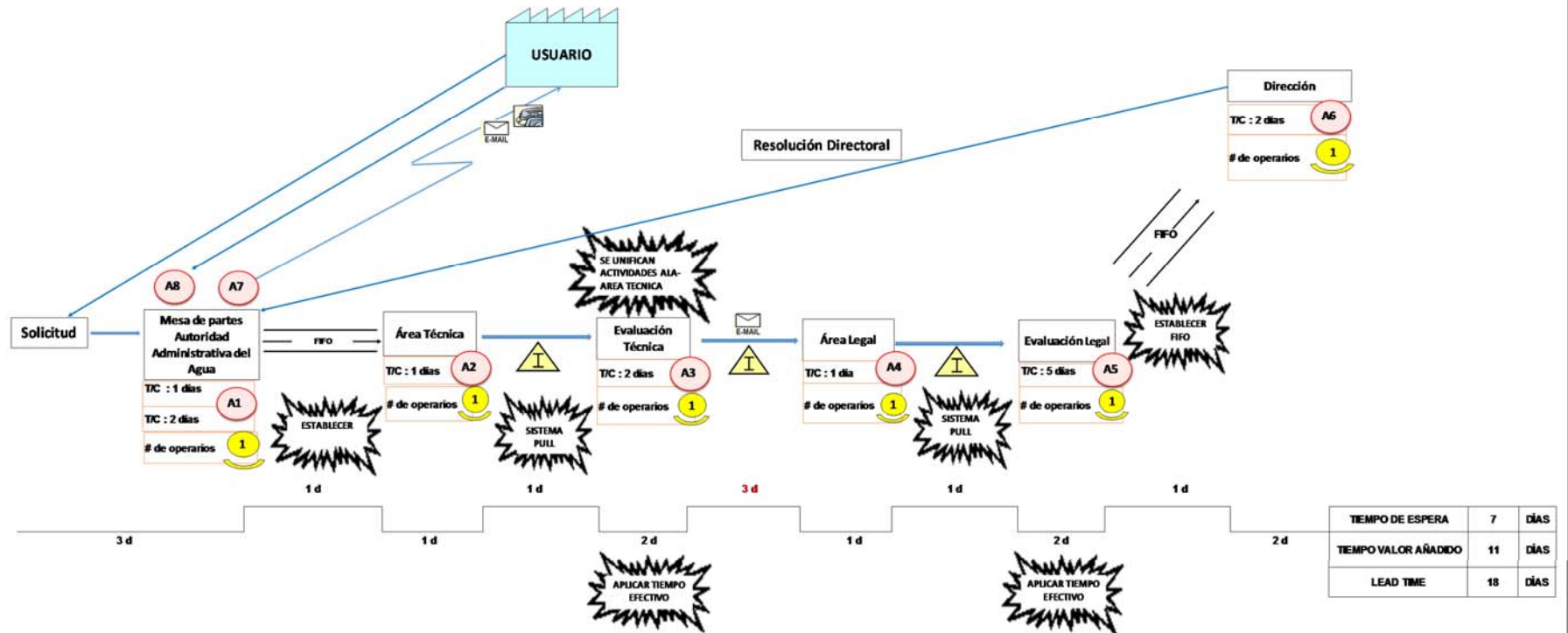


Figura 22. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

4.4. Implementación de las 5S

Una vez que se ha determinado cual es la cantidad de personal necesario para que los tiempos del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua sean más óptimos y se pueda atender la creciente demanda futura de dicho proceso, es que se propone la implementación de una de las herramientas que corresponden a Lean Manufacturing para así complementar las mejoras que se esperan a futuro.

4.4.1. Consideraciones previas

Existen ciertas actividades a tener en cuenta para asegurar que el empleo de las herramientas de la manufactura esbelta independientemente de la herramienta elegida tenga éxito, y son las siguientes:

- Todos los miembros de la organización sin importar el nivel jerárquico deben involucrarse con el pensamiento esbelto.
- Se debe formar un equipo responsable de coordinar e implementar un sistema de mejora, elaborando tanto procedimientos como instructivos y estableciendo responsables que hagan seguimiento a la aplicación de los mismos.
- Brindar capacitación del personal encargado en lo que se refiere a la manufactura, filosofía, metodología del pensamiento esbelto.
- Constituir un sistema de auditorías internas para verificar el sistema implementado

- Se debe realizar monitoreos de manera constante para verificar que las propuestas de mejora se estén cumpliendo.

Tomando en cuenta las consideraciones mencionadas, se han desarrollado las propuestas de mejora aplicando las 5S y se presenta a continuación.

4.4.2. Estructuración del plan de implementación

La propuesta de implementación de las 5S se ha diseñado de la siguiente manera:

4.4.2.1.El equipo de mejora

A) Determinación del equipo de trabajo

Como primer paso para aplicar las 5S es necesario establecer un equipo de trabajo que sea el responsable de ejecutar el proyecto. Este equipo debe estar conformado por trabajadores que participan de manera directa en los procesos de la institución.

El equipo encargado de implementar las mejoras, tomará el nombre en delante de Equipo de Mejora y estará conformado por el siguiente personal.

- Coordinador del Área Técnica
- Dos especialistas del Área Técnica
- Dos especialistas del Área Legal

- Encargado del Área de Trámite Documentario
- Analista del área de Planeamiento

Se ha establecido que el líder del Equipo de Mejora será el Coordinador del área técnica, debido a que es quien tiene una mayor proximidad con la alta gerencia de la institución.

B) Presentación del Equipo de Mejora a la alta dirección

Una vez determinado el Equipo de Mejora, los miembros involucrados en este proyecto así como el plan de trabajo se deben presentar a la alta dirección, haciendo de su conocimiento los plazos que se han establecido para cumplir los objetivos trazados.

A partir de la presentación de este proyecto se definirá si el equipo de mejora recibirá el apoyo de los directivos hacia este proyecto. El equipo de mejora se presentará a los miembros que se mencionan a continuación:

- Director de la AAA I Caplina Ocoña
- Administrador de la AAA I Caplina Ocoña
- Jefe de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto

C) Presentación del Equipo de Mejora

Después de que se ha realizado la presentación del equipo de mejora a la alta dirección, se procede a presentar al equipo a todos los trabajadores involucrados dentro del área donde se propone implementar la propuesta de mejora, es así que todos estarán informados acerca de este proyecto de mejora.

4.4.3. Plan de las 5S

Existen ciertos pasos para desarrollar las 5S y su aplicación es obligatoria para que cada S pueda implementarse.

- *Reunión de inicio:* Se realizará una capacitación acerca de la aplicación de las 5S que tendrá una duración aproximada de tres horas y por un periodo de tres semanas. En estas capacitaciones se analizarán los objetivos principales de la aplicación de cada S que se quiere implementar.
- *Aplicación:* se va a destinar dos días de la jornada laboral semanal para poder hacer un levantamiento de información así como verificación de los logros obtenidos en cuanto a los objetivos establecidos de acuerdo a la S que se esté trabajando esa semana.
- *Reunión de cierre:* Después de un día de aplicación de la herramientas 5S, el equipo de mejora se reunirá para discutir los

logros y las fallas encontradas y así mantener un registro ordenado de los acontecimientos encontrados y determinar estrategias de mejora para los siguientes días de aplicación de la herramienta. Para la reunión de cierre será conveniente que el Director de la AAA I Caplina Ocoña esté presente para que se pueda verificar los avances que el equipo de mejora ha ido realizando.

4.4.3.1. Primera S: (SEIRI – Clasificación)

- **Previa reunión**

Antes de la aplicación de la primera S el Equipo de mejora debe recibir una capacitación, la cual debe enfocarse en brindar las herramientas que puedan identificar todo aquello que se considere como un estorbo en los puestos de trabajo.

Los elementos que son considerados necesarios deben ser enlistados, y todos aquellos que no se encuentren en la relación serán rotulado como desperdicios que se deben de eliminar.

Para la clasificación de los elementos dentro de cada puesto de trabajo, se propone utilizar la técnica de interrogatorio sistemático, según el formato que se muestra en la tabla N°31

Tabla 27

Formato para clasificar elementos en el puesto de trabajo

ELEMENTO ENCONTRADO	CONDICIONES ACTUALES			¿ ES NECESARIO?
	PROPOSITO	LUGAR	PERSONA	

Nota . En este formato se consideran cuáles son los elementos necesarios e innecesarios. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

Finalmente, se elaborará una etiqueta roja para rotular a los elementos que hayan sido considerados como innecesarios. La etiqueta roja será en el formato que se presenta a continuación.

Tabla 28

Formato de tarjeta para elementos innecesarios

TARJETA ROJA N° _____			
Nombre del elemento			
Categoría	1. Expedientes pendientes	5. Papelería	
	2. Expedientes en proceso	6. Otros (especificar)	
	3. Expedientes trabajados		
	4. Utilides de oficina		
Fecha		Ubicación	
Cantidad		Unidad de medida	
Razón	1. Innecesario	4. Uso desconocido	
	2. Defectuoso	5. Otro (especificar)	
	3. Material de desperdicio		
Disposición			
	1. Transferir a archivo definitivo	4. Eliminar	
	2. transferir a área de tarjetas rojas	5. Vender	
	3. Transferir a cajones		
Fecha de disposición			
Responsable		Firma	

Nota. Formato propuesto de tarjeta para elementos innecesarios. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

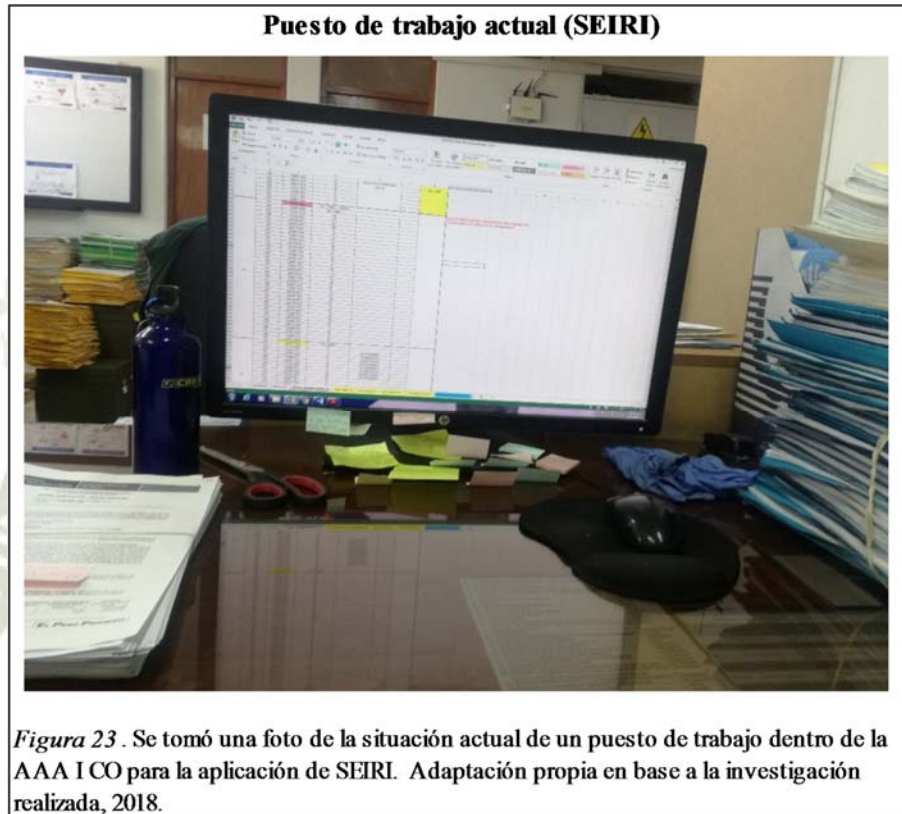
- Aplicación

En la primera semana que se ha designado para la aplicación de la herramienta, se ha identificado elementos que no son necesarios para las actividades diarias del puesto de trabajo dentro del área técnica y área legal, que son las áreas donde hay más tránsito de expedientes y bastante apilamiento de los mismos y cuyos espacios del puesto de trabajo son bastante reducidos. La aplicación de esta herramienta se ha hecho a través del formato de clasificación de elementos, habiendo entrevistado a cada uno de los trabajadores dentro de las áreas mencionadas acerca de los elementos que se encuentran en sus puestos de trabajo.

La segunda y tercera semana de aplicación de SEIRI se procede a verificar si los elementos ya clasificados como innecesarios por la tarjeta roja, ya estén listos para ser eliminados, transferidos a archivo o a cajones o remitidos a otras áreas donde seas más útiles.

Es necesario indicar que el personal tiene responsabilidad sobre su puesto de trabajo, y aquellos elementos que no son utilizados de manera constante representan desperdicios que dificultan las actividades normales. De existir elementos innecesarios que no han sido considerados en la tarjeta roja, se procederá a generar un informe con la observación de dicho incumplimiento y será entregada al Director de la institución para su conocimiento y para que se inste al personal a cumplir con esta iniciativa.

A continuación se presenta un puesto de trabajo de la institución en un día de actividades normales para poder ilustrar de manera real como se realizarán las revisiones según la metodología.



Después de aplicar las acciones de revisión correspondiente a la Primera S, la cual es sobre la Clasificación se encontraron los siguientes elementos innecesarios:

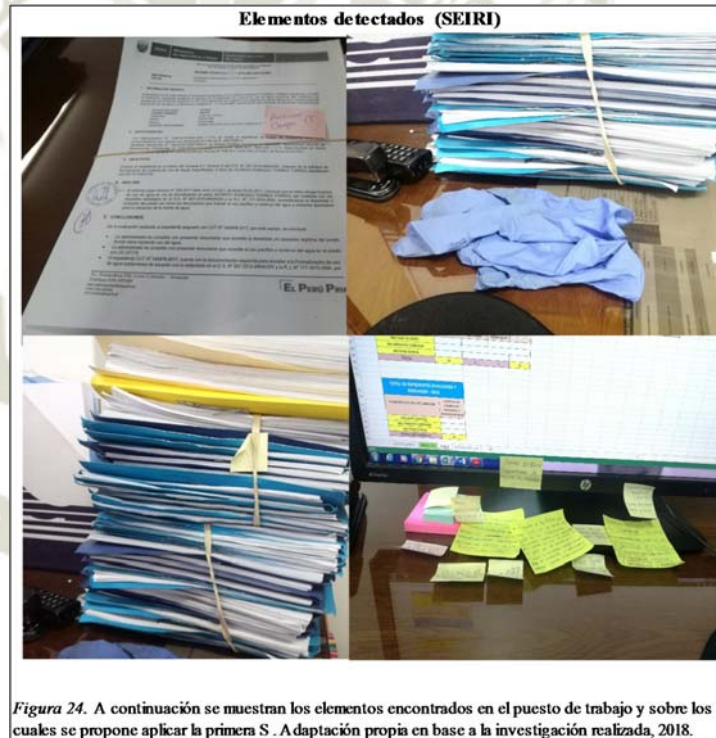
- Cargos de Informes Técnicos evaluados por los especialistas del Área Técnica que no se encontraban ordenados en un archivador. Para estos elementos se dispuso que sean ordenados de acuerdo a su numeración y colocados en un

archivador ubicado en el estante principal. Se transfirieron al área de tarjetas rojas

- También se encontraron guantes en el puesto de trabajo, estos elementos se utilizan generalmente en el área de archivo pero el trabajador indicó que ocasionalmente los utiliza para manipular expedientes grandes que llegan con polvo y no en buenas condiciones a su puesto de trabajo, pero que no son utilizados de manera frecuente. Se dispuso fueran guardados en cajón del escritorio del puesto de trabajo ya que su uso es solo ocasional. Se transfirieron al área de tarjetas rojas.
- Se encontró gran cantidad de información consignada en postits que no eran de importancia para el trabajador y solo generaban desperdicio dentro del puesto de trabajo. Se dispuso clasificar cuales postits contenían información relevante y anotar esta información en una libreta pequeña con la que cuentan todos los trabajadores de la institución, y la información innecesaria de los postits sería desechada. Se transfirieron al área de tarjetas rojas.
- Se encontraron expedientes que habían sido derivados con anterioridad mediante el Sistema de Gestión Documentario al Área Legal pero que se encontraban en físico en el escritorio

del trabajador. Se dispuso fueran entregados al área correspondiente, se transfiere al área de tarjetas rojas.

- Se encontraron unas tijeras y una botella de agua, dichos elementos no son utilizados con frecuencia durante la jornada laboral del trabajador, se dispuso se coloquen dentro de los cajones para que pueda tener mayor espacio dentro de su puesto de trabajo.



A partir de la utilización de las tarjetas rojas ha sido posible identificar los elementos no son necesarios dentro del puesto de trabajo tal como se ha especificado en el formato de clasificación de elementos.

Identificación de elementos innecesarios (SEIRI)

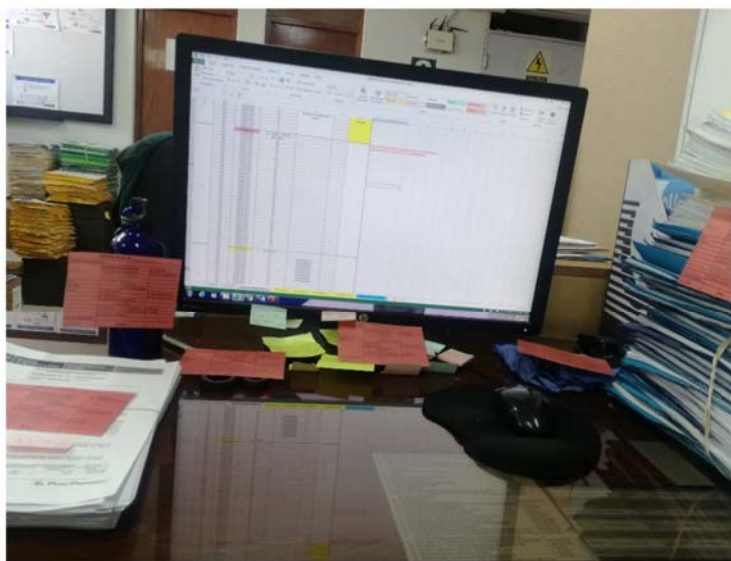


Figura 25 . Se identificaron elementos innecesarios en el puesto de trabajo según formato de clasificación. A daptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

- Reunión de cierre

Una vez finalizados los días en que se realizó la clasificación de elementos aplicando las tarjetas rojas, se detalla en un registro la información siguiente:

- Elementos que no son necesarios dentro del puesto de trabajo
- Las disposiciones que se dieron hacia los elementos innecesarios
- El punto de vista de los trabajadores acerca de la aplicación de la Primera S (SEIRI-Clasificación)

Asimismo, en los últimos días programados se evaluará el cumplimiento de las disposiciones dadas acerca de los elementos observados, toda esta información será registrada tomando en cuenta lo siguiente:

- Elementos innecesarios que fueron eliminados dentro del plazo establecido en tarjeta roja
- Elementos que no fueron eliminados dentro del plazo establecido en tarjeta roja
- Justificación por la cual no se eliminaron los elementos innecesarios.

Toda esta información será compartida mediante un informe elaborado por el equipo de mejora hacia el Director de la institución y así mostrar el avance del proyecto.

4.4.3.2.Segunda S : (SEITON –Organizar)

- Previa Reunión

Una vez clasificados los elementos necesarios del puesto de trabajo, se deberá realizar una capacitación del Equipo de mejora sobre la utilización de herramientas que permitan identificar cuáles son los elementos que más se usan en el puesto de trabajo y su ordenamiento. El equipo de mejora deberá

identificar el lugar en el cual se almacenan los útiles empleados por los trabajadores, de manera que se establezca la forma adecuada como deben guardarse, de manera que si alguno falta, se note la ausencia del mismo. Se deben aplicar las herramientas de gestión visual.

Se utilizará el siguiente formato para clasificar a los elementos más necesarios en el puesto de trabajo

Tabla 29

Formato de tarjeta para utilización de los elementos

PUESTO DE TRABAJO	ELEMENTOS NECESARIOS	NIVEL DE UTILIZACIÓN		
		BAJO	MEDIO	ALTO

Nota. Con este formato se busca determinar cuales son los elementos con mayor utilización en el puesto de trabajo. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

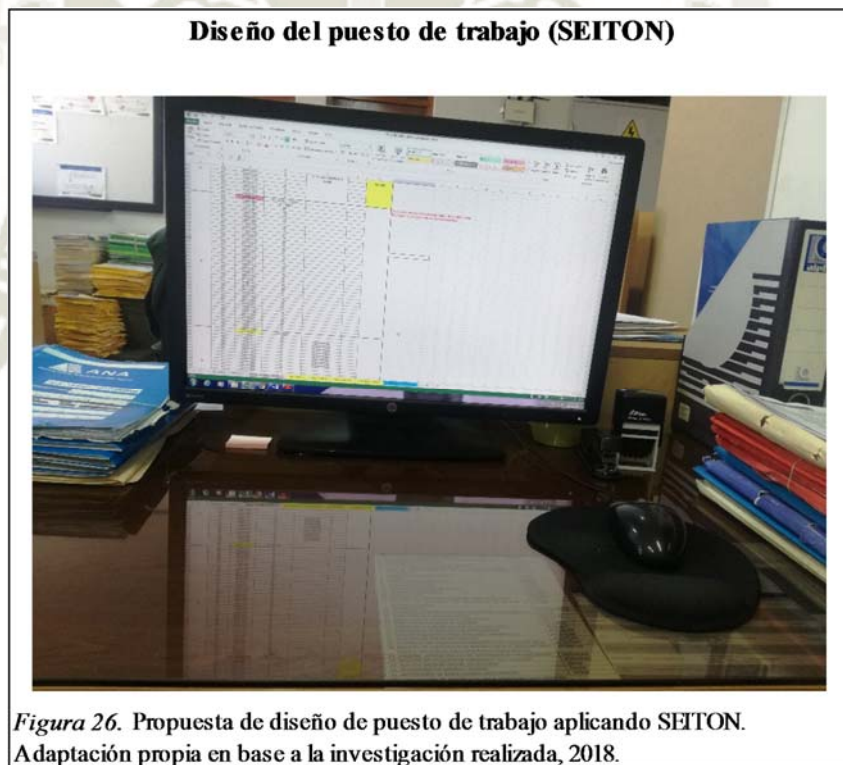
▪ Aplicación

Se propone que la primera semana de la aplicación de SEITON se haga una entrevista a los trabajadores acerca de cuáles son los elementos que utilizan con más frecuencia en su jornada laboral, para esto se empleará el formato indicado en la Tabla ####. Asimismo, el Equipo de mejora se asegurará de verificar que no haya elementos innecesarios después de haber aplicado la primera S.

Durante la segunda semana de aplicación de la segunda S, se propone elaborar un diseño del puesto de trabajo adecuado con los elementos

necesarios en orden y que se encuentren cercanos al trabajador, de manera que se disminuya tiempo y esfuerzo al momento de querer alcanzar los elementos de trabajo.

Se ha planteado el plan de diseño que se muestra en la siguiente imagen para que el trabajador se organice de una mejor manera, sin embargo, para que esta propuesta funcione se requiere que los trabajadores participen.



Para la propuesta de diseño del puesto de trabajo se adecuó el mismo escritorio en el que se realizó el análisis de la primera S y los elementos fueron ordenados bajo el siguiente criterio:

Los expedientes ya evaluados se encuentran en el lado derecho del escritorio del trabajador, mientras que los expedientes que están para ser evaluados se encuentran en el lado izquierdo del escritorio. Además de que esta acción genera orden, también tiene un efecto visual que apoya al coordinador del área a que pueda ver y tener en cuenta cual es la cantidad de expediente pendientes de evaluación con los que cuenta cada trabajador., de esa manera el coordinador de área podrá asignar más cantidad de expedientes a aquellos trabajadores con menor número de solicitudes por evaluar, evitando de esta forma que hayan paradas por falta de expedientes para evaluar.

Durante la tercera semana de aplicación de SEITON, se propone un diseño de cómo deben de guardarse los elementos que ya han sido utilizados, de forma que sea más simple darse cuenta si falta alguno. Asimismo, se propone considerar el hecho de que al momento de que termine la jornada laboral diaria, los expedientes (evaluados o pendientes de evaluación) no deben quedar encima del puesto de trabajo, deben ser guardados en cajones de manera organizada. Se propone esta acción debido a que por algún error algunos expedientes podrían extraviarse o traspapelar, este inconveniente podría generar retrasos en el proceso de evaluación de los expedientes o pérdida de los mismos.

- Reunión de cierre

Cuando se realice la respectiva verificación de que se esté cumpliendo con las consideraciones de SEITON en los puestos de trabajo, se propone tener un registro de lo siguiente:

- Elementos que más se utilizan durante la jornada laboral en el puesto de trabajo, y así asegurar que estos elementos no falten a los trabajadores.
- Punto de vista de los trabajadores sobre la propuesta del nuevo orden del puesto de trabajo luego de aplicar SEITON

Toda esta información será compartida mediante un informe elaborado por el equipo de mejora hacia el Director de la institución y así mostrar el avance del proyecto.

4.4.3.3.Tercera S: (SEISO -limpieza)

- Previa reunión

Tras aplicar las primeras 2 S, el equipo de mejora deberá centrar su atención en la aplicación de limpieza en el puesto de trabajo y de los elementos que lo conforman. Un puesto de trabajo limpio facilita la eficiencia en el trabajo, y esto solo es posible si hay un compromiso por parte del personal de la institución.

La aplicación del SEISO no solo permitirá mantener aseado el puesto de trabajo, sino que facilita la detección de alguna falla o irregularidad en los equipos y elementos del puesto de trabajo, lo que provocaría detener las operaciones diarias. A continuación se muestra el formato propuesto para la aplicación de la tercera S

Tabla 30

Formato de evaluación de equipos y herramientas

PUESTO DE TRABAJO	ELEMENTO/EQUIPO	PROBLEMA DETECTADO	ACCION A TOMAR	RESPONSABLE

Nota . Se propone utilizar esta tarjeta para detectar posibles focos de suciedad en el puesto de trabajo. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

Como último punto se propone identificar posibles focos de suciedad, para poder atacar los posibles focos que pueden causar mayor suciedad en el puesto de trabajo. La aplicación del SEISO es de gran importancia, ya que si el puesto de trabajo está impecable esto contribuiría a disminuir tiempo total de evaluación de expedientes. Se propone eliminar todo aquello que genere suciedad en el puesto de trabajo, de esta manera no se repetirá de manera constante la operación de limpieza.

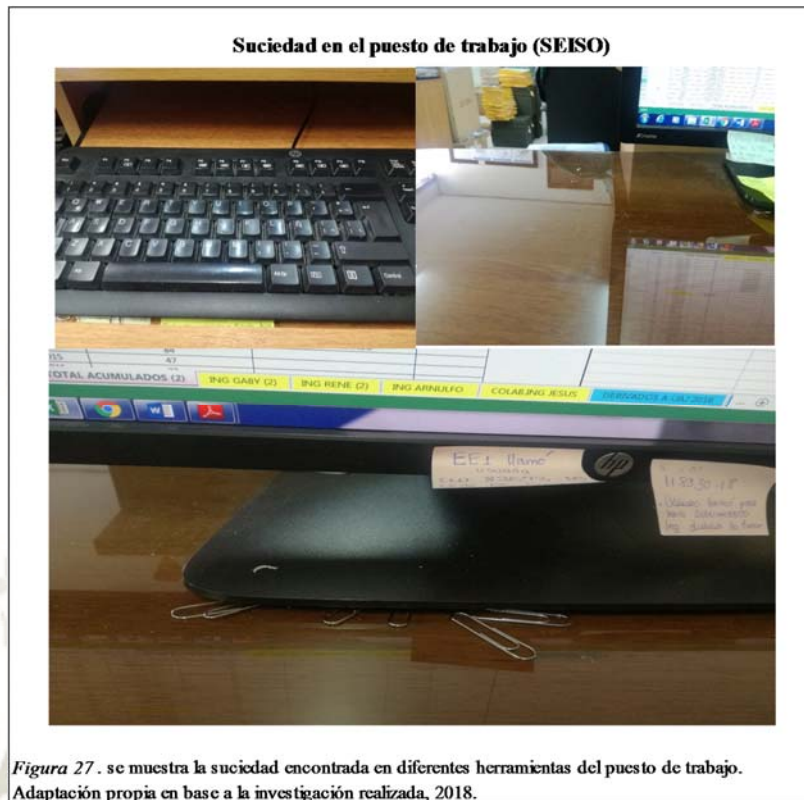
Finalmente, se propone establecer un cronograma de limpieza de todos los elementos que conforman el puesto de trabajo, esta limpieza intensiva deberá hacerse de manera semanal por los trabajadores de cada puesto de trabajo.

▪ Aplicación

En la primera semana de aplicación de la tercera S, se recomienda que el equipo de mejora supervise y colabore con los trabajadores para realizar una limpieza exhaustiva en todos los elementos presentes en el puesto de trabajo.

Para poder ilustrar cuán importante es la aplicación del SEISO, se realizó una verificación del estado de limpieza actual de los puestos de trabajo. Se tomó como referencia el puesto de trabajo de uno de los especialistas del área técnica, encontrándose que:

- Elementos que se utilizan en la jornada laboral (clips) se encontraban acumulados debajo del monitor y teclado de la computadora, estos elementos presentaban suciedad y algunos incluso estaban oxidados. Asimismo, se encontró presencia de mucho polvo en el teclado e incluso en el mismo escritorio ya que en ocasiones hay expedientes apilados por mucho tiempo y se dificulta una buena limpieza por parte del personal encargado. Estos datos se muestra en la figura 27



Se concluye que la suciedad encontrada en el puesto de trabajo es causada principalmente por los clips encontrados debajo del monitor y teclado y el exceso de polvo en el puesto de trabajo.

Con la finalidad de eliminar estos focos de suciedad se propuso un plan de limpieza diaria, denominada “limpio en 3 minutos”, se refiere a que cada trabajador realice una limpieza rápida de 3 minutos de su puesto de trabajo al empezar y al terminar su jornada laboral.

Posterior a la limpieza propuesta, el equipo de mejora utilizará el formato de la Tabla N°34, con el cual se podrán detectar problemas o anomalías que se pueden presentar después de llevar a cabo la limpieza de los puestos

de trabajo, esto se realizará de manera semanal. Se realizó un pequeño simulacro para mostrar al personal como utilizar el formato establecido, como ejemplo, se detectó que la engrapadora de grapas gruesas no funcionaba bien, se propuso registrar este problema en el formato, así como otras anomalías que se pudieran encontrar.

▪ Reunión de cierre:

Una vez inspeccionados los puestos de trabajo, se debe registrar la información siguiente:

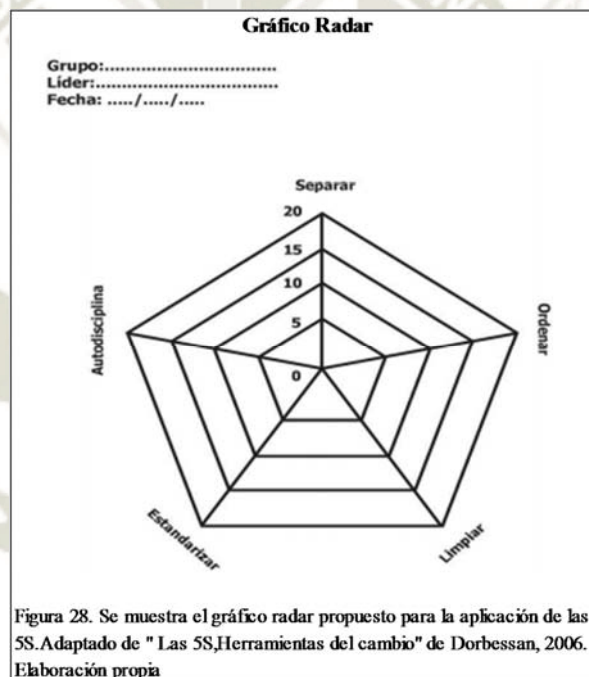
- Anomalías detectadas después de realizar la limpieza de las herramientas del puesto de trabajo.
- La propuesta de plan de limpieza que se establezca para que los puestos de trabajo se mantengan en buen estado.
- Los focos de suciedad que se pudieran detectar

Toda esta información será compartida mediante un informe elaborado por el equipo de mejora hacia el Director de la institución y así mostrar el avance del proyecto.

4.4.3.4. Cuarta S: (SEITKETSU – estandarizar)

- Previa reunión:

Se propone utilizar planillas con el gráfico radar como herramienta de autoevaluación en cada área, estas tablas operativas tendrán una puntuación del 1 al 5 y el objetivo principal será llegar a 100 entre cada una de las 5 S que se quieren implementar en la AAA I Caplina Ocoña. A continuación se muestra el formato a utilizar.



- Aplicación

El equipo de mejora construirá el gráfico radar a partir de la evaluación del cumplimiento que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 31

Evaluación del lugar de trabajo

CATEGORIA	ELEMENTO	VALORES ASIGNADOS				
		1	2	3	4	5
CLASIFICACION	Seiri : Distinguir lo necesario de lo que no lo es					
	¿Han sido eliminados todos los artículos innecesarios?					
	¿Están todos los materiales o herramientas restantes correctamente arreglados en condiciones seguras?					
	¿Los artículos innecesarios están siendo colocados en el almacén de tarjetas rojas y bajo las normas de buenas prácticas?					
PUNTAJE						
ORDEN	Seiton: Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar					
	¿Existe un lugar específico para todo, marcando visualmente y bajo las normas de buenas prácticas?					
	¿Está todo en su lugar especificado y bajo las normas de buenas prácticas?					
	¿Es fácil reconocer el lugar para cada elemento en el puesto de trabajo?					
PUNTAJE						
LIMPIEZA	Seiso: Limpieza y búsqueda de elementos para mantenerla					
	¿Cuál es el grado de limpieza del puesto de trabajo?					
	¿El equipo se mantiene limpio y en buenas condiciones?					
	¿Las medidas de limpieza y horarios están establecidos claramente?					
PUNTAJE						
ESTANDARIZACIÓN	Seiketsu: Mantener y monitorear las primeras 3S					
	¿Se están aplicando correctamente las primeras 3S?					
	¿Está toda la información necesaria en forma visible?					
	¿Se respeta consistentemente todos los estándares?					
PUNTAJE						
AUTODISCIPLINA	Shitsuke: Alinearse a las nuevas reglas					
	¿Está siendo la organización. El orden y la limpieza regularmente observados?					
	¿Se cumple con la programación de las acciones de las 5S?					
	¿Todo el personal de involucra en el proceso de las 5S?					
PUNTAJE						
PUNTAJE TOTAL						

Nota. A partir de la evaluación y puntuación de cada categoría se podrá armar el gráfico radar. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

Se propone asignar un responsable por cada área que se asegurará de que se cumplan las 3 S implementadas, es decir en el área administrativa, área técnica, área legal y en dirección habrá un trabajador designado que marcará las prioridades según la programación de cada S, el encargado de cada área

será uno de los miembros del Equipo de mejora y realizará seguimiento al cumplimiento de las S entrevistando a los trabajadores y monitoreando los puestos de trabajo. Y registrará la puntuación del formato de la tabla 36 para poder completar la herramienta de evaluación que es el gráfico radar con el que se podrá hacer seguimiento del cumplimiento de las herramientas propuestas.

A continuación se detallan los criterios a tomar en cuenta para la puntuación en el formato de evaluación del trabajo de la Tabla 31|.

Tabla 32

Criterios para evaluación en Fase Clasificar

Elementos	1	2	3	4	5
Documentos	Sin plazos de vencimiento, se acumulan todos los documentos	sin plazos de vencimiento, se descartan esporádicamente	Sin plazo de vencimiento, se descartan periódicamente de forma parcial	Con plazo de vencimiento, se descartan periódicamente	Con plazo de vencimiento, se descartan en forma permanente
Escritorios	Desordenados, los documentos necesarios están mezclados con los innecesarios	Ordenados, los documentos necesarios están mezclados con los innecesarios	Ordenados, con documentos sin identificar	Ordenados, con documentos separados e identificados	Ordenados, se mantiene permanentemente sola la documentación necesaria
Archivos	Desordenados, sin identificación. La documentación necesaria está totalmente mezclada con la innecesaria	Desordenados, sin identificación. La documentación necesaria está parcialmente mezclada con la innecesaria (máximo 50%)	Ordenados, con identificación. La documentación necesaria está parcialmente mezclada con la innecesaria (máximo 30%)	Ordenados, con identificación. Casi no existe documentación necesaria mezclada con la innecesaria (10%)	Ordenados con identificación, toda la documentación es necesaria
Áreas de circulación y pisos	Restos de papeles y basura. Objetos que perjudican la libre circulación	Restos de papeles, objetos apilados que perjudican la libre circulación	Objetos apilados que perjudican la libre circulación	Objetos apilados que no perjudican la libre circulación	libre totalmente

Nota . Se muestran los criterios establecidos para medir la evolución de la primera S. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

Tabla 33

Criterios para evaluación en Fase Ordenar

Elementos	1	2	3	4	5
Archivo central	No se tiene	Se tiene, pero no se usa	Se tiene pero no se usa parcialmente y no en forma permanente	Se tiene, se usa plenamente pero periódicamente	Se usa plenamente y en forma permanente
Expedientes	Los expedientes están sobre el escritorio, sucios, desordenados y sin identificación	Los expedientes están en los archivos pero sucios y sin identificar	Los expedientes se encuentran en los archivos, sin identificación y con documentación mezclada	Los expedientes se encuentran identificados y en los archivos pero sin orden, no siguen un modelo	Los expedientes están limpios e identificados, ordenados según un modelo
Estantes y archivos	Desordenados, sin identificación. Los expedientes están mezclados. Los expedientes en uso no vuelven	Desordenados, sin identificación. Los expedientes están parcialmente mezclados. Expedientes en uso no vuelven	Ordenados, con identificación. Expedientes muy poco mezclados. Expedientes en uso vuelven parcialmente	Ordenados, con identificación. Expedientes muy poco mezclados (10%). Expedientes en uso vuelven parcialmente	Ordenados, con identificación. Expedientes correctamente ordenados y los usados vuelven todos a su lugar
Control visual	No se conoce	Se conoce pero no se usa	Se conoce, se aplica parcialmente (mas del 50%)	Se aplica mas de un (80%)	Se usa totalmente

Nota . Se muestran los criterios establecidos para medir la evolución de la segunda S. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

Tabla 34

Criterios para evaluación en Fase Limpiar

Elementos	1	2	3	4	5
Escritorio	Están sucios permanentemente, con polvo, papeles y basura. No hay cestos	Están sucios permanentemente con polvo, papeles y basura. Hay pocos cestos	Limpio al comienzo de la jornada laboral. Hay suficientes cestos, pero hay basura en el escritorio al final de la jornada	Limpio al comienzo de la jornada, hay suficientes cestos, pero termina con polvo al final de la jornada	Limpio al comienzo de la jornada. La basura y material desechable son colocados en los cestos, escritorio limpio al final de la jornada.
Pisos, paredes, techos, ventanas	Pisos, paredes y techos totalmente deteriorados y sucios. Ventanas con vidrios sucios, rotos y remendados	Paredes y techos parcialmente deteriorados, falta pintura y están sucios. Ventanas con vidrios sucios	Paredes y techos en buen estado, falta pintura y están sucios con polvillo. Ventanas con vidrios sucios de polvillo	Paredes y techos en buen estado, pintados y sucios con polvillo. Ventanas con vidrios sucios de polvillo	Paredes y techo en buen estado, pintados y limpios. Ventanas con vidrios limpios.
Estante	Estantes deteriorados, sucios y faltos de pintura	estantes deteriorados y faltos de pintura	estantes deteriorados, limpios y pintados	estantes en aceptables condiciones, limpios y pintados	estantes en buenas condiciones, limpios y pintados
Uniformes y baños	Los uniformes no se usan, la ropa está sucia	Algunos usan uniforme, otros no. Está sucio. No se usan tarjetas de identificación. Baños sucios	El uniforme y las tarjetas de identificación se usan. Baños parcialmente sucios.	El uniforme y las tarjetas de identificación se usan. Baños algo sucios.	El uniforme y las tarjetas de identificación se usan. Baños limpios

Nota . Se muestran los criterios establecidos para medir la evolución de la Tercera S. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

Tabla 35

Criterios para evaluación en Fase Estandarizar

Elementos	1	2	3	4	5
Aplicación de las tres primeras S	El puntaje de las tres primeras "S" es igual o menor que 24	El puntaje de las tres primeras "S" es igual o mayor que 24 e igual o menor que 33	El puntaje de las tres primeras "S" es igual o mayor que 33 e igual o menor que 42	El puntaje de las tres primeras "S" es igual o mayor que 42 e igual o menor que 51	El puntaje de las tres primeras "S" es mayor que 51
Habitat de la oficina	Ruidosa e incómoda. Demasiadas divisiones dificultan la comunicación. Los muebles no son confortables. Fria en invierno, calurosa en verano.	Un poco ruidosa. Demasiadas divisiones dificultan la comunicación. No todos los muebles son confortables. Frio en invierno, calurosa en verano.	Sin ruidos y algo incómoda. Los muebles son confortables. Fria en invierno, calurosa en verano	Sin ruidos y cómoda. Los muebles son confortables. Temperaturas tolerables en verano e invierno.	Sin ruidos y cómoda. Los muebles son confortables. Temperaturas agradables en verano e invierno.
Iluminación	focos y plafones escasos, quemados mas del 50% y sin protección	focos y plafones escasos, quemados mas del 30% y sin protección	focos y plafones quemados mas del 10% y sin protección	focos y plafones quemados menos del 10% y con protección	focos y plafones suficientes, funcionando todos y con protección
Mejora continua	El equipo de mejora entre inspección e inspección, no realizó ninguna acción de mejora.	El equipo de mejora, entre inspección e inspección, realizó una acción de mejora	El equipo de mejora, entre inspección e inspección, realizó tres acciones de mejora	El equipo de mejora, entre inspección e inspección, realizó cinco acciones de mejora	El equipo de mejora, entre inspección e inspección, realizó diez acciones de mejora

Nota. Se muestran los criterios establecidos para medir la evolución de la cuarta S. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

Tabla 36

Criterios para evaluación en Fase Autodisciplina

Elementos	1	2	3	4	5
Aplicación de las cuatro primeras "S"	El puntaje de las primeras cuatro "S" es igual o menor que 32	El puntaje de las primeras cuatro "S" es mayor que 32 e igual o menor que 44	El puntaje de las primeras cuatro "S" es mayor que 44 e igual o menor que 56	El puntaje de las primeras cuatro "S" es mayor que 56 e igual o menor que 68	El puntaje de las primeras cuatro "S" es mayor que 68
Normas de la empresa	No se conocen	Se conocen pero no se cumplen	Se cumplen ocasionalmente	se cumplen con un fuerte seguimiento	Se cumplen permanentemente
Normas del Equipo de mejora	No se conocen	Se conocen pero no se cumplen	Se cumplen ocasionalmente	se cumplen con un fuerte seguimiento	Se cumplen permanentemente
Grado de cumplimiento de las acciones programadas	No se conocen	Si cumple menos del 50% y bajo estricto seguimiento. Actitud reactiva	Si cumple entre el 50% y 90% bajo seguimiento. Actitud proactiva baja	Si cumple entre el 90% y 100% sin seguimiento. Actitud proactiva	Si cumple el 100% sin seguimiento. Actitud proactiva

Nota. Se muestran los criterios establecidos para medir la evolución de la quinta S. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

4.4.3.5. Quinta S: (SHITSUKE-Disciplina)

- Previa reunión

En esta última etapa, el objetivo va dirigido a que se cumpla la implementación de las primeras S. El equipo de mejora evaluará en reunión el formato establecido en la tabla N°36 con las respectivas puntuaciones, así como el gráfico radar de la Figura 29 a fin de que se pueda medir el nivel de evolución y de cumplimiento de las 5 S implementadas. Teniendo en cuenta el punto de inicio y los objetivos fijados por el equipo de mejora.

- Aplicación

Para la aplicación de la quinta S, se debe disciplinar a las personas que trabajan e interactúan dentro de la institución, esta disciplina tiene mucho que ver con los hábitos de cada trabajador, y para poder cambiar los hábitos debe de existir compromiso por parte no solo del equipo de mejora sino de todo el personal de la AAA I Caplina Ocoña, quienes necesitan entender cuan beneficiosa es la filosofía de las 5S. Es por ello que se propone realizar auditorías internas por el Equipo de mejora en donde se verificará la evolución del aprendizaje de las 5S en sus diferentes etapas, marcando cuales son los aciertos y los errores para que cada área pueda realizar las mejoras necesarias.

Se propone que estas auditorías se realicen por los altos mandos de la institución o un especialista designado por dirección que no pertenezca al

Equipo de Mejora con una periodicidad de dos meses. Los aspectos a evaluar y su calificación se realizarán de la siguiente manera

Tabla 37

Puntuación de Auditoría Interna - 5S

Items a evaluar	Puntuación
Realización y periodicidad de reuniones	10 puntos)
Documentación 5S: Se mide su grado de utilización	20 puntos
Cumplimiento del control visual	20 puntos
Cumplimiento de Autoevaluaciones	20 puntos
Se aplica Separar	10 puntos
Se aplica Ordenar	10 puntos
Se aplica Limpiar	10 puntos

Nota . Puntuación aplicada para evaluar el progreso de los trabajadores de la institución y para calificar si el Equipo de mejora cumple con su labor de seguimiento y monitoreo de las 5S. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

La aplicación de la quinta S va dirigida a que se evidencie el compromiso del Equipo de Mejora con realizar los seguimientos al cumplimiento y compromiso de todo el personal.

Al principio será difícil cumplir en su totalidad con las implementaciones propuestas. Sin embargo, el seguimiento constante y puesta en práctica d esta filosofía permitirán que estas implementaciones se realicen de manera natural posteriormente. Esto asegurará un mejor ambiente laboral y una mejor atención a los administrados.

- Reunión de cierre

Se presentará la puntuación obtenida y esta información se brindará a todos los trabajadores de la institución para que puedan realizar las mejoras recomendadas para aumentar la puntuación y demostrando de esta manera y verdadero cambio y compromiso para mejorar la institución.

Es responsabilidad de Dirección y del personal asignado como Equipo de Mejora el de elaborar un plan de monitoreo y seguimiento de las 5S.

4.5. Análisis de los costos asociados a la propuesta de mejora

Los costos en los que se va a incurrir para poder implementar las propuestas planteadas, son principalmente costos referidos al personal. Asimismo, se han diferenciado los costos para saber a qué propuesta pertenecen.

Se ha utilizado como método, el cálculo de todos los costos que están asociados al personal de la institución, y este cálculo se determinó con la cantidad de horas que se va a emplear en las actividades de la propuesta de mejora, y la remuneración mensual del personal involucrado, todo esto prorrateado por hora o día. Se debe precisar que la remuneración mensual que se presenta a continuación incluye todos los beneficios laborales correspondientes así como la información establecida con anterioridad sobre la jornada laboral (una jornada laboral de 8 horas efectivas por día, 22 días por mes).

4.5.1. Costos para la implementación del balance del proceso

Para poder implementar la propuesta de mejora se va a necesitar incurrir en costos vinculados a levantamiento de información, así como elaboración y diseño del modelo propuesto.

Estas actividades están a cargo de un especialista del área de planeamiento de la AAA I CO, por lo que los costos están vinculados con el tiempo dedicado a las actividades que se detallan en la Tabla 42.

Tabla 38

Costos de implementación del balance del proceso

Actividad	Horas empleadas	Sueldo mensual	Costo por hora	Subtotales
Análisis de la demanda	16	S/. 4,000.00	S/. 22.72	S/. 363.64
Modelo de balance de procesos	10			S/. 227.27
			Costo Total	S/. 590.91

Nota. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

Es preciso indicar que este costo aplicado al desarrollo de la propuesta de mejora sólo aparece en el periodo de la implementación, es decir, que se va a incurrir en este costo por única vez en el inicio del proyecto, por lo que se le considera una inversión única.

Por otro lado, tras los resultados obtenidos del balance del proceso, se concluyó que se requiere de seis trabajadores adicionales a los 14 ya existentes para poder atender de manera oportuna la demanda de expedientes, es por tal motivo que se ha considerado el sueldo de los trabajadores adicionales como

parte del costo de implementación, ya que son costos generados producto de la puesta en marcha de la propuesta de mejora, a continuación se presenta el costo mensual de los seis trabajadores para el periodo de un año.

Tabla 39

Costos por ingreso del nuevo personal

Actividad	Cantidad	Sueldo mensual	Costo total	costo anual
Ingreso de personal	6	S/. 3,825.00	S/. 22,950.00	S/. 275,400.00

Nota. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

4.5.2. Costos de la implementación de las 5S

Para implementar la herramienta de las 5S se han determinado los costos de la capacitación del equipó de mejora y de la posterior implementación de las 5s, los cuales se incurrirá una sola vez por lo que se les considera una inversión inicial.

- Costos por capacitación del Equipo de Mejora

Para poder brindar el conocimiento y la información necesaria de cómo aplicar esta herramienta de la manufactura esbelta, se cree necesario que al menos dos miembros del Equipo de mejora reciban capacitación en los temas relacionados. Los costos se detallan a continuación.

Tabla 40

Inversión para la capacitación del equipo de mejora

Capacitación	Duración	Costo individual	Participantes	Subtotal
5S: Pilares para la mejora continua	12 hrs	S/. 1,200.00	2	S/. 2,400.00
Formación de auditores Lean	8 hrs	S/. 800.00	2	S/. 1,600.00
inversión total				S/. 4,000.00

Nota . Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

- Costos por implementación de las 5S

La implementación de cada S, se va a llevar a cabo en un periodo de un mes, (cuatro semanas, dos días por semana). En tal sentido, el costo mensual durante el proyecto de implementación de esta herramienta equivale a la cantidad de días empleados del total del mes ajustado por el sueldo mensual de cada uno de los miembros del equipo de mejora. Los detalles se muestran en la Tabla 45.

Tabla 41

Inversión para la ejecución del Plan de las 5S

Equipo	Días empleados	Sueldo mensual	Sueldo diario	Subtotal
Coordinador del Área técnica	8	S/. 8,415.00	S/. 382.50	S/. 3,060.00
Dos especialistas del Área técnica	16	S/. 3,825.00	S/. 173.86	S/. 2,781.81
Dos especialistas del Área legal	16	S/. 3,825.00	S/. 173.86	S/. 2,781.81
Encargado del Área de trámite documentario	8	S/. 4,590.00	S/. 417.27	S/. 3,338.18
Analista del Área de planeamiento	8	S/. 6,120.00	S/. 556.25	S/. 4,450.00
Costo total				S/. 16,411.80

Nota . Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

El análisis de la repercusión económica que se desprende de la implementación de las propuestas de mejora generaría una inversión única total que se describe en la Tabla 46.

Tabla 42

Inversión por la implementación de la propuesta de mejora

Descripción	Costo
Inversión por implementación del balance de proceso	S/. 590.91
Inversión para la capacitación del Equipo de mejora-5S	S/. 4,000.00
Inversión para la ejecución del plan de las 5S	S/. 16,411.80
Costo total del proyecto	S/. 21,002.71

Nota . Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

4.6. Acciones de mejora

Se han desarrollado propuesta de acción de mejora correspondientes a herramientas de la ingeniería industrial para cada falla crítica encontrada dentro del proceso de Otorgamiento de Licencias de uso de agua, tal como se detalla a continuación.

Tabla 43

Acciones de mejora propuestas para las fallas críticas encontradas

FALLA CRÍTICA	CAUSA	ACCIÓN DE MEJORA	HERRAMIENTAS DE LA FILOSOFIA LEAN MANUFACTURING APLICADAS	DETALLE
a) Asignación excesiva de documentos	Falta de análisis del flujo de las actividades del proceso	Mapeo de flujo de valor-VSM	Justo a Tiempo	Se aplicó esta herramienta con el fin de introducir la visión de eliminación de desperdicios, es decir, descartar actividades que no agregan valor al trabajo, reducir plazos de atención mediante aumento de personal y disminuir niveles de inventario
b) Ineficiente planificación de la producción	Falta de estudio de la demanda	Pronóstico de la demanda futura		
c) Insuficiente capacidad de trabajo	Cantidad insuficiente de trabajadores en áreas de alta exigencia	Balance de proceso para determinar cantidad necesaria de trabajadores		
e) Inadecuadas condiciones laborales	Espacios reducidos en las oficinas	Aplicación de las 5 S	Las 5 S	Se aplicó esta herramienta, pues su implementación ayudará en la creación de una cultura organizacional sólida en la búsqueda de la mejora continua

Nota . Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

4.7. Resultados esperados

Después de la implementación de las propuestas de mejoras presentadas en este capítulo, se tiene la expectativa de conseguir los resultados siguientes

4.7.1. Mejoras Cuantitativas

Las propuestas de mejora desplegadas a lo largo del presente capítulo tendrán los siguientes impactos:

a) Cumplimiento de los plazos de atención establecidos

El problema principal del presente estudio se basa en el alto nivel de incumplimiento de los plazos establecidos por TUPA de la entidad estatal bajo análisis. La información determinada en el capítulo 3, muestra que del total de solicitudes sobre el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua, el 60% de dichas solicitudes son atendidas fuera del plazo TUPA, habiendo determinado que de 315 muestras a las que se le realizó el estudio de tiempos, se dio un promedio de tiempo total de 63 días, lo cual excede en mucho a los 30 días establecidos por TUPA. Ante esta grave situación, la aplicación de las propuestas de mejora permitirán que se de una atención más eficiente a los expedientes que solicitan el proceso en estudio, reduciendo los niveles de incumplimiento a un 0%, respetando los plazos TUPA.

b) Reducción de tiempos de atención de solicitudes

Los tiempos promedio de atención de solicitudes de la AAA I CO en la actualidad son considerablemente altos comparados con los plazos establecidos por TUPA, el promedio de tiempo total de atención de un expediente según el estudio de tiempos realizad es de 63 días, esto representa un problema crítico. La aplicación de las propuestas de mejora permitirá incrementar la capacidad

productiva del proceso en estudio, con la contratación del personal necesario para darse abasto con la demanda futura creciente. Asimismo, la implementación de un mapa de flujo de valor propuesto permitirá la reorganización de las actividades involucradas dentro del proceso en estudio, logrando una reducción del tiempo de atención por expediente a 18 días, incluso aumentando 14% de tiempo suplementario, se resolverían los expedientes en un plazo de 21 días. Esto representa una reducción considerable en el tiempo de atención de los expedientes y se encuentra dentro del plazo establecido por TUPA.

c) Reducción en tiempo de actividades del proceso

Tal como se analizó en el tercer capítulo mediante el mapa de flujo de valor sobre la actual situación del desarrollo de cada actividad involucrada en el proceso en estudio, se han determinado cuales son las actividades que no aportan valor añadido al trabajo. Dado que la propuesta de mejora implica atender las solicitudes presentadas dentro de los tiempos establecidos TUPA, se propone minimizar al máximo toda actividad que no genere valor al proceso y se dará prioridad a trámites que estén a punto de exceder el plazo establecido. Se reducirán considerablemente las consultas acerca de los trámites pendientes, que es el motivo principal de las consultas y quejas por parte de los usuarios, ya que los tiempos TUPA serán respetados en su totalidad.

4.7.2. Mejoras cualitativas

a) Mejoras en la planificación

El análisis de la demanda realizado para el proceso en estudio aplicando herramientas de ingeniería industrial va a permitir una mejora en los recursos a asignar. La determinación de la demanda futura que enfrentará la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña para el proceso en estudio es de gran utilidad para poder determinar cuál es la cantidad necesaria de trabajadores que puedan atender las solicitudes dentro del plazo establecido por TUPA.

Asimismo, contar con la información obtenida de un análisis de demanda futura en lo que respecta a la administración pública servirá como sustento técnico para la petición de asignar más cantidad de recursos públicos a la entidad, respecto al personal, como a equipos, herramientas, mobiliario, entre otros.

b) Mejoras en la calidad

La aplicación de las herramientas de manufactura esbelta y pensamiento Lean aportan una innovadora visión acerca de cuan importante es eliminar los desperdicios dentro de los procesos, esto va a asegurar un aumento en la calidad.

c) Mejoras en la Gestión humana

La filosofía de las 5S y su aplicación involucra un cambio radical en el pensamiento y modo de trabajar de todo el personal de la institución, en todo el nivel jerárquico. Este cambio en el pensamiento implica eliminar todo aquello que no añade valor al trabajo y enfocarse en aquello que si ofrece beneficios para los usuarios.

La aplicación de las 5S permitirá optimizar las condiciones laborales y aumentar satisfacción de los trabajadores mediante el logro de un puesto de trabajo organizado, ordenado y limpio.

Asimismo, se favorecerá la proactividad del personal para resolver anomalías que se encontrasen en el puesto de trabajo, se reducirán riesgos de accidentes generados por desorden, se facilitará el aprendizaje del nuevo personal ya que se tendrán estándares en el trabajo y se mejorará la cultura organizacional con valores de orden, limpieza, disciplina y disposición hacia la mejora continua de la entidad por parte de todos los trabajadores.

Por consiguiente, la implementación de las propuestas de mejora presentadas en el presente trabajo de investigación conllevará a una mejora notoria de la actual situación del proceso de Otorgamiento de Licencia de uso de agua, en la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña.

Tabla 44

Cuadro resumen de mejoras esperadas

Tipo de mejora	Resultado esperado	Detalle
Cuantitativa	Cumplimiento de plazos de atención	Atención de la totalidad de solicitudes recibidas dentro del plazo de 30 días establecido por TUPA
	Reducción de tiempos de atención	Disminución del tiempo de atención de una solicitud a 18 días
	Reducción de tiempos de actividades	Eliminación de actividades innecesarias permite liberar 19 días que no agregan valor al proceso
Cualitativa	Mejoras en la planificación	Estudio de demanda permitirá estimar la cantidad de personal necesario y sustentar su contratación. Es necesario contratar 6 especialistas mas para las áreas más críticas y así mejorar la productividad.
		El analisis de las actividades a tarves de un mapeo de flujo de valor actual y propuesto permitirá analizar las actividades involucradas en el proceso y diferenciar cuales generan valor añadido al proceso y cuales no y proponer mejoras
	Mejoras en la calidad	Eliminación de desperdicios permitirán erradicar errores humanos.
	Mejoras en la gestión humana	Creación de una cultura organizacional sólida basada en la búsqueda de la mejora continua.

Nota. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2018.

CONCLUSIONES

Primera conclusión

Los tiempos de atención de expedientes del proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua ser reducirían a 18 días útiles, tiempo que se encuentra dentro del plazo establecido por TUPA y se lograría reducir actividades innecesarias liberando 19 días. La contratación de 6 especialistas más en las áreas críticas permitirá darse abasto con la demanda futura creciente de expedientes respetando los 30 días establecidos por TUPA.

Segunda conclusión

Respecto a las herramientas de ingeniería industrial descritas propuestas como mejora, se concluye La implementación de las propuestas aplicando las herramientas de pronósticos de demanda futura, mapas de flujo de valor, balance del proceso, sistema Justo a Tiempo y las 5S resultará conveniente para la institución

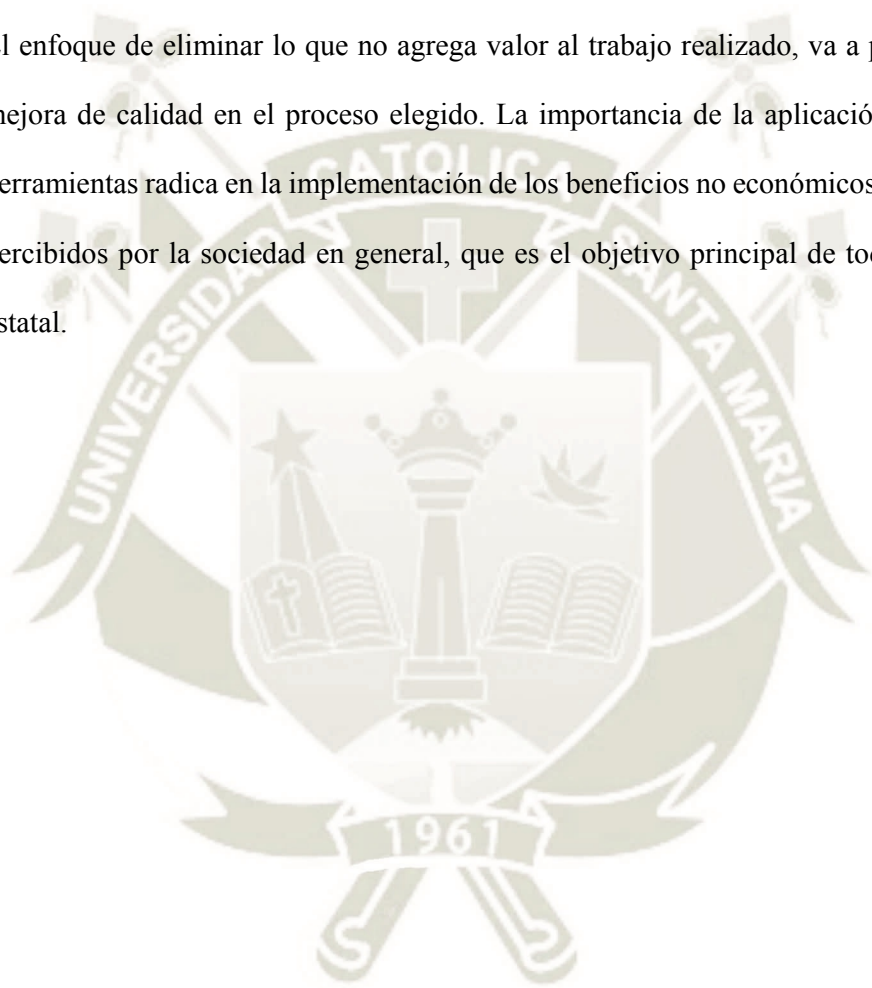
Tercera conclusión

Se concluye que el análisis y el diagnóstico actual del principal proceso identificando su problemática, realizando el respectivo levantamiento de información y aplicando herramientas de diagnóstico como Diagrama de Pareto, Diagrama de causa y efecto y partir de eso un Análisis modal de efectos y fallas, así como los diferentes

indicadores que demuestran su necesidad de mejora, permitió que se presenten propuestas de mejora para cada problema crítico identificado.

Cuarta conclusión

El enfoque de eliminar lo que no agrega valor al trabajo realizado, va a permitir la mejora de calidad en el proceso elegido. La importancia de la aplicación de estas herramientas radica en la implementación de los beneficios no económicos que serán percibidos por la sociedad en general, que es el objetivo principal de toda entidad estatal.



RECOMENDACIONES

Primera recomendación

La implementación de las propuestas de mejora implica esfuerzo por parte de todos los miembros de la institución, para la correcta implementación de las herramientas propuestas se recomienda que la alta dirección se involucre y haya un constante seguimiento para corroborar que las mejoras propuestas están siendo desarrolladas.

Segunda recomendación

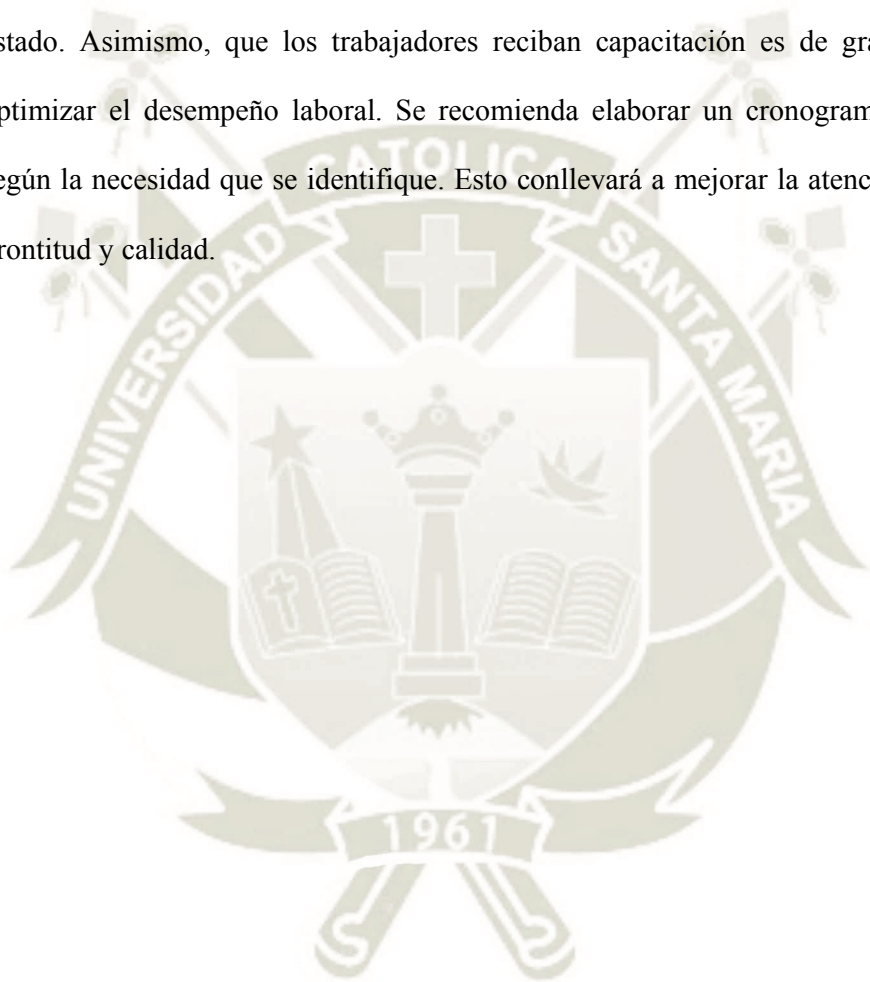
Se recomienda implementar y constituir un modelo del correcto funcionamiento del sistema gubernamental nacional a partir de la utilización de herramientas desde perspectiva de la ingeniería industrial, logrando replicar esta visión en las demás entidades públicas, contribuyendo así al cambio que necesita el sistema estatal peruano.

Tercera recomendación

Considerando que un modelo de propuesta de mejora representa a la realidad a cierta escala, el presente trabajo de investigación permite implementar un modelo estructurado para mejorar el proceso de otorgamiento de licencias de uso de agua aplicando diversas herramientas de la ingeniería industrial, por tanto se recomienda a la alta dirección que haya una “reproducibilidad” de este modelo con los demás órganos descentralizados de la ANA, lo cual conllevará a una mejora institucional en conjunto.

Cuarta recomendación

Se recomienda la implementación de un buzón donde se puedan recolectar todas las ideas de los trabajadores como sugerencias para mejorar en todos los aspectos como institución del estado. Asimismo, que los trabajadores reciban capacitación es de gran importancia para optimizar el desempeño laboral. Se recomienda elaborar un cronograma de capacitaciones según la necesidad que se identifique. Esto conllevará a mejorar la atención en lo referente a prontitud y calidad.



Bibliografía

- Ango Huaranga, W. (2016). *Diagnóstico y mejora de procesos en el área de emisión de canés de una entidad estatal*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Autoridad Nacional del Agua. (2015). *ana.gob*. Obtenido de *ana.gob.pe*:
<http://www.ana.gob.pe/nosotros/la-autoridad/objetivos-estrategicos>
- Bravo, J. (2009). *Gestión de Procesos*. Chile: Editorial Evolución.
- Camison, C., Cruz, S., & Gonzales, T. (2006). *Gestión de calidad; Conceptos, enfoque, modelos y sistemas*. Madrid: Pearson Educación.
- Chang, R. (1996). *Mejora continua de procesos*. Barcelona: Granica.
- Chase, R., Robert, J., & Aquilano, N. (2005). *Administración de operaciones: producción y cadena de suministros - Duodécima edición*. México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana.
- Clasificación Industrial Internacional Uniforme. (2010). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Coaguila, A. (2017). *Propuesta de Implementación de un Modelo de Gestión por Procesos y Calidad en la Empresa O&C Metal S.A.C.* Arequipa: Universidad Católica San Pablo.
- Cucho Misaico, G. (2017). *Análisis y Mejora de Procesos en una Agencia de Aduanas*. Lima: Universidad Nacional de San Marcos.
- De la Cruz Gomez, J. (2008). *Desarrollo de un sistema informático basado en plataforma web para mejorar el proceso de trámite documentario en el Gobierno Regional de Chiclayo*. Pimentel: 2008.
- Diaz, F. (2009). *La manufactura esbelta*. Cautitlan: facultad de estudios superiores cautitlan.
- Escudero, C. (2013). *Manual de Auditoría Médica*. Buenos Aires: Dunken.

- Farfán Orccosupa, M. (2017). *Modelo de Gestión por procesos de un proceso de soporte de una entidad financiera del estado*. Lima: Universidad Nacional de San Marcos.
- Fernandez, F. (2013). *Value Stream Mapping aplicado a empresas de servicios: un caso de aplicación a un hospital*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Flores Gonzales, L. (2013). *Mejora del proceso de evaluación para la obtención de licencia de conducir*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Franco Coaguila, A. (2017). *Propuesta de implementación de un modelo de gestión por procesos y calidad en la empresa O&C Metal S.A.C.* Arequipa: Universidad Catolica San Pablo.
- Garcia Echevarría, M. (2013). *Diseño de una propuesta de gobierno electrónico para mejorar la gestión gubernamental del Gobierno Regional de Lambayeque*. Chiclayo: Universidad Catolica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Garcia, J. (2015). *Mejora del diseño de un servicio mediante la metodología AMFE. Una aplicación en una empresa hotelera*. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena.
- Garcia, J., & Mora, L. (2004). *Herramienta de Pronostico Basada n el Analisis Factorial y Modelos de Series de Timp o para el Indicdor de Riesgo n Transporte de Carga CRM INDEX*. Madrid: Pontificia Universidad Javeriana.
- GESTION. (24 de Marzo de 2018). BCR: Estas son la sproyecciones económicas para el 2018 - 2019. *GESTION*, pág. 1.
- Godoy, V. (2017). *El acceso a la información base de recursos hídricos y su relación con la calidad de la instrucción administrativa en el ámbito de la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña 2014*. Tacna: Universidad Alas Peruanas.
- Heizer, J. (2001). *Dirección de producción. 6ta edición*. Madrid: Prentice Hall.
- Ingenieria Industrial Online.com. (2016). *ingenieriaindustrialonline*. Obtenido de *ingenieriaindustrialonline.com*: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/procesos-industriales/>

- ingenio empresa. (2017). *ingenioempresa*. Obtenido de ingenioemresa.com:
<https://ingenioempresa.com/diagrama-de-pareto/>
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones: procesos y cadena de valor*. Octava edición. Juárez: Parson Educación.
- Lean Solutions. (2017). *Leansolutions*. Obtenido de leansolutions.co:
<http://www.leansolutions.co/conceptos/amef/>
- LeanManufacturing10. (2018). *LeanManufacturing10*. Obtenido de leanmanufacturing10.com:
<https://leanmanufacturing10.com/herramientas-lean-manufacturing-mas-importantes-implantarlas#Kaizen>
- Lefcovich, M. (02 de setiembre de 2003). *Reducción de costos mediante costeo Kaizen*. Obtenido de www.gestiopolis.com: <https://www.gestiopolis.com/reduccion-de-costos-mediante-costeo-kaizen/>
- López, A., & Borjas, M. (2013). *Mejora en el proceso de atención de la mesa de partes en una empresa prestadora de servicios*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Marin, J. (2016). *ingenieria-industrial*. Obtenido de ingenieria-industrial.net: <http://ingenieria-industrial.net/leer/articulo/48>
- Martinez, C. (2004). *Implementación de un analisis de modo y efecto de falla en una linea de manufactura de juguetes*. México: Universidad Autonoma de Nuevo Leon.
- Maynard, H. (1963). *Handbook of Industrial Engineering*. New York: McGraw Hill.
- Montgomery, D. (2005). *Control Estadístico de la Calidad*. México D.F.: Limusa Wiley.
- Niebel, B. (2004). *Ingenieria Inustrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo*. Undécima edición. México D.F.: Alfaomega.
- Oficina Internacional del Trabajo. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.

- Oficina Internacional del Trabajo. (2010). *Introducción al estudio del trabajo. Cuarta Edición*. México D.F.: Limusa.
- Perez, J. (2010). *DGestión por procesos (4ta ed.)*. Madrid: EISIC.
- Pérez, J. (2014). *"Just in Time" Aplicado en la Industria de la Construcción*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Porter, M. (1985). *Ventaja Competitiva*. México D.F.: Grupo Editorial Patria.
- Porter, M. (1986). *Ventaja competitiva*. México: C.E.C.S.A.
- Porter, M. (2009). *Ser Competitivo*. Barcelona: Ediciones Deusto.
- Pymes y Calidad. (13 de marzo de 2014). *pymesycalidad20*. Obtenido de pymesycalidad20.com: <https://www.pymesycalidad20.com/los-iconos-de-value-stream-mapping-cuales-son.html>
- Quesada, H., Buenlmann, U., & Arias, E. (2012). Pnesamiento Lean: Ejemplos y Aplicaciones en la Industria de Productos de Madera. *Virgina Cooperative Extension*, 1-10.
- Quintana, P. (2010). *Propuesta para la implementación d un sistema de producción basado en técnicas de Lean Manufacturing, que conribuya al control de inventario en procesos , para la sección de confección de colchones en una empresa productora de espuma*. Bogotá: Pontifici Universidad Javeriana.
- Real Academia Española RAE. (2018). *dle.rae*. Obtenido de dle.rae.es: <http://dle.rae.es/?id=UOsGs7G>
- Rother, M., & Shook, J. (1999). *Observar para crear valor. Cartografía de la cadena de valor para agrer valor y eliminar muda*. Massachussetts, USA: the Lean Enterprise Institute.
- Schroeder, R., Meyer, S., & Rungtusana, J. (2011). *Adiministración de operaciones : conceptos y casos contemporáneos. Quinta edición*. México: McGraw-Hill.
- Tejada, N., Gisbert, V., & Pérez, A. (2017). Metodología de estudio de timpo y movimiento; introducción al GSD. . En 3. Empresa, *Empresa, investigación y pensamiento crítico* (págs. 39-49). Valencia: Edición Especial.

- The Free Dictionary. (2018). *thefreedictionary*. Obtenido de thefreedictionary.com:
<https://es.thefreedictionary.com/mejora>
- Tovar, A., & Mota, A. (2007). *CPIMC: Un Modelo de Administración por Procesos*. México: Panorama Editorial.
- University of Barcelona. (2002). *ub*. Obtenido de ub.edu:
http://www.ub.edu/gidea/recursos/casseat/JIT_concepte_carac.pdf
- Uturuno, J. (2017). *Propuesta para la mejora del proceso de acondicionamiento, aplicando mejora continua y gestión por procesos*. Lima: Universidad Nacional de San Marcos.
- Velasco, J. (2010). *Gestión de la Calidad Mejora Continua y Sistemas de Gestión*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Vermorel, J. (Junio de 2013). *lokad*. Obtenido de lokad.com: <https://www.lokad.com/es/definicion-precision-de-pronostico>
- Vizcarra, E. (2017). *Mejora del Proceso de Atención de Requerimientos de los Usuarios del Sistema Privado de Pensiones en la Superintendencia de Banca y Seguros y AFP*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Womack, J., & Jones, D. (2013). *Lean thinking: Cómo utiliza el pensamiento Lean para eliminar despilfaros y crear valor en la empresa*. Barcelona: Gestión 2000.
- Yépez, Y. (2015). *El Dinamo, Diagrama de Causa y Efecto, Análisis de Criticidad y AMEF*. Ayacucho: Universidad Nororiental Privada Gran Marsical de Ayacucho.

ANEXO 1

- Pronóstico con método de promedio móvil

Periodo	Mes	Demand a real	Promedi o móvil	Error	Desviaciones	Error porcentual
			3P	3P	3P	3P
1	ene-15	47				
2	feb-15	48				
3	mar-15	53				
4	abr-15	54	49	5	5	0.002
5	may-15	53	52	1	1	0.001
6	jun-15	56	53	3	3	0.001
7	jul-15	58	54	4	4	0.002
8	ago-15	59	56	3	3	0.001
9	sep-15	63	58	5	5	0.002
10	oct-15	60	60	0	0	0.000
11	nov-15	60	61	-1	1	0.000
12	dic-15	62	61	1	1	0.000
13	ene-16	65	61	4	4	0.002
14	feb-16	58	62	-4	4	0.002
15	mar-16	63	62	1	1	0.001
16	abr-16	65	62	3	3	0.001
17	may-16	59	62	-3	3	0.001
18	jun-16	66	62	4	4	0.001
19	jul-16	62	63	-1	1	0.001
20	ago-16	63	62	1	1	0.000
21	sep-16	65	64	1	1	0.001
22	oct-16	66	63	3	3	0.001
23	nov-16	69	65	4	4	0.002
24	dic-16	68	67	1	1	0.000
25	ene-17	70	68	2	2	0.001
26	feb-17	73	69	4	4	0.001
27	mar-17	69	70	-1	1	0.000
28	abr-17	75	71	4	4	0.001
29	may-17	75	72	3	3	0.001
30	jun-17	73	73	0	0	0.000
31	jul-17	78	74	4	4	0.001
32	ago-17	77	75	2	2	0.001
33	sep-17	79	76	3	3	0.001
34	oct-17	81	78	3	3	0.001
35	nov-17	86	79	7	7	0.002
36	dic-17	84	82	2	2	0.001
37	ene-18	87	84	3	3	0.001
38	feb-18	86	86	0	0	0.000
39	mar-18	89	86	3	3	0.001
40	abr-18	89	87	2	2	0.000
41	may-18	87	88	-1	1	0.000
42	jun-18	90	88	2	2	0.000
43	jul-18	94	89	5	5	0.001
SUMATORIA			82	106	0.0379	
PROMEDIO			40	40	3.79	

Indicadores	
MAD	2.64
MAPE	3.79%
TS	31.17

- Pronóstico con método de promedio móvil ponderado

Periodo	Mes	Demanda real	Promedio movil ponderado	error medio	desviacion	error porcentual
1	ene-15	47				
2	feb-15	48				
3	mar-15	53				
4	abr-15	54	51	3	3	0.001
5	may-15	53	53	0	0	0.000
6	jun-15	56	53	3	3	0.001
7	jul-15	58	55	3	3	0.001
8	ago-15	59	57	2	2	0.001
9	sep-15	63	59	5	5	0.002
10	oct-15	60	62	-2	2	0.001
11	nov-15	60	61	-1	1	0.000
12	dic-15	62	60	2	2	0.001
13	ene-16	65	61	4	4	0.001
14	feb-16	58	64	-6	6	0.003
15	mar-16	63	60	3	3	0.001
16	abr-16	65	62	3	3	0.001
17	may-16	59	64	-5	5	0.002
18	jun-16	66	61	5	5	0.002
19	jul-16	62	65	-3	3	0.001
20	ago-16	63	63	1	1	0.000
21	sep-16	65	63	2	2	0.001
22	oct-16	66	64	2	2	0.001
23	nov-16	69	66	4	4	0.001
24	dic-16	68	68	0	0	0.000
25	ene-17	70	68	2	2	0.001
26	feb-17	73	70	4	4	0.001
27	mar-17	69	72	-3	3	0.001
28	abr-17	75	70	5	5	0.002
29	may-17	75	74	1	1	0.000
30	jun-17	73	74	-1	1	0.000
31	jul-17	78	74	4	4	0.001
32	ago-17	77	77	0	0	0.000
33	sep-17	79	77	2	2	0.001
34	oct-17	81	79	3	3	0.001
35	nov-17	86	80	6	6	0.002
36	dic-17	84	84	0	0	0.000
37	ene-18	87	84	3	3	0.001
38	feb-18	86	86	0	0	0.000
39	mar-18	89	86	3	3	0.001
40	abr-18	89	88	1	1	0.000
41	may-18	87	89	-2	2	0.000
42	jun-18	90	88	2	2	0.001
43	jul-18	94	89	5	5	0.001
		SUMATORIA		58	102	0.037
		PROMEDIO			40	3.7

Indicadores	
MAD	2.56
MAPE	3.71%
TS	22.54

pesos	
t	w
1	0.1
2	0.2
3	0.7

- Pronóstico con método de suavizado exponencial

Periodo	Mes	Demanda		$\alpha = 0.045$	error medio	desviacion	error
		real					porcentual
1	ene-15	47		47	0	0	0.000
2	feb-15	48		47	1	1	0.000
3	mar-15	53		47	6	6	0.003
4	abr-15	54		47	7	7	0.003
5	may-15	53		48	5	5	0.002
6	jun-15	56		48	8	8	0.003
7	jul-15	58		48	10	10	0.004
8	ago-15	59		49	10	10	0.004
9	sep-15	63		49	14	14	0.005
10	oct-15	60		50	10	10	0.004
11	nov-15	60		50	10	10	0.004
12	dic-15	62		51	11	11	0.004
13	ene-16	65		51	14	14	0.005
14	feb-16	58		52	6	6	0.002
15	mar-16	63		52	11	11	0.004
16	abr-16	65		53	12	12	0.004
17	may-16	59		53	6	6	0.002
18	jun-16	66		53	13	13	0.004
19	jul-16	62		54	8	8	0.003
20	ago-16	63		54	9	9	0.003
21	sep-16	65		55	10	10	0.004
22	oct-16	66		55	11	11	0.004
23	nov-16	69		56	13	13	0.004
24	dic-16	68		56	12	12	0.004
25	ene-17	70		57	13	13	0.004
26	feb-17	73		57	16	16	0.005
27	mar-17	69		58	11	11	0.004
28	abr-17	75		59	16	16	0.005
29	may-17	75		59	16	16	0.005
30	jun-17	73		60	13	13	0.004
31	jul-17	78		61	17	17	0.005
32	ago-17	77		61	16	16	0.005
33	sep-17	79		62	17	17	0.005
34	oct-17	81		63	18	18	0.005
35	nov-17	86		64	22	22	0.006
36	dic-17	84		65	19	19	0.005
37	ene-18	87		66	21	21	0.006
38	feb-18	86		67	19	19	0.005
39	mar-18	89		68	21	21	0.006
40	abr-18	89		68	21	21	0.005
41	may-18	87		69	18	18	0.005
42	jun-18	90		70	20	20	0.005
43	jul-18	94		71	23	23	0.006
				SUMATORIA	553	553	0.177
				PROMEDIO			17.725

n= 43
 α 0.045

indicadores	
MAD	12.87
MAPE	17.72%
TS	43

- Pronóstico con método de regresión lineal

Mes	Periodo (X)	Demanda real (Y)	pronóstico regresión lineal	error medio	desviación	error porcentual
ene-15	1	47	49.14	-2	2	0.001
feb-15	2	48	50.1	-2	2	0.001
mar-15	3	53	51.06	2	2	0.001
abr-15	4	54	52.02	2	2	0.001
may-15	5	53	52.98	0	0	0.000
jun-15	6	56	53.94	2	2	0.001
jul-15	7	58	54.9	3	3	0.001
ago-15	8	59	55.86	3	3	0.001
sep-15	9	63	56.82	6	6	0.002
oct-15	10	60	57.78	2	2	0.001
nov-15	11	60	58.74	1	1	0.000
dic-15	12	62	59.7	2	2	0.001
ene-16	13	65	60.66	4	4	0.002
feb-16	14	58	61.62	-4	4	0.001
mar-16	15	63	62.58	0	0	0.000
abr-16	16	65	63.54	1	1	0.001
may-16	17	59	64.5	-6	6	0.002
jun-16	18	66	65.46	1	1	0.000
jul-16	19	62	66.42	-4	4	0.002
ago-16	20	63	67.38	-4	4	0.002
sep-16	21	65	68.34	-3	3	0.001
oct-16	22	66	69.3	-3	3	0.001
nov-16	23	69	70.26	-1	1	0.000
dic-16	24	68	71.22	-3	3	0.001
ene-17	25	70	72.18	-2	2	0.001
feb-17	26	73	73.14	0	0	0.000
mar-17	27	69	74.1	-5	5	0.002
abr-17	28	75	75.06	0	0	0.000
may-17	29	75	76.02	-1	1	0.000
jun-17	30	73	76.98	-4	4	0.001
jul-17	31	78	77.94	0	0	0.000
ago-17	32	77	78.9	-2	2	0.001
sep-17	33	79	79.86	-1	1	0.000
oct-17	34	81	80.82	0	0	0.000
nov-17	35	86	81.78	4	4	0.001
dic-17	36	84	82.74	1	1	0.000
ene-18	37	87	83.7	3	3	0.001
feb-18	38	86	84.66	1	1	0.000
mar-18	39	89	85.62	3	3	0.001
abr-18	40	89	86.58	2	2	0.001
may-18	41	87	87.54	-1	1	0.000
jun-18	42	90	88.5	2	2	0.000
jul-18	43	94	89.46	5	5	0.001
SUMATORIA				4	102	0.036
PROMEDIO						3.571

Indicadores	
MAD	2.38
MAPE	5.57%
TS	1.72

ANEXO 2. Tiempo promedio de atención de expedientes

Tiempo promedio de atención de expedientes														
Tiempo Establecido TUPA: 30 días														
Muestras tomadas del periodo Enero 2015 a Julio 2018														
N° de muestras	TIEMPOS OBSERVADOS POR MUESTRA (DÍAS)													
	AÑO	CUT	tiempo total de atención de expediente	tiempo en ALA	Courier	Tiempo en trámite documentario	Tiempo coordinado r técnico	Tiempo especialista a técnico	Tiempo coordinado r Legal	Tiempo especialista a legal	Tiempo Dirección	Tiempo notificación a usuario	tiempo TUPA	retraso
1	2015	131052-2015	46	11	1	2	8	3	6	4	8	3	30	-16
2	2015	4668-2015	68	11	2	1	25	15	72	25	5	1	30	-38
3	2015	19053-2015	39	10	2	2	6	2	10	4	2	1	30	-9
4	2015	20190-2015	38	9	2	1	7	5	7	4	2	1	30	-8
5	2015	125605-2015	67	10	2	1	15	10	15	10	2	2	30	-37
6	2015	200721-2015	62	28	2	1	10	7	13	7	2	2	30	-32
7	2015	176747-2015	65	22	1	1	24	10	15	8	2	2	30	-35
8	2015	88676-2015	54	12	1	1	25	15	5	2	1	2	30	-24
9	2015	75841-2015	57	27	2	2	10	6	4	2	2	2	30	-27
10	2015	49789-2015	37	8	2	1	5	2	10	4	2	3	30	-7
11	2015	20628-2015	47	26	2	2	5	2	3	2	2	3	30	-17
12	2015	183258-2015	49	14	1	2	6	4	11	6	3	2	30	-19
13	2015	184097-2015	43	13	1	1	6	4	9	5	2	2	30	-13
14	2015	182748-2015	33	12	2	2	4	3	4	2	2	2	30	-3
15	2015	48909-2015	96	21	1	2	35	15	11	7	2	2	30	-66
16	2015	191517-2015	66	10	1	1	15	12	27	17	2	1	30	-36
17	2015	138033-2015	52	10	1	2	10	6	13	6	2	2	30	-22
18	2015	160703-2015	58	20	2	1	8	5	11	9	1	1	30	-28
19	2015	64474-2015	83	16	1	1	26	15	11	9	2	2	30	-53
20	2015	185380-2015	49	16	1	2	6	4	8	7	3	2	30	-19
21	2015	165492-2015	40	17	1	1	4	6	5	4	1	1	30	-10
22	2015	203458-2015	78	30	1	1	11	5	14	12	3	1	30	-48
23	2015	199065-2015	48	18	1	1	7	5	7	6	2	1	30	-18
24	2015	18709-2015	60	11	1	2	12	8	11	9	4	2	30	-30
25	2015	22422-2015	69	9	2	2	20	16	18	15	5	2	30	-39
26	2015	203455-2015	54	10	1	1	10	5	13	11	2	1	30	-24
27	2015	27369-2015	76	10	1	2	14	7	20	15	6	1	30	-46
28	2015	192464-2015	85	8	1	2	16	14	26	15	2	1	30	-55
29	2015	30856-2015	80	7	1	1	27	17	16	9	1	1	30	-50
30	2015	266908-2015	74	8	1	1	12	10	23	15	2	2	30	-44
31	2015	84005-2015	53	15	1	2	7	6	9	7	4	2	30	-23
32	2015	118962-2015	76	14	1	2	17	13	12	11	5	1	30	-46
33	2015	189960-2015	75	8	1	2	14	9	20	18	2	1	30	-45
34	2015	184629-2015	67	16	1	1	16	8	15	6	2	2	30	-37
35	2015	26150-2015	72	10	1	2	21	17	10	7	2	2	30	-42
36	2015	166633-2015	66	7	2	1	15	13	18	16	2	2	30	-36
37	2015	198144-2015	63	12	1	2	11	8	13	11	1	4	30	-33
38	2015	34824-2015	64	12	1	2	8	7	16	14	2	2	30	-34
39	2015	34811-2015	62	9	1	1	11	7	16	14	2	1	30	-32
40	2015	59384-2015	37	7	1	2	11	3	6	2	2	3	30	-7
41	2015	4885-2015	52	11	1	1	5	4	15	13	1	1	30	-22
42	2015	139671-2015	55	15	1	1	9	7	10	8	2	2	30	-25
43	2015	139658-2015	74	15	1	2	18	16	11	8	2	1	30	-44
44	2015	49895-2015	60	7	1	1	16	14	20	9	1	1	30	-30
45	2015	49895-2015	57	8	1	2	16	14	7	5	2	2	30	-27
46	2015	49891-2015	61	9	1	1	21	18	10	8	1	2	30	-31
47	2015	46961-2015	83	7	1	2	24	22	15	9	1	2	30	-53
48	2015	98356-2015	89	13	1	2	21	15	17	16	2	2	30	-59
49	2015	185960-2015	40	11	1	2	8	5	6	4	1	2	30	-10
50	2015	181369-2015	44	5	1	1	4	3	18	7	2	3	30	-14
51	2015	8484-2015	40	18	1	1	4	3	4	4	1	4	30	-10
52	2015	23311-2015	39	5	1	1	7	2	10	8	2	3	30	-9
53	2015	15489-2015	39	15	2	1	6	4	4	3	1	3	30	-9
54	2015	27369-2015	55	10	1	2	10	7	6	4	1	4	30	-25
55	2015	27066-2015	50	6	1	1	8	5	14	9	2	4	30	-20
56	2015	160945-2015	53	6	1	1	12	7	15	8	1	2	30	-23
57	2015	163642-2015	53	9	1	2	15	11	8	4	1	2	30	-23
58	2015	156127-201	36	12	1	1	7	5	3	3	2	2	30	-6
59	2015	39324-2016	47	6	1	1	15	9	8	4	1	2	30	-17
60	2015	188971-2016	42	11	1	2	7	4	7	7	1	2	30	-12
61	2015	199747-2015	35	8	1	1	7	4	6	4	2	2	30	-5
62	2015	42059-2015	46	7	1	2	11	6	8	7	2	2	30	-16
63	2015	179481-2015	48	9	1	2	6	3	14	10	1	2	30	-18
64	2015	40106-2015	47	7	1	2	12	11	6	5	1	2	30	-17
65	2015	183898-2015	43	9	1	2	6	6	9	6	2	2	30	-13
66	2015	1292878-2015	45	11	1	1	10	8	6	5	1	2	30	-15
67	2015	168891-2015	41	12	1	1	8	5	6	5	1	2	30	-11
68	2015	110845-2015	38	6	1	2	8	5	9	3	2	2	30	-8

81	2015	199341-2015	64	24	1	1	4	2	22	5	3	2	30	-34
82	2015	132533-2015	80	21	1	5	15	9	18	6	3	2	30	-50
83	2015	130000-2015	77	26	2	3	11	2	24	6	1	2	30	-47
84	2015	139679-2015	73	7	1	1	30	15	10	3	4	2	30	-43
85	2015	70747-2015	48	11	1	1	14	4	7	4	4	2	30	-18
86	2015	120790-2015	64	22	1	4	14	10	6	4	2	1	30	-34
87	2015	70792-2015	76	11	1	2	20	14	16	6	4	2	30	-46
88	2015	70811-2015	49	10	1	2	14	8	6	3	4	1	30	-19
89	2015	70736-2015	65	23	1	2	15	10	6	2	4	2	30	-35
90	2015	120801-2015	83	22	1	5	18	14	10	6	4	3	30	-53
91	2015	700819-2015	52	11	1	1	15	4	7	6	4	3	30	-22
92	2015	120796-2015	69	18	1	1	18	14	7	5	3	2	30	-39
93	2015	120789-2015	67	22	1	2	14	9	7	6	4	2	30	-37
94	2015	120798-2015	85	18	1	8	25	15	7	6	4	1	30	-55
95	2015	120782-2015	108	17	1	5	50	14	10	6	4	1	30	-78
96	2015	120787-2015	99	12	1	2	56	14	6	3	4	1	30	-69
97	2015	120766-2015	101	15	1	6	56	14	2	2	4	1	30	-71
98	2015	120777-2015	77	12	1	1	36	14	5	2	4	2	30	-47
99	2015	70705-2015	98	14	1	1	56	14	5	2	4	1	30	-68
100	2015	70721-2015	100	16	1	1	56	14	5	2	4	1	30	-70
101	2015	70813-2015	106	12	1	1	56	14	14	3	4	1	30	-76
102	2015	79436-2015	98	12	1	2	37	12	20	10	2	2	30	-68
103	2015	135496-2015	49	18	1	2	8	6	9	3	1	1	30	-19
104	2015	199231-2015	110	10	1	3	63	8	12	10	2	1	30	-80
105	2015	201090-2015	53	10	2	3	8	6	10	7	6	1	30	-23
106	2015	193531-2015	36	18	1	1	5	4	3	2	1	1	30	-6
107	2015	200721-2015	82	10	2	2	39	4	13	9	2	1	30	-52
108	2015	196782-2015	79	8	2	2	15	12	27	10	2	1	30	-49
109	2015	143488-2015	41	8	1	2	4	3	11	9	2	1	30	-11
110	2015	131357-2015	49	12	1	2	12	10	5	4	2	1	30	-19
111	2015	199652-2015	129	24	2	2	38	18	27	15	2	1	30	-99
112	2015	162992-2015	50	9	2	2	8	7	11	9	1	1	30	-20
113	2015	58778-2015	42	10	1	1	9	4	8	6	2	1	30	-12
114	2015	190620-2015	74	24	1	1	14	10	10	9	4	1	30	-44
115	2015	198756-2015	100	30	1	2	32	15	9	7	3	1	30	-70
116	2015	128508-2015	68	13	1	2	20	15	8	6	2	1	30	-38
117	2015	14390-2015	38	14	1	2	7	6	3	2	2	1	30	-8
118	2015	165492-2015	30	10	1	1	4	3	5	2	3	1	30	0
119	2015	20628-2015	38	10	2	1	7	5	7	3	2	1	30	-8
120	2015	67754-2015	54	10	1	1	15	13	7	4	2	1	30	-24
121	2015	167475-2015	67	6	1	1	15	10	18	14	1	1	30	-37
122	2015	146241-2015	77	13	2	1	18	10	17	11	3	2	30	-47
123	2015	143888-2015	57	17	2	2	10	7	11	5	2	1	30	-27
124	2015	9896-2015	72	11	1	1	19	8	24	5	2	1	30	-42
125	2015	173971-2015	27	10	2	1	3	2	2	2	4	1	30	3
126	2015	8484-2015	32	8	1	1	5	5	6	3	2	1	30	-2
127	2015	158739-2015	54	11	1	1	14	11	8	5	2	1	30	-24
128	2015	15489-2015	79	18	2	1	12	8	20	15	2	1	30	-49
129	2015	123772-2015	87	14	1	1	31	10	15	13	1	1	30	-57
130	2015	79469-2015	39	8	2	1	8	5	11	2	1	1	30	-9
131	2015	188971-2015	46	11	2	1	10	7	8	4	2	1	30	-16
132	2015	25894-2015	52	12	1	2	13	5	10	6	2	1	30	-22
133	2015	104823-2015	116	12	1	2	53	15	20	10	2	1	30	-86
134	2015	17032-2015	44	16	1	2	10	6	4	2	2	1	30	-14
135	2015	184097-2015	38	7	1	1	9	5	6	5	2	2	30	-8
136	2016	174824-2016	55	16	1	1	8	7	12	8	1	1	30	-25
137	2016	66374-2016	77	10	2	1	22	13	14	10	4	1	30	-47
138	2016	194290-2016	50	10	2	1	9	5	11	10	1	1	30	-20
139	2016	201209-2016	37	10	2	4	5	5	4	2	2	3	30	-7
140	2016	4885-2016	94	8	1	4	35	15	15	13	1	2	30	-64
141	2016	93043-2016	41	14	1	2	6	4	6	4	1	3	30	-11
142	2016	71780-2016	60	10	2	1	18	7	9	8	2	3	30	-30
143	2016	94196-2016	78	11	1	2	13	11	22	14	2	2	30	-48
144	2016	168891-2016	62	23	1	1	34	12	5	2	2	2	30	-32
145	2016	88676-2016	91	14	1	5	25	15	24	22	2	2	30	-61
146	2016	207704-2016	36	9	1	3	9	5	3	2	1	3	30	-6
147	2016	207729-2016	35	14	1	1	5	3	4	3	1	3	30	-5
148	2016	207752-2016	29	10	1	1	5	3	2	2	1	4	30	1
149	2016	207741-2016	35	14	1	1	8	3	2	2	1	3	30	-5
150	2016	207701-2016	40	16	1	4	6	5	3	2	1	2	30	-10
151	2016	207700-2016	32	10	1	1	7	5	4	2	1	1	30	-2
152	2016	207697-2016	37	15	1	1	6	3	4	2	2	3	30	-7
153	2016	77224-2016	70	14	2	1	19	7	12	10	2	3	30	-40
154	2016	207678-2016	35	15	1	3	4	3	3	2	2	2	30	-5
155	2016	185317-2016	46	12	2	1	6	4	9	7	3	2	30	-16
156	2016	198144-2016	66	7	1	1	15	10	18	11	1	2	30	-36
157	2016	207575-2016	33	10	1	4	7	4	3	2	1	1	30	-3
158	2016	180803-2016	65	10	2	1	17	15	9	7	2	2	30	-35
159	2016	154375-2016	64	11	1	1	6	4	29	9	1	2	30	-34

160	2016	207528-2016	31	15	1	2	3	2	4	1	1	2	30	-1
161	2016	141933-2016	84	15	1	1	13	7	26	12	7	2	30	-54
162	2016	207457-2016	34	15	1	3	4	3	2	2	3	1	30	-4
163	2016	141029-2016	68	10	1	1	19	5	18	8	4	2	30	-38
164	2016	148107-2016	67	8	1	1	19	10	21	9	6	2	30	-37
165	2016	207693-2016	38	15	1	4	5	3	2	2	4	2	30	-8
166	2016	207674-2016	43	15	1	4	8	5	3	3	2	2	30	-13
167	2016	207565-2016	40	16	1	5	7	5	2	2	1	1	30	-10
168	2016	207494-2016	42	16	1	3	7	4	3	3	4	1	30	-12
169	2016	207483-2016	41	15	1	4	8	5	2	3	2	1	30	-11
170	2016	207459-2016	34	10	1	4	4	4	3	2	5	1	30	-4
171	2016	207443-2016	38	10	1	3	8	5	2	2	6	1	30	-8
172	2016	149740-2016	121	10	1	1	56	15	18	16	2	2	30	-91
173	2016	207775-2016	40	15	1	4	8	6	2	2	1	1	30	-10
174	2016	207425-2016	45	15	1	3	7	5	6	5	2	1	30	-15
175	2016	207771-2016	36	15	1	4	5	5	2	2	1	1	30	-6
176	2016	207756-2016	32	15	1	2	4	3	2	2	2	1	30	-2
177	2016	149745-2016	80	7	3	5	12	10	20	18	4	1	30	-50
178	2016	207634-2016	32	10	1	4	5	5	2	2	2	1	30	-2
179	2016	207447-2016	33	10	1	3	5	4	3	2	4	1	30	-3
180	2016	197460-2016	56	7	1	5	9	2	23	6	2	1	30	-26
181	2016	207409-2016	47	15	1	1	8	6	6	5	3	2	30	-17
182	2016	98752-2016	144	7	1	2	30	20	64	16	3	1	30	-114
183	2016	98752-2016	97	12	1	2	28	7	34	10	2	1	30	-67
184	2016	207642-2016	36	10	1	5	7	5	3	2	2	1	30	-6
185	2016	207636-2016	32	10	1	2	5	5	2	2	4	1	30	-2
186	2016	150889-2016	78	14	1	2	25	12	14	6	2	2	30	-48
187	2016	207501-2016	35	15	1	3	3	2	5	4	1	1	30	-5
188	2016	207519-2016	32	10	1	3	5	3	4	4	1	1	30	-2
189	2016	207537-2016	28	10	1	3	2	2	3	2	4	1	30	2
190	2016	207653-2016	40	10	1	4	6	5	4	4	4	2	30	-10
191	2016	188105-2016	76	11	2	2	34	8	10	6	2	1	30	-46
192	2016	207660-2016	41	15	1	3	6	5	3	2	4	2	30	-11
193	2016	207578-2016	29	10	1	3	4	3	4	2	1	1	30	1
194	2016	207434-2016	33	10	1	4	5	3	2	1	6	1	30	-3
195	2016	207589-2016	30	10	1	4	4	3	4	2	1	1	30	0
196	2016	207430-2016	37	10	1	5	7	5	3	3	2	1	30	-7
197	2016	152908-2016	57	10	2	2	13	8	10	6	5	1	30	-27
198	2016	207417-2016	43	15	1	4	8	6	2	1	4	2	30	-13
199	2016	207617-2016	33	15	1	3	3	2	2	1	5	1	30	-3
200	2016	131052-2016	69	14	1	2	22	15	4	3	6	2	30	-39
201	2016	207595-2016	42	15	1	4	4	3	8	5	1	1	30	-12
202	2016	165655-2016	79	11	1	2	16	7	24	13	4	1	30	-49
203	2016	191588-2016	75	17	2	4	3	2	32	12	2	1	30	-45
204	2016	207567-2016	34	10	1	4	5	3	3	3	4	1	30	-4
205	2016	207583-2016	36	11	1	3	3	2	3	3	9	1	30	-6
206	2016	207598-2016	37	11	1	3	4	4	4	2	7	1	30	-7
207	2016	207604-2016	38	10	2	3	3	3	4	3	9	1	30	-8
208	2016	25119-2016	40	7	1	1	8	3	9	8	2	1	30	-10
209	2016	92438-2016	66	12	1	2	11	3	18	16	2	1	30	-36
210	2016	147397-2016	63	13	1	1	15	12	11	7	2	1	30	-33
211	2016	149709-2016	49	14	2	1	10	7	7	5	2	1	30	-19
212	2016	199231-2016	38	11	1	1	8	2	10	2	2	1	30	-8
213	2016	30373-2016	83	8	1	2	21	15	28	6	1	1	30	-53
214	2016	191588-2016	38	7	1	2	5	2	12	6	2	1	30	-8
215	2016	8356-2016	62	9	1	2	13	8	16	10	2	1	30	-32
216	2016	178649-2016	55	7	2	2	12	8	10	8	5	1	30	-25
217	2016	170728-2016	52	10	2	1	11	7	12	6	2	1	30	-22
218	2016	172232-2016	44	7	1	2	15	4	8	5	1	1	30	-14
219	2016	178643-2016	68	7	2	2	9	7	20	18	2	1	30	-38
220	2016	182469-2016	94	5	2	5	32	8	21	19	1	1	30	-64
221	2016	145737-2016	44	10	1	1	11	4	10	5	1	1	30	-14
222	2016	181849-2016	27	11	1	1	5	2	3	2	1	1	30	3
223	2016	21376-2016	52	7	2	1	8	7	13	5	7	2	30	-22
224	2016	180707-2016	40	12	1	1	9	7	5	3	1	1	30	-10
225	2016	171621-2016	44	9	2	1	10	8	6	6	1	1	30	-14
226	2016	124601-2016	74	12	1	1	22	19	11	5	2	1	30	-44
227	2016	43472-2016	63	8	1	2	18	15	21	15	2	1	30	-33
228	2016	179481-2016	76	9	1	1	16	14	18	14	2	1	30	-46
229	2016	206190-2016	41	10	1	1	9	6	7	5	1	1	30	-11
230	2016	14834-2016	83	17	1	1	15	12	19	15	2	1	30	-53
231	2016	197899-2016	39	9	2	1	8	7	5	4	2	1	30	-9
232	2016	130377-2016	40	10	1	1	6	5	8	7	1	1	30	-10
233	2016	204840-2016	40	10	1	1	9	5	7	5	1	1	30	-10
234	2016	167678-2016	60	14	2	1	15	13	6	5	2	2	30	-30
235	2016	191517-2016	72	10	1	1	8	6	27	17	1	1	30	-42
236	2016	190620-2016	71	18	2	1	5	4	24	15	1	1	30	-41
237	2016	123772-2016	38	7	2	1	7	6	6	5	2	2	30	-8
238	2016	189028-2016	53	10	1	2	15	7	8	7	2	1	30	-23
239	2016	147124-2016	38	11	1	2	8	4	4	4	2	2	30	-8

240	2016	180341-2016	36	8	1	3	5	4	6	4	3	2	30	-6
241	2016	210586-2016	42	10	1	1	10	8	7	3	1	1	30	-12
242	2016	2069-2016	67	16	1	1	8	4	22	12	2	1	30	-37
243	2016	192464-2016	41	6	2	1	8	7	7	6	3	1	30	-11
244	2016	206207-2016	47	14	3	1	8	3	7	5	5	1	30	-17
245	2016	213901-2016	42	9	1	1	8	7	8	5	2	1	30	-12
246	2016	191588-2016	39	7	2	1	4	3	12	7	2	1	30	-9
247	2016	176783-2016	52	7	2	1	14	10	9	5	3	1	30	-22
248	2016	169935-2016	85	13	1	2	29	15	13	10	1	1	30	-55
249	2016	199652-2016	44	10	2	1	8	7	7	7	1	1	30	-14
250	2016	14834-2016	38	9	1	1	7	4	9	4	2	1	30	-8
251	2016	5759-2016	36	10	1	1	5	5	6	5	2	1	30	-6
252	2016	142628-2016	62	10	1	2	17	8	14	7	2	1	30	-32
253	2016	30373-2016	53	16	1	1	9	6	12	6	1	1	30	-23
254	2016	201260-2016	46	11	1	1	9	6	9	7	1	1	30	-16
255	2016	200594-2016	48	11	1	1	11	6	9	7	1	1	30	-18
256	2016	22831-2016	63	5	1	1	18	15	14	6	2	1	30	-33
257	2016	173971-2016	40	10	1	1	6	4	8	8	1	1	30	-10
258	2016	204291-2016	50	6	1	1	7	6	18	8	2	1	30	-20
259	2016	50594-2016	62	11	1	2	14	8	12	11	2	1	30	-32
260	2016	38366-2016	38	10	1	1	8	5	6	4	2	1	30	-8
261	2016	209978-2016	93	7	1	2	27	20	19	14	2	1	30	-63
262	2016	88676-2016	86	14	1	1	11	8	24	22	3	2	30	-56
263	2016	158906-2016	71	11	1	1	15	13	16	11	2	1	30	-41
264	2016	46930-2016	52	12	1	2	13	9	8	4	2	1	30	-22
265	2016	206163-2016	57	11	1	2	15	12	7	7	1	1	30	-27
266	2016	1462241-2016	55	10	1	1	13	10	10	8	1	1	30	-25
267	2016	10210-2016	42	11	1	1	6	2	12	6	2	1	30	-12
268	2016	34953-2016	46	8	1	1	9	7	9	9	1	1	30	-16
269	2016	32143-2016	83	7	2	1	14	8	40	8	2	1	30	-53
270	2016	33918-2016	47	3	1	1	16	15	4	5	1	1	30	-17
271	2017	207642-2017	33	10	1	5	6	1	2	1	4	3	30	-3
272	2017	85609-2017	47	7	2	2	8	7	10	8	2	1	30	-17
273	2017	8974-2017	40	12	2	1	10	2	6	4	2	1	30	-10
274	2017	9330-2017	30	5	1	3	5	2	2	2	7	3	30	0
275	2017	100424-2017	25	5	1	1	8	3	3	2	1	1	30	5
276	2017	47870-2017	32	10	2	1	8	1	6	2	1	1	30	-2
277	2017	32143-2017	35	10	2	2	7	2	7	2	2	1	30	-5
278	2017	32285-2017	34	10	2	2	6	2	6	2	2	2	30	-4
279	2017	63531-2017	32	4	2	1	9	2	8	2	2	2	30	-2
280	2017	39915-2017	34	9	2	1	8	2	6	2	2	2	30	-4
281	2017	17447-2017	52	9	3	1	21	5	8	2	2	1	30	-22
282	2017	50594-2017	42	12	1	2	7	2	9	5	2	2	30	-12
283	2017	121268-2017	28	10	2	2	2	1	6	2	2	1	30	2
284	2017	26019-2017	32	6	1	1	9	3	7	2	2	1	30	-2
285	2017	109823-2017	25	3	1	2	2	2	6	4	4	1	30	5
286	2017	58385-2017	69	12	1	1	7	2	35	7	3	1	30	-39
287	2017	39712-2017	39	12	1	1	7	1	7	6	3	1	30	-9
288	2017	30523-2017	29	4	1	2	5	2	7	5	2	1	30	1
289	2017	21275-2017	39	16	1	2	7	3	6	2	1	1	30	-9
290	2017	4834-2017	50	8	2	2	18	10	6	2	1	1	30	-20
291	2017	26019-2017	34	7	2	2	6	2	7	2	4	2	30	-4
292	2017	21275-2017	29	10	1	1	5	2	6	2	1	1	30	1
293	2017	30523-2017	29	5	1	2	7	3	5	4	1	1	30	1
294	2017	59384-2017	35	6	1	2	11	3	6	2	2	2	30	-5
295	2017	109330-2017	36	9	2	2	7	5	3	4	2	2	30	-6
296	2017	22006-2017	78	12	2	5	34	10	10	3	1	1	30	-48
297	2017	4827-2017	150	4	1	2	73	35	18	8	8	1	30	-120
298	2017	4832-2017	121	10	2	5	51	24	20	5	2	2	30	-91
299	2017	4834-2017	120	10	2	5	50	20	24	5	2	2	30	-90
300	2017	21994-2017	108	15	1	4	40	15	21	8	2	2	30	-78
301	2017	53676-2017	47	12	1	1	20	4	2	1	5	1	30	-17
302	2017	52183-2017	64	11	2	1	15	9	14	7	4	1	30	-34
303	2017	3574-2017	38	10	1	2	4	2	8	7	2	2	30	-8
304	2017	40777-2017	74	9	3	1	31	15	8	2	4	1	30	-44
305	2017	32143-2017	72	12	2	1	9	7	20	18	2	1	30	-42
306	2017	33737-2017	81	12	3	2	10	5	31	15	2	1	30	-51
307	2017	85609-2017	50	9	2	2	3	2	19	10	2	1	30	-20
308	2017	68498-2017	53	10	1	1	2	2	21	13	2	1	30	-23
309	2017	109330-2017	41	12	2	2	3	3	7	6	5	1	30	-11
310	2017	41669-2017	59	16	2	1	6	2	21	8	2	1	30	-29
311	2017	27016-2017	69	15	1	2	27	7	10	5	1	1	30	-39
312	2017	21275-2017	72	6	2	2	32	15	8	4	2	1	30	-42
313	2017	116164-2017	44	12	2	2	10	7	5	4	1	1	30	-14
314	2017	27016-2017	78	13	1	2	27	15	10	8	1	1	30	-48
315	2017	27016-2017	76	9	1	2	27	15	15	5	1	1	30	-46
316	2017	20628-2017	45	26	2	2	5	2	3	2	2	1	30	-15
317	2017	183258-2017	48	14	1	2	6	4	11	6	3	1	30	-18
318	2017	184097-2017	42	13	1	1	6	4	9	5	2	1	30	-12
319	2017	182748-2017	32	12	2	2	4	3	4	2	2	1	30	-2
320	2017	48909-2017	95	21	1	2	35	15	11	7	2	1	30	-65

321	2017	191517-2017	86	10	1	1	15	12	27	17	2	1	30	-56
322	2017	138033-2017	52	10	1	2	10	6	13	6	2	2	30	-22
323	2017	160703-2017	58	20	2	1	8	5	11	9	1	1	30	-28
324	2017	64474-2017	83	16	1	1	26	15	11	9	2	2	30	-53
325	2017	185380-2017	49	16	1	2	6	4	8	7	3	2	30	-19
326	2017	165492-2017	40	17	1	1	4	6	5	4	1	1	30	-10
327	2017	203458-2017	78	30	1	1	11	5	14	12	3	1	30	-48
328	2017	199065-2017	48	18	1	1	7	5	7	6	2	1	30	-18
329	2017	18709-2017	60	11	1	2	12	8	11	9	4	2	30	-30
330	2017	22422-2017	89	9	2	2	20	16	18	15	5	2	30	-59
331	2017	203455-2017	54	10	1	1	10	5	13	11	2	1	30	-24
332	2017	27369-2017	76	10	1	2	14	7	20	15	6	1	30	-46
333	2017	192464-2017	85	8	1	2	16	14	26	15	2	1	30	-55
334	2017	9330-2017	30	5	1	3	5	2	2	2	7	3	30	0
335	2017	100424-2017	25	5	1	1	8	3	3	2	1	1	30	5
336	2017	47870-2017	32	10	2	1	8	1	6	2	1	1	30	-2
337	2017	32143-2017	35	10	2	2	7	2	7	2	2	1	30	-5
338	2017	32285-2017	34	10	2	2	6	2	6	2	2	2	30	-4
339	2017	63531-2017	32	4	2	1	9	2	8	2	2	2	30	-2
340	2017	39915-2017	34	9	2	1	8	2	6	2	2	2	30	-4
341	2017	17447-2017	52	9	3	1	21	5	8	2	2	1	30	-22
342	2017	50594-2017	42	12	1	2	7	2	9	5	2	2	30	-12
343	2017	121268-2017	28	10	2	2	2	1	6	2	2	1	30	2
344	2017	26019-2017	32	6	1	1	9	3	7	2	2	1	30	-2
345	2017	109823-2017	25	3	1	2	2	2	6	4	4	1	30	5
346	2017	58385-2017	69	12	1	1	7	2	35	7	3	1	30	-39
347	2017	39712-2017	39	12	1	1	7	1	7	6	3	1	30	-9
348	2017	30523-2017	29	4	1	2	5	2	7	5	2	1	30	1
349	2017	21275-2017	39	16	1	2	7	3	6	2	1	1	30	-9
350	2017	206190-2017	41	10	1	1	9	6	7	5	1	1	30	-11
351	2017	14834-2017	83	17	1	1	15	12	19	15	2	1	30	-53
352	2017	197899-2017	39	9	2	1	8	7	5	4	2	1	30	-9
353	2017	130377-2017	40	10	1	1	6	5	8	7	1	1	30	-10
354	2017	204840-2017	40	10	1	1	9	5	7	5	1	1	30	-10
355	2017	167678-2017	60	14	2	1	15	13	6	5	2	2	30	-30
356	2017	191517-2017	72	10	1	1	8	6	27	17	1	1	30	-42
357	2017	190620-2017	71	18	2	1	5	4	24	15	1	1	30	-41
358	2017	123772-2017	38	7	2	1	7	6	6	5	2	2	30	-8
359	2017	189028-2017	53	10	1	2	15	7	8	7	2	1	30	-23
360	2017	147124-2017	38	11	1	2	8	4	4	4	2	2	30	-8
361	2017	180341-2017	36	8	1	3	5	4	6	4	3	2	30	-6
362	2017	210586-2017	42	10	1	1	10	8	7	3	1	1	30	-12
363	2017	2069-2017	67	16	1	1	8	4	22	12	2	1	30	-37
364	2017	192464-2017	41	6	2	1	8	7	7	6	3	1	30	-11
365	2017	206207-2017	47	14	3	1	8	3	7	5	5	1	30	-17
366	2017	213901-2017	42	9	1	1	8	7	8	5	2	1	30	-12
367	2017	191588-2017	39	7	2	1	4	3	12	7	2	1	30	-9
368	2017	176783-2017	52	7	2	1	14	10	9	5	3	1	30	-22
369	2017	169935-2017	85	13	1	2	29	15	13	10	1	1	30	-55
370	2017	199652-2017	44	10	2	1	8	7	7	7	1	1	30	-14
371	2017	14834-2017	38	9	1	1	7	4	9	4	2	1	30	-8
372	2017	5759-2017	36	10	1	1	5	5	6	5	2	1	30	-6
373	2017	142628-2017	62	10	1	2	17	8	14	7	2	1	30	-32
374	2017	30373-2017	53	16	1	1	9	6	12	6	1	1	30	-23
375	2017	201260-2017	46	11	1	1	9	6	9	7	1	1	30	-16
376	2017	200594-2017	48	11	1	1	11	6	9	7	1	1	30	-18
377	2017	22831-2017	63	5	1	1	18	15	14	6	2	1	30	-33
378	2017	173971-2017	40	10	1	1	6	4	8	8	1	1	30	-10
379	2017	204291-2017	50	6	1	1	7	6	18	8	2	1	30	-20
380	2017	50594-2017	62	11	1	2	14	8	12	11	2	1	30	-32
381	2017	38366-2017	38	10	1	1	8	5	6	4	2	1	30	-8
382	2017	209978-2017	93	7	1	2	27	20	19	14	2	1	30	-63
383	2017	88676-2017	86	14	1	1	11	8	24	22	3	2	30	-56
384	2017	158906-2017	71	11	1	1	15	13	16	11	2	1	30	-41
385	2017	46930-2017	52	12	1	2	13	9	8	4	2	1	30	-22
386	2017	206163-2017	57	11	1	2	15	12	7	7	1	1	30	-27
387	2017	700819-2017	50	11	1	1	15	4	7	6	4	1	30	-20
388	2017	120796-2017	68	18	1	1	18	14	7	5	3	1	30	-38
389	2017	120789-2017	66	22	1	2	14	9	7	6	4	1	30	-36
390	2017	120798-2017	85	18	1	8	25	15	7	6	4	1	30	-55
391	2017	120782-2017	88	17	1	5	50	14	10	6	4	1	30	-58
392	2017	120787-2017	99	12	1	2	56	14	6	3	4	1	30	-69
393	2017	120766-2017	101	15	1	6	56	14	2	2	4	1	30	-71
394	2017	120777-2017	77	12	1	1	36	14	5	2	4	2	30	-47
395	2017	70705-2017	98	14	1	1	56	14	5	2	4	1	30	-68
396	2017	70721-2017	68	16	1	1	56	14	5	2	4	1	30	-38
397	2017	70813-2017	106	12	1	1	56	14	14	3	4	1	30	-76
398	2017	79436-2017	98	12	1	2	37	12	20	10	2	2	30	-68
399	2017	135496-2017	49	18	1	2	8	6	9	3	1	1	30	-19
400	2017	199231-2017	81	10	1	3	63	8	12	10	2	1	30	-51

401	2017	201090-2017	53	10	2	3	8	6	10	7	6	1	30	-23
402	2017	193531-2017	36	18	1	1	5	4	3	2	1	1	30	-6
403	2017	200721-2017	82	10	2	2	39	4	13	9	2	1	30	-52
404	2017	196782-2017	79	8	2	2	15	12	27	10	2	1	30	-49
405	2017	143488-2017	41	8	1	2	4	3	11	9	2	1	30	-11
406	2018	131357-2017	49	12	1	2	12	10	5	4	2	1	30	-19
407	2018	199652-2017	129	24	2	2	38	18	27	15	2	1	30	-99
408	2018	162992-2017	50	9	2	2	8	7	11	9	1	1	30	-20
409	2018	58778-2017	42	10	1	1	9	4	8	6	2	1	30	-12
410	2018	190620-2017	74	24	1	1	14	10	10	9	4	1	30	-44
411	2018	198756-2017	100	30	1	2	32	15	9	7	3	1	30	-70
412	2018	128508-2017	68	13	1	2	20	15	8	6	2	1	30	-38
413	2018	14390-2017	38	14	1	2	7	6	3	2	2	1	30	-8
414	2018	165492-2017	30	10	1	1	4	3	5	2	3	1	30	0
415	2018	20628-2017	38	10	2	1	7	5	7	3	2	1	30	-8
416	2018	67754-2017	54	10	1	1	15	13	7	4	2	1	30	-24
417	2018	167475-2017	67	6	1	1	15	10	18	14	1	1	30	-37
418	2018	146241-2017	77	13	2	1	18	10	17	11	3	2	30	-47
419	2018	143888-2017	57	17	2	2	10	7	11	5	2	1	30	-27
420	2018	9896-2017	72	11	1	1	19	8	24	5	2	1	30	-42
421	2018	173971-2017	27	10	2	1	3	2	2	2	4	1	30	3
422	2018	8484-2017	32	8	1	1	5	5	6	3	2	1	30	-2
423	2018	158739-2017	54	11	1	1	14	11	8	5	2	1	30	-24
424	2018	15489-2017	79	18	2	1	12	8	20	15	2	1	30	-49
425	2018	123772-2017	87	14	1	1	31	10	15	13	1	1	30	-57
426	2018	79469-2017	39	8	2	1	8	5	11	2	1	1	30	-9
427	2018	180803-2017	64	10	2	1	17	15	9	7	2	1	30	-34
428	2018	154375-2017	63	11	1	1	6	4	29	9	1	1	30	-33
429	2018	207528-2017	30	15	1	2	3	2	4	1	1	1	30	0
430	2018	141933-2017	84	15	1	1	13	7	26	12	7	2	30	-54
431	2018	207457-2017	34	15	1	3	4	3	2	2	3	1	30	-4
432	2018	141029-2017	67	10	1	1	19	5	18	8	4	1	30	-37
433	2018	148107-2017	77	8	1	1	19	10	21	9	6	2	30	-47
434	2018	207693-2017	38	15	1	4	5	3	2	2	4	2	30	-8
435	2018	207674-2017	43	15	1	4	8	5	3	3	2	2	30	-13
436	2018	207565-2017	40	16	1	5	7	5	2	2	1	1	30	-10
437	2018	207494-2017	42	16	1	3	7	4	3	3	4	1	30	-12
438	2018	207483-2017	42	15	1	4	8	5	2	3	2	2	30	-12
439	2018	207459-2017	35	10	1	4	4	4	3	2	5	2	30	-5
440	2018	207443-2017	39	10	1	3	8	5	2	2	6	2	30	-9
441	2018	149740-2017	121	10	1	1	56	15	18	16	2	2	30	-91
442	2018	207775-2017	40	15	1	4	8	6	2	2	1	1	30	-10
443	2018	207425-2017	46	15	1	3	7	5	6	5	2	2	30	-16
444	2018	207771-2017	37	15	1	4	5	5	2	2	1	2	30	-7
445	2018	207756-2017	33	15	1	2	4	3	2	2	2	2	30	-3
446	2018	149745-2017	81	7	3	5	12	10	20	18	4	2	30	-51
447	2018	207634-2017	33	10	1	4	5	5	2	2	2	2	30	-3
448	2018	207447-2017	34	10	1	3	5	4	3	2	4	2	30	-4
449	2018	197460-2017	57	7	1	5	9	2	23	6	2	2	30	-27
450	2018	207409-2017	47	15	1	1	8	6	6	5	3	2	30	-17
451	2018	98752-2017	94	7	1	2	30	20	64	16	3	1	30	-64
452	2018	98752-2017	97	12	1	2	28	7	34	10	2	1	30	-67
453	2018	207642-2017	36	10	1	5	7	5	3	2	2	1	30	-6
454	2018	207636-2017	32	10	1	2	5	5	2	2	4	1	30	-2
455	2018	150889-2017	78	14	1	2	25	12	14	6	2	2	30	-48
456	2018	207501-2017	36	15	1	3	3	2	5	4	1	2	30	-6
457	2018	207519-2017	33	10	1	3	5	3	4	4	1	2	30	-3
458	2018	207537-2017	29	10	1	3	2	2	3	2	4	2	30	1
459	2018	207653-2017	40	10	1	4	6	5	4	4	4	2	30	-10
460	2018	188105-2017	77	11	2	2	34	8	10	6	2	2	30	-47
461	2018	207660-2017	41	15	1	3	6	5	3	2	4	2	30	-11
462	2018	207578-2017	30	10	1	3	4	3	4	2	1	2	30	0
463	2018	207434-2017	34	10	1	4	5	3	2	1	6	2	30	-4
464	2018	207589-2017	31	10	1	4	4	3	4	2	1	2	30	-1
465	2018	207430-2017	38	10	1	5	7	5	3	3	2	2	30	-8
466	2018	152908-2017	58	10	2	2	13	8	10	6	5	2	30	-28
467	2018	207417-2017	43	15	1	4	8	6	2	1	4	2	30	-13
468	2018	207617-2017	34	15	1	3	3	2	2	1	5	2	30	-4
469	2018	131052-2017	69	14	1	2	22	15	4	3	6	2	30	-39
470	2018	207595-2017	43	15	1	4	4	3	8	5	1	2	30	-13
471	2018	165655-2017	80	11	1	2	16	7	24	13	4	2	30	-50
472	2018	191588-2017	76	17	2	4	3	2	32	12	2	2	30	-46
473	2018	207567-2017	35	10	1	4	5	3	3	3	4	2	30	-5
474	2018	182469-2018	95	5	2	5	32	8	21	19	1	2	30	-65
475	2018	145737-2018	45	10	1	1	11	4	10	5	1	2	30	-15
476	2018	181849-2018	28	11	1	1	5	2	3	2	1	2	30	2
477	2018	21376-2018	52	7	2	1	8	7	13	5	7	2	30	-22
478	2018	180707-2018	41	12	1	1	9	7	5	3	1	2	30	-11
479	2018	171621-2018	45	9	2	1	10	8	6	6	1	2	30	-15
480	2018	124601-2018	75	12	1	1	22	19	11	5	2	2	30	-45

481	2018	43472-2018	84	8	1	2	18	15	21	15	2	2	30	-54
482	2018	179481-2018	77	9	1	1	16	14	18	14	2	2	30	-47
483	2018	206190-2018	42	10	1	1	9	6	7	5	1	2	30	-12
484	2018	14834-2018	64	17	1	1	15	12	19	15	2	2	30	-34
485	2018	197899-2018	40	9	2	1	8	7	5	4	2	2	30	-10
486	2018	130377-2018	41	10	1	1	6	5	8	7	1	2	30	-11
487	2018	204840-2018	41	10	1	1	9	5	7	5	1	2	30	-11
488	2018	167678-2018	60	14	2	1	15	13	6	5	2	2	30	-30
489	2018	191517-2018	62	10	1	1	8	6	27	17	1	1	30	-32
490	2018	190620-2018	71	18	2	1	5	4	24	15	1	1	30	-41
491	2018	123772-2018	40	7	2	1	7	6	6	5	2	4	30	-10
492	2018	189028-2018	53	10	1	2	15	7	8	7	2	1	30	-23
493	2018	147124-2018	38	11	1	2	8	4	4	4	2	2	30	-8
494	2018	180341-2018	36	8	1	3	5	4	6	4	3	2	30	-6
495	2018	210586-2018	44	10	1	1	10	8	7	3	1	3	30	-14
496	2018	2069-2018	59	16	1	1	8	4	22	12	2	3	30	-29
497	2018	192464-2018	43	6	2	1	8	7	7	6	3	3	30	-13
498	2018	206207-2018	39	14	3	1	8	3	7	5	5	3	30	-9
499	2018	213901-2018	43	9	1	1	8	7	8	5	2	2	30	-13
500	2018	191588-2018	40	7	2	1	4	3	12	7	2	2	30	-10
501	2018	176783-2018	53	7	2	1	14	10	9	5	3	2	30	-23
502	2018	169935-2018	87	13	1	2	29	15	13	10	1	3	30	-57
503	2018	199652-2018	47	10	2	1	8	7	7	7	1	4	30	-17
504	2018	14834-2018	38	9	1	1	7	4	9	4	2	1	30	-8
505	2018	198144-2018	65	7	1	1	15	10	18	11	1	1	30	-35
506	2018	207575-2018	33	10	1	4	7	4	3	2	1	1	30	-3
507	2018	180803-2018	64	10	2	1	17	15	9	7	2	1	30	-34
508	2018	154375-2018	63	11	1	1	6	4	29	9	1	1	30	-33
509	2018	207528-2018	30	15	1	2	3	2	4	1	1	1	30	0
510	2018	141933-2018	86	15	1	1	13	7	26	12	7	4	30	-56
511	2018	207457-2018	34	15	1	3	4	3	2	2	3	1	30	-4
512	2018	141029-2018	67	10	1	1	19	5	18	8	4	1	30	-37
513	2018	148107-2018	77	8	1	1	19	10	21	9	6	2	30	-47
514	2018	207693-2018	38	15	1	4	5	3	2	2	4	2	30	-8
515	2018	207674-2018	43	15	1	4	8	5	3	3	2	2	30	-13
516	2018	207565-2018	40	16	1	5	7	5	2	2	1	1	30	-10
517	2018	207494-2018	42	16	1	3	7	4	3	3	4	1	30	-12
518	2018	207483-2018	41	15	1	4	8	5	2	3	2	1	30	-11
519	2018	207459-2018	34	10	1	4	4	4	3	2	5	1	30	-4
520	2018	207443-2018	38	10	1	3	8	5	2	2	6	1	30	-8
521	2018	149740-2018	121	10	1	1	56	15	18	16	2	2	30	-91
522	2018	207775-2018	40	15	1	4	8	6	2	2	1	1	30	-10
523	2018	207425-2018	47	15	1	3	7	5	6	5	2	3	30	-17
524	2018	207771-2018	38	15	1	4	5	5	2	2	1	3	30	-8
525	2018	207756-2018	33	15	1	2	4	3	2	2	2	2	30	-3
526	2018	149745-2018	83	7	3	5	12	10	20	18	4	4	30	-53
527	2018	207634-2018	34	10	1	4	5	5	2	2	2	3	30	-4
528	2018	207447-2018	33	10	1	3	5	4	3	2	4	1	30	-3
529	2018	197460-2018	56	7	1	5	9	2	23	6	2	1	30	-26
530	2018	207409-2018	47	15	1	1	8	6	6	5	3	2	30	-17
531	2018	75841-2018	57	27	2	2	10	6	4	2	2	2	30	-27
532	2018	49789-2018	36	8	2	1	5	2	10	4	2	2	30	-6
533	2018	20628-2018	46	26	2	2	5	2	3	2	2	2	30	-16
534	2018	183258-2018	49	14	1	2	6	4	11	6	3	2	30	-19
535	2018	184097-2018	44	13	1	1	6	4	9	5	2	3	30	-14
536	2018	182748-2018	34	12	2	2	4	3	4	2	2	3	30	-4
537	2018	48909-2018	96	21	1	2	35	15	11	7	2	2	30	-66
538	2018	191517-2018	88	10	1	1	15	12	27	17	2	3	30	-58
539	2018	138033-2018	52	10	1	2	10	6	13	6	2	2	30	-22
540	2018	160703-2018	58	20	2	1	8	5	11	9	1	1	30	-28
Tiempos promedios totales			55	12	1	2	13	7	11	6	2	2	30	-25