

# UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO  
DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

“MEJORAR EL PROCESO DE INSPECCIÓN DEL DESARROLLO URBANO Y  
CONSTRUCTIVO, USOS DE SUELO Y DENUNCIAS DEL ÁREA DE INGENIERÍA  
DE LA MUNICIPALIDAD DE SANTA BÁRBARA PARA EL PRIMER SEMESTRE  
DEL 2017”

AUTOR:

BRYAN E. NÚÑEZ AGUILAR

TUTOR:

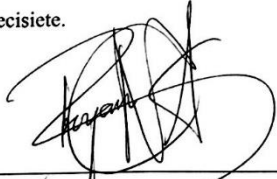
Ing. MANUEL ALEJANDRO MÉNDEZ FLORES, M.Sc.

HEREDIA, JUNIO, 2016

# DECLARACIÓN JURADA

## DECLARACIÓN JURADA

Yo **Bryan E. Núñez Aguilar**, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número **4-0182-0448** egresado de la carrera de **Ingeniería Industrial** de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de **Licenciatura**, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: **"MEJORAR EL PROCESO DE INSPECCIÓN DEL DESARROLLO URBANO Y CONSTRUCTIVO, USOS DE SUELO Y DENUNCIAS DEL ÁREA DE INGENIERÍA DE LA MUNICIPALIDAD DE SANTA BÁRBARA PARA EL PRIMER SEMESTRE DEL 2017"** es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de Heredia, a los 17 días del mes de Abril del año dos mil diecisiete.



Firma del estudiante

Cédula: 4 0182 0448

# CARTA DEL TUTOR

## CARTA DEL TUTOR

San José, 20 de Enero de 2017

Miembros del comité de Trabajos Finales de Graduación.  
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Bryan Núñez Aguilar, cédula de identidad número 4-0182-0448, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "Mejorar el Proceso de Inspección del Desarrollo Urbano y Constructivo, Usos de Suelo y Denuncias del Área de Ingeniería de la Municipalidad De Santa Bárbara para el Primer Semestre del 2017", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	19%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		95

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



Ing. Manuel Alejandro Méndez Flores, MSc.

1-1113-0022

IPI:18990

# CARTA DEL LECTOR

Heredia, 3 de Abril de 2017

Señores

Oficina de Registro, Universidad Hispanoamericana

S.M.

Estimados Señores:

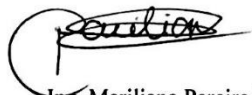
Por este medio, yo Mariliana Pereira Torres, cédula 303970374, docente de la carrera de Ingeniería Industrial y lectora de la tesis para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial titulada:

**"MEJORAR EL PROCESO DE INSPECCIÓN DEL DESARROLLO URBANO Y CONSTRUCTIVO, USOS DE SUELO Y DENUNCIAS DEL ÁREA DE INGENIERÍA DE LA MUNICIPALIDAD DE SANTA BÁRBARA PARA EL PRIMER SEMESTRE DEL 2017"**

Y elaborada por el estudiante **BRYAN E. NÚÑEZ AGUILAR**, confirmo que ha cumplido con los requisitos y correcciones solicitadas al documento, por lo que le agradezco a esta institución proceder con los pasos pertinentes para la defensa del documento ante el respectivo jurado.

Cualquier consulta, quedo a su entera disposición.

Saludos,



Ing. Mariliana Pereira Torres

Cédula 303970374

Telefono: 6084-8484

# CARTA DEL FILÓLOGO

## CARTA DE REVISIÓN DEL FILÓLOGO

San José, 17 de abril del 2017.

**SEÑORES  
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

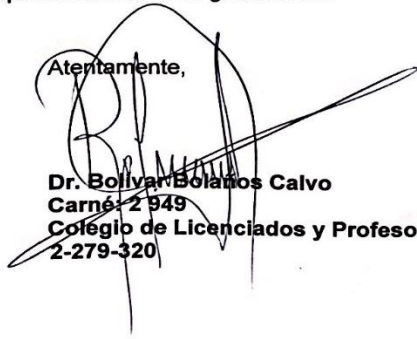
**Estimados señores:**

Hago constar que he revisado el trabajo de **PROYECTO DE GRADUACIÓN (TESIS)** del estudiante **BRYAN E. NÚÑEZ AGUILAR**, denominado **MEJORAR EL PROCESO DE INSPECCIÓN DEL DESARROLLO URBANO Y CONSTRUCTIVO, USOS DE SUELO Y DENUNCIAS DEL ÁREA DE INGENIERÍA DE LA MUNICIPALIDAD DE SANTA BÁRBARA PARA EL PRIMER SEMESTRE DEL 2017**, para optar por el grado académico de **LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

He revisado errores gramaticales, de puntuación, ortográficos y de estilo que se manifiestan en el documento escrito, y verificado que estos fueron corregidos por el autor.

Con base en lo anterior, se considera que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos por la **UNIVERSIDAD** para ser presentado como requerimiento final de graduación.

Ateritamente,



**Dr. Bolívar Bolaños Calvo**  
**Carné: 2 949**  
**Colegio de Licenciados y Profesores**  
**2-279-320**

## DEDICATORIA

Primeramente a Dios, por permitirme estar con salud y haber llegado hasta aquí, por permitirme lograr una meta más en mi vida y por llenar mi vida de tantas bendiciones, y no abandonarme nunca.

A mis padres, Olman Núñez S. e Isabel Aguilar M. y a mi hermano Érick. A, ellos tres por el inmenso apoyo que constantemente me brindan, por creer siempre en mí y por todo lo que significan para mí.

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la vida, por darme tantas bendiciones y amor a mi vida. Por ayudarme en cada etapa de mi vida, por ayudarme a levantarme y seguir luchando, por rodearme de mis seres queridos que tanta felicidad dan a mi vida y por ayudarme a lograr esta meta que tanto significa para mí.

A mis padres, por el apoyo que me brindan cada día, por la paciencia que me han tenido y por el soporte que me han brindado durante tanto tiempo.

A todos los profesores que a lo largo de la carrera, me brindaron su conocimiento y transmitieron sabiduría. En especial, al profesor Manuel Méndez, por la paciencia y comprensión durante todo este tiempo de proyecto, por ser mi guía en la elaboración de este proyecto, por transmitirme sus conocimientos y por su atención.

Agradezco enormemente a la Municipalidad de Santa Bárbara de Heredia, por permitirme realizar este proyecto de graduación en sus instalaciones. En especial, al Alcalde Héctor Luis Arias Vargas y al Vicealcalde Víctor Hidalgo, que sin su apoyo y permiso nada de esto habría sido posible. Al ingeniero Mario Loria, jefe del departamento de Ingeniería, por haberme brindado tanta información, por el gran apoyo que dio a mi proyecto y por su confianza a través de todo este tiempo.

# Índice

## Tabla de contenido

Capítulo I: Introducción.....	1
Planteamiento del problema.....	2
1.1 Introducción.....	2
1.2 Antecedentes del contexto de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	4
1.3 Definición del problema .....	7
<b>1.3.1 Justificación del proyecto</b> .....	8
1.4 Objetivos del proyecto .....	10
<b>1.4.1 Objetivo general</b> .....	10
<b>1.4.2 Objetivos específicos</b> .....	10
1.5 Alcances y limitaciones .....	11
<b>1.5.1 Alcances</b> .....	11
<b>1.5.2 Limitaciones</b> .....	11
Capítulo II: Marco Teórico.....	13
2.1 Marco conceptual general .....	14
<b>2.1.1 Ingeniería Industrial aplicada a los distintos procesos productivos</b> .....	14
<b>2.1.2 Procesos productivos de bienes y servicios</b> .....	14
<b>2.1.3 La importancia de la productividad en las empresas</b> .....	15
<b>2.1.4 Cuellos de botella en los procesos productivos</b> .....	15
<b>2.1.5 Eficiencia y eficacia en un proceso productivo</b> .....	16
<b>2.1.6 Indicadores de proceso para generar información y control</b> .....	16
<b>2.1.7 Inspecciones de usos de suelo en procesos municipales</b> .....	18
<b>2.1.8 Inspecciones de construcciones en procesos municipales</b> .....	18
<b>2.1.9 Inspecciones de denuncias en procesos municipales</b> .....	18
2.2 Marco referencial.....	19
<b>2.2.1 Metodología seis sigma (ss)</b> .....	20

2.2.2 DMAIC.....	20
2.2.3 Ingeniería de métodos .....	21
2.2.4 Diagrama de flujo de proceso .....	22
2.2.5 Análisis FODA .....	25
2.2.6 Ishikawa o diagrama causa-efecto .....	27
2.2.6.1 Método 6 M.....	29
2.2.7 Diagrama Sipoc.....	30
2.2.8 Value Stream Mapping o mapa de cadena de valor .....	31
2.2.9 Los 7 desperdicios de la manufactura esbelta .....	33
2.2.10 Metodología de los 5 ¿Por qué?.....	34
2.2.11 Mejora continua (Kaizen).....	35
2.2.12 Diagrama de Gantt .....	36
2.2.13 Metodología de las 5S.....	37
2.2.14 Análisis costo Beneficio.....	38
2.2.14.1 Valor presente neto y tasa interna de retorno .....	39
2.2.15 Muestreo probabilístico aleatorio simple .....	41
CAPÍTULO III: Marco Metodológico .....	43
3.1 Tipo de proyecto.....	44
3.1.1 Finalidad del proyecto.....	44
3.1.2 Dimensión temporal.....	44
3.1.3 Marco de referencia .....	45
3.1.4 Condiciones donde se hace el proyecto .....	45
3.1.5 Carácter del proyecto.....	45
3.1.6 Naturaleza .....	46
3.2 Sujetos y fuentes de información.....	47
3.2.1 Sujetos .....	47
3.2.2 Fuentes .....	48
3.3 Métodos y herramientas para hacer el trabajo de campo .....	48
CAPÍTULO IV: Línea Base y Análisis de Causas .....	51
4.1 Descripción de la situación actual del proceso de inspecciones de la M.S.B.....	52

4.1.2 Descripción del proceso actual de inspecciones de construcciones legales, usos de suelo y denuncias .....	54
4.1.2.1 Inspecciones de construcciones legales .....	54
4.1.2.2 Proceso de inspecciones de usos de suelo .....	57
4.1.2.3 Proceso de inspecciones de denuncias .....	58
4.2 Análisis FODA .....	60
4.3 Diagramas y herramientas de mapeo del proceso y problemática actual .....	61
4.3.1 Análisis de entradas y salidas del Proceso de Inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	62
4.3.2 Diagrama de Ishikawa (causa-efecto) del proceso de Inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	64
4.3.3 Análisis de matriz de los 5 Por qué? .....	67
4.3.4 Análisis Value Stream Mapping del proceso actual .....	74
4.3.5 Análisis de los 7 desperdicios de la manufactura esbelta .....	78
4.3.6 Burbujas de oportunidades identificadas para mejorar el proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	81
4.3.7 Análisis de datos de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	83
4.3.7.1 Cantidad de Inspecciones entrantes y su debida clasificación .....	83
4.3.7.2 Cantidad de multas y su clasificación .....	85
4.3.7.3 Análisis de las inspecciones de construcciones de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	86
4.3.7.4 Análisis de las inspecciones de denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	92
4.4 Conclusiones generales del capítulo 4 .....	94
CAPÍTULO V: Diseño e implementación de la solución .....	96
5.1 Value Stream Mapping propuesto para la reducción de tiempo del proceso de Inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	97
5.2 Propuesta de uso de tecnología moderna en el proceso de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	98
5.2.1 Aplicaciones (Apps) propuestas para la mejora de tiempos en el proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	100

<b>5.2.1.1 Aplicación (App) Dropbox</b> .....	101
<b>5.2.1.2 Aplicación (App) CamScanner</b> .....	102
5.3 Propuesta de contratación de un supervisor del área de las inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara.....	106
5.4 Propuesta de diagrama de flujo de funciones para el proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	108
5.5 Implementación de la propuesta.....	112
5.6 Costos de implementación del proyecto .....	116
5.7 Beneficios de la implementación .....	118
<b>5.7.1 Beneficios de los clientes</b> .....	119
<b>5.7.2 Beneficios de los empleados directos del proceso de las inspecciones</b> .....	120
<b>5.7.3 Beneficios de la Municipalidad</b> .....	120
<b>5.7.4 Análisis del beneficio económico de la implementación</b> .....	120
<b>5.7.5 Análisis costos-beneficios de la implementación</b> .....	123
<b>5.7.6 Flujo de caja del proyecto</b> .....	124
<b>5.7.7 Sostenibilidad del proyecto</b> .....	125
<b>5.7.8 Rentabilidad del proyecto</b> .....	125
5.8 Resultados del plan de acción o prueba piloto, para aumentar las inspecciones realizadas a diario .....	126
CAPÍTULO VI: Conclusiones y Recomendaciones.....	131
6.1 Conclusiones.....	132
6.2 Recomendaciones.....	134
Bibliografía .....	136
Apéndice .....	140
Anexos .....	146

## Índice de figuras

Figura 1: Ejemplo de Diagrama de Flujo de Proceso.....	24
Figura 2: Esquema del proceso de aplicación del análisis FODA .....	27
Figura 3: Ejemplo de Diagrama de Ishikawa .....	28
Figura 4: Ejemplo de Diagrama Sipoc .....	31
Figura 5: Ejemplo de cadena de valor (Value Stream Mapping) .....	33
Figura 6: Ejemplo Diagrama de Gantt .....	37
Figura 7: Metodología utilizada para la investigación .....	50
Figura 8: Diagrama de Flujo del proceso actual de Inspecciones de Construcciones, Usos de Suelo y Demandas En la Municipalidad de Santa Bárbara.....	53
Figura 9: Diagrama de Ishikawa en la etapa de análisis del proceso de inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara.....	65
Figura 10: Análisis Value Stream Mapping del proceso de inspecciones municipales de Santa Bárbara .....	75
Figura 11: Value Stream Mapping con burbujas de mejora para el proceso actual a.m. p.m.....	82
Figura 12: Value Stream Mapping de la propuesta.....	97
Figura 13: Organigrama propuesto del Departamento de Inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara.....	106
Figura 14: Propuesta de diagrama de flujo de funciones .....	108

## Índice de Tablas

Tabla 1: Simbología para la construcción del diagrama de flujo .....	23
Tabla 2: Análisis Matriz de los 5 Por qué?.....	67
Tabla 3: Resumen de los desperdicios encontrados en el proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	79
Tabla 4: Cantidad de inspecciones entrantes y su clasificación .....	84

Tabla 5: Cantidad de multas y su clasificación .....	85
Tabla 6: Análisis de las inspecciones de construcciones de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	87
Tabla 7: Datos inspecciones de construcciones 1 .....	88
Tabla 8: Datos inspecciones de construcción 2.....	90
Tabla 9: Datos inspecciones de construcción 3.....	91
Tabla 10: Análisis de las inspecciones de denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	92
Tabla 11: Comparación situación actual versus propuesta de mejora .....	111
Tabla 12: Diagrama de Gantt con propuesta del Cronograma para la Implementación ..	113
Tabla 13: Costos de implementación del proyecto .....	116
Tabla 14: Beneficiados con la implementación del proyecto.....	119
Tabla 15: Análisis de la cantidad de multas sin realizar durante el segundo semestre del 2015 y el primer semestre del 2016 .....	121
Tabla 16: Análisis del dinero que se deja de percibir por las multas sin realizar durante el segundo semestre del 2015 y el primer semestre del 2016.....	122
Tabla 17: Beneficios y costos del proyecto.....	124
Tabla 18: Flujo de caja proyectada mensualmente.....	124
Tabla 19: Inspecciones realizadas durante el periodo de la prueba piloto .....	127
Tabla 20: Cuestionario 1 aplicado a los inspectores y jefe del departamento de Inspecciones .....	140
Tabla 21: Cuestionario 2 aplicado a los inspectores y jefe del departamento de Inspecciones .....	142
Tabla 22: Tiempos tomados en el proceso de las inspecciones para la elaboración del VSM.....	143

## Índice de cuadros

Cuadro 1: Análisis Sipoc de la Municipalidad de Santa Bárbara.....	62
--	----

## Índice de Imágenes

Imagen 1: Fórmula para el muestreo de aleatorio simple y fórmula para hacer reajuste de la muestra conociéndose la población total .....	41
Imagen 2: Cálculo de la muestra aleatoria simple utilizada en el VSM .....	76
Imagen 3: Tableta propuesta para uso de los inspectores de construcciones, usos de suelo y denuncias en la Municipalidad de Santa Bárbara.....	99
Imagen 4: Aplicación (App) de Dropbox .....	101
Imagen 5: Aplicación (App) CamScanner .....	103
Imagen 6: Otras aplicaciones que pueden ser contempladas en la propuesta .....	104
Imagen 7: Ejemplo de los archivos que se enviaron durante prueba piloto .....	129
Imagen 8: Ventanilla de atención al cliente del área de inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	148
Imagen 9: Acta de inspección de la Municipalidad de Santa Bárbara.....	149
Imagen 10: Acta de Inspección de Construcción de la Municipalidad de Santa Bárbara	150
Imagen 11: Acta de Notificación hoja 1 de la Municipalidad de Santa Bárbara.....	151
Imagen 12: Acta de Notificación hoja 2 de la Municipalidad de Santa Bárbara.....	152
Imagen 13: Acta de Violación del Acta de clausuras de Construcciones hoja 1 .....	153
Imagen 14: Acta de Violación del Acta de clausuras de Construcciones hoja 2 .....	154
Imagen 15: Solicitud de inspección .....	155
Imagen 16: Factura proforma del iPad Pro.....	156

## Índice de Gráficos

Gráfico 1: Gráfico de las inspecciones entrantes de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara.....	84
Gráfico 2: Gráfico de las inspecciones con multa pertenecientes a inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara.....	86

Gráfico 3: Gráfico de análisis de las inspecciones de construcción de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	87
Gráfico 4: Inspecciones de construcción 1 o de inicio de obra .....	89
Gráfico 5: Inspecciones de Construcción 2 o de Obra Avanzada .....	90
Gráfico 6: Inspecciones de Construcción 3 o de Cierre de Obra .....	92
Gráfico 7: Gráfico de análisis de las inspecciones de denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara .....	93

## **Capítulo I: Introducción**

# Planteamiento del problema

## 1.1 Introducción

El capítulo uno contiene la información general de la Municipalidad de Santa Bárbara, institución donde se realizará el proyecto; además explica cuál es el área donde están los problemas por mejorar, que es lo que quiere hacerse para solucionar los problemas existentes, cuáles son algunas limitaciones que pueden encontrarse en el camino a la solución. También, se encuentran los objetivos del proyecto por realizar que ayudan a visualizar hacia dónde va el enfoque del proyecto.

El capítulo dos contiene el marco teórico conceptual y referencial de los términos, metodologías y herramientas que se utilizan en el proyecto, los cuales sirven de referencia y entendimiento a lo largo del proyecto.

Por otro lado, en el capítulo tres se encuentra la metodología con la que se abordará este proyecto, donde se especifica el tipo de proyecto, la finalidad del proyecto, la dimensión temporal, el marco de referencia, condiciones donde se hace el proyecto, el carácter, la naturaleza, los sujetos, las fuentes y los métodos y herramientas para hacer el trabajo de campo.

El capítulo cuatro está compuesto por la línea base y los análisis de las causas del problema. Se utilizan una serie de herramientas de análisis de procesos para evidenciar donde se encuentra el problema y poder darle una solución.

Luego, en el capítulo cinco, se encuentran las propuestas para mejorar el problema existente en el proceso de las inspecciones de construcciones, usos de Suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara, incluyendo una prueba piloto de la propuesta.

En la sección final del documento se encuentra el capítulo seis, que trata de las conclusiones y recomendaciones del proyecto y, por último, está la sección de fuentes bibliográficas, apéndice y anexos con los documentos utilizados en esta investigación.

## **1.2 Antecedentes del contexto de la Municipalidad de Santa Bárbara**

El país de Costa Rica se encuentra dividido en siete provincias, las cuales a su vez se dividen en cantones. Los cantones son unidades estructurales municipales que equivalen a ciudades o municipios. Cada cantón es gobernado por una institución llamada La Municipalidad o el Ayuntamiento y, a su vez, estos cantones están divididos en distritos.

Cada una de estas municipalidades está encargada de los intereses y servicios locales de cada cantón. Algunos trabajan mejor que otros, por muchos factores como compromiso, orden y organización dentro de estas instituciones. El alcalde es la cabeza principal de cada gobierno local.

La provincia de Heredia está compuesta por diez cantones y uno de esos es Santa Bárbara, cantón número cuatro de Heredia. Santa Bárbara cuenta con una superficie de cincuenta y tres kilómetros cuadrados, dividido en seis distritos: Santa Bárbara, San Pedro, San Juan, Jesús, Santo Domingo y Purabá.

La Municipalidad de Santa Bárbara es la institución en estudio en este proyecto. El primer alcalde constitucional de Santa Bárbara fue don Florentino Cortés, nombrado en 1855.

Misión:

“La Municipalidad de Santa Bárbara es una institución autónoma, que promueve la capacidad y el desarrollo integral de manera innovadora, oportuna con eficiencia institucional y que administra servicios públicos con el propósito de contribuir al

bienestar de sus habitantes”. (Plan estratégico municipal de Santa Bárbara, 2009, p. 26).

Visión:

“La Municipalidad de Santa Bárbara es protagonista del desarrollo humano local, eleva la capacidad de gestión institucional, integral y efectiva, por su organización y fortalecimiento administrativo-financiero y la prestación de servicios de calidad” (Plan Estratégico Municipal de Santa Bárbara, 2009, p. 26)

Valores:

Los valores del Municipio Santa Bárbara:

1. Solidaridad
2. Equidad de género
3. Honestidad
4. Respeto de los derechos individuales, a la diversidad humana y la naturaleza
5. Eficiencia
6. Justicia
7. Tolerancia

Actualmente, está municipalidad cuenta con varias oportunidades internas de mejora entre las cuales una de ellas es en el Departamento de Ingeniería, más específico en el área de inspecciones, donde el proceso actual de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias, no logra salir con el trabajo que entra a diario.

¿Qué factores productivos están afectando la eficiencia de las inspecciones en el proceso?

Existen tres tipos de inspecciones: inspecciones de controles de obra, también conocidas por inspecciones de desarrollo urbano y constructivo; inspecciones de usos de suelo e inspecciones de denuncias que son las inspecciones de las distintas obras que no cuentan con permisos.

El área de inspecciones del desarrollo urbano y constructivo, usos de suelo y denuncias, no está alcanzando la demanda de trabajo diario, el servicio se encuentra saturado y provoca mucha acumulación de trabajo; además, está el problema de falta de orden dentro del departamento, que no permite mayor fluidez de proceso y falta de herramientas de trabajo, materiales e insumos necesarios en el departamento de ingeniería para el desarrollo del proceso de inspecciones.

¿Qué metodología debe utilizarse para analizar las actividades del proceso de inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara?

El proceso de inspecciones no cuenta con un proceso de mejora continua que le permita detectar las carencias de proceso; tampoco cuenta con indicadores de proceso que permitan un análisis más detallado y más efectivo de dicho proceso. También, es un proceso que carece de seguimiento e involucramiento de parte de la jefatura municipal.

¿Qué herramientas de la ingeniería industrial deben utilizarse para mejorar el proceso de las inspecciones de la M.S.B.?

El proyecto se realiza para mejorar el proceso de inspecciones de la M.S.B., que permitan una mayor fluidez de las inspecciones del departamento de ingeniería, también idear un plan de acción basados en resultados comprobables por medio de

distintas técnicas de Ingeniería, para ir eliminando las inspecciones acumuladas, y así lograr la satisfacción del administrado y las metas del departamento.

¿Qué plan de acción debe implementarse para reducir el trabajo de inspecciones acumulado?

En el proceso existente de inspecciones, no existen controles ni formas de como la jefatura y los encargados de inspecciones, le den un seguimiento al proceso en sí, no hay mediciones realmente efectivas ni confiables. Siendo necesario implementar indicadores de productividad y gestión que ayuden a la toma de decisiones y control del proceso de inspecciones del departamento.

¿Qué indicadores de productividad y gestión se requieren para el control del proceso de inspecciones?

### **1.3 Definición del problema**

Por lo planteado, el problema central es que no se cumple con las inspecciones que entran diariamente de la Municipalidad por Denuncias, que son las que llegan en mayor cantidad a diario y las que más se dejan de lado. Tampoco se está cumpliendo con las inspecciones de construcciones, las cuales deberían ser una de las prioridades por lo que al igual que las inspecciones de usos de suelo son protegidos por la Ley de Silencio Positivo que implica que deben resolverse en un máximo de días, 30 días naturales para las inspecciones de construcción y 10 días hábiles para las inspecciones de usos de suelo. Las inspecciones de usos de suelo son las que presentan menos problemas y se cumplen en su totalidad pero que tampoco pueden descuidarse.

La municipalidad considera esto un problema porque además de que se está acumulando el trabajo, por cada una de estas inspecciones de construcciones y denuncias que no se realiza y que sean meritorias de multa, deja de percibir recursos económicos útiles para resolver los problemas en el área de inspecciones y dar así un mejor servicio a la comunidad. Aparte que no se está logrando satisfacer al administrado que al final son los clientes directos de la municipalidad. Otro gran problema es el crecimiento descontrolado de las construcciones, pequeñas, medianas o grandes; provocando problemáticas de falta de aguas en las casas, vías públicas, de inundaciones, entre otros.

Con este proyecto, se pretende por medio de la aplicación de métodos de la ingeniería industrial, determinar cada oportunidad de mejora al proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias; aumentar la eficiencia en la mejora de tiempos en el proceso de inspecciones y ordenar el área del departamento para una mayor fluidez.

### **1.3.1 Justificación del proyecto**

Según las personas encargadas del área de inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara, para el año 2016, es importante trabajar en la solución de los problemas en el área de ingeniería y en especial en las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias, porque se presentan problemáticas como manual inexistente de procesos de inspecciones. Además, estas personas encargadas del área de ingeniería e inspecciones que son: el arquitecto Mario Loría Cambrero, jefe del departamento de ingeniería y el ingeniero Jasón Acevedo encargado de inspecciones, indican que existe una sobrecarga laboral en las cuatro personas que conforman el área de inspecciones.

Este proyecto es de gran importancia, ya que la problemática del incumplimiento de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias, al cual se le está buscando la solución mediante este proyecto de mejora de dicho proceso de inspecciones para lograr su cumplimiento; se encuentra dentro del plan estratégico de la Municipalidad de Santa Bárbara de Heredia.

El proyecto es novedoso dentro de la Municipalidad de Santa Bárbara, porque no existen antecedentes de proyectos de esta temática, de los cuales puedan utilizarse como guía, ni como base para darles una mejora y, así mismo, su continuidad. Este proyecto nace de la necesidad de la municipalidad por mejorar un proceso de inspecciones ineficiente en la actualidad, donde se le aplicarán las herramientas de ingeniería industrial que más se adapten al proceso por mejorar.

Este proyecto será de utilidad en la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamérica, para usarse como modelo cuando en algún curso, quieran darse ejemplos, sobre metodologías y herramientas de la ingeniería industrial que pueden utilizarse en procesos de servicios no tradicionales como lo es el de las inspecciones municipales de construcciones, usos de suelos y denuncias; procesos de los cuales no hay muchos registros para utilizar como guías. Además, este proyecto sirve para hacer saber que hay metodologías de la ingeniería industrial muy importantes para realizar proyectos de este tipo, a las cuales es necesario dar un mayor énfasis en los cursos de dicha carrera.

Con la realización de este proyecto, la institución se verá beneficiada, en el mejoramiento del proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias, que está provocando trabajos acumulados, insatisfacción en el administrado, un crecimiento controlado del cantón en cuanto a su desarrollo y una recaudación de recursos económicos que se ha dejado de percibir por motivo de

cada una de esas inspecciones que se encuentran acumuladas. Además, se beneficiará el Departamento de Inspecciones con mayor orden y aseo de su oficina. Todas estas mejoras ayudaran a la Municipalidad de Santa Bárbara de Heredia a un mejor posicionamiento nacional ante la Contraloría General de la Republica.

## **1.4 Objetivos del proyecto**

### **1.4.1 Objetivo general**

- Analizar los factores técnicos que están limitando la eficiencia del proceso de inspección e incrementar un 20% la cantidad de inspecciones atendidas para el primer semestre del 2017.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Hacer una descripción del proceso actual de inspecciones municipales, de manera que se comprendan las entradas y salidas.
- Realizar una medición de los procesos no atendidos comparados con la totalidad de ingresos, y clasificarlos de acuerdo con su categoría de atención.
- Determinar la causa-raíz del problema que afecta la eficiencia del proceso de las inspecciones municipales.
- Determinar alternativas de solución que permitan solventar el problema en el proceso de inspecciones.
- Evaluar las alternativas de solución desde un punto de vista económico e ingenieril.
- Implementar un plan de acción que permita aumentar la cantidad de inspecciones atendidas diariamente con base en los resultados analizados y evaluados

## **1.5 Alcances y limitaciones**

### **1.5.1 Alcances**

La Municipalidad está compuesta por varios departamentos que se comunican entre sí. Pero, este proyecto se realizará únicamente en el departamento de ingeniería, más específico aun en el área de inspecciones. Dicho proyecto tiene como fin mejorar principalmente el proceso existente de inspecciones, con el propósito de tener un proceso eficiente que permita mantener el trabajo al día, y que no existan trabajos acumulados ni penalidades asociadas a la ineficiencia operativa.

Con la realización de este proyecto se pretende concienciar a la Municipalidad sobre la importancia de mantener procesos de mejora continua en todos los departamentos y garantizar la satisfacción de los usuarios que, a la vez, traen beneficios económicos a la institución y, además, que permite un mayor control y orden del cantón.

Este proyecto se lleva a cabo en las instalaciones de la Municipalidad de Santa Bárbara de Heredia y en varias partes del cantón en sí cuando va a medirse el trabajo de campo de las inspecciones.

### **1.5.2 Limitaciones**

Las mejoras y cambios se harán con el personal existente del área de inspecciones y no se contemplará contratación de personal, porque es un proceso que requiere varias aprobaciones y el tiempo del proyecto es limitado (todo lo anterior referente al plan piloto del objetivo número cinco). Sin embargo, la contratación de personal si será tomada en cuenta en las propuestas de mejora.

Información incompleta, la información de inspecciones con la que se cuenta es a partir del mes de junio del 2015, el resto de información está incompleta y no es fiable, porque al estar incompleta carece de información necesaria para ser utilizada.

Existen algunas buenas soluciones, pero realizarlas llevarían un proceso de tiempo muy largo, papeleos con permisos muy extensos y dependería de muchas personas. Ej. “El plan regulador”.

En la implementación se trabaja con el tiempo que la municipalidad permitió para la prueba piloto de esta; por lo tanto, no se utilizó un tamaño de muestra, simplemente se sacó un máximo provecho en los diez días de trabajo establecidos por la municipalidad para la prueba piloto.

La Tablet y software de las apps que se sugieren en la propuesta son ejemplos del dispositivo y software con las características que pueden utilizarse. El dispositivo final que decida utilizarse y su software (apps) serán decisión del departamento de la municipalidad encargado de escoger las características finales y mandar a licitaciones para elegir. Esto, porque es una institución del gobierno autónoma y debe procederse de esta manera.

## **Capítulo II: Marco Teórico**

## **2.1 Marco conceptual general**

### **2.1.1 Ingeniería Industrial aplicada a los distintos procesos productivos**

Hace poco más de cien años que apareció la ingeniería industrial donde quien hacía el papel de ingeniero industrial era el ingeniero mecánico, que desempeñaba un papel de capataz de obreros; no existía buena comunicación entre la dirección y producción de la empresa. Se preocupaban por producir la mayor cantidad posible y el concepto de calidad que se conoce hoy en día, no existía. Al ingeniero mecánico también le correspondía el mantenimiento de las máquinas, a lo cual le prestaba mucha más atención, ya que era su especialidad.

En el libro Ingeniería Industrial según Troconiz, la Ingeniería Industrial aparece tras la necesidad de un personal preparado que aparte de entender los diferentes términos de otras especialidades, pudiera controlar administrativamente tales procesos. Donde por controlar se entiende proporcionar todos los insumos necesarios para la producción, programarla, controlar el personal operativo, dar mantenimiento a los equipos y preocuparse por elevar la eficiencia del trabajo. De esta forma, el ingeniero industrial es el encargado del control y optimización de los procesos productivos, tarea que normalmente no realizan las otras especialidades. (2007)

### **2.1.2 Procesos productivos de bienes y servicios**

Un proceso productivo es el conjunto de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica, para producir un determinado bien o servicio. “En general, un proceso se define como la aplicación de una serie de etapas lógicas y ordenadas que persigue un objetivo común” (Baca, 2014, p.32). En los procesos

productivos, el ingeniero industrial se debe preguntar “cómo” se hace un producto o “cómo” se mejora un servicio. A partir de la pregunta, la meta será mejorar el “cómo”.

Cuando se trata de un servicio, se obtiene valor cuando los usuarios de este logran un fin, como obtener préstamos, utilizar transportes, tener educación, gozar de esparcimiento, etcétera.

### **2.1.3 La importancia de la productividad en las empresas**

La única manera en que una empresa o institución puede crecer y mejorar sus utilidades es por medio de la mejora de su productividad. “La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados, considerando los recursos empleados para generarlos” (Pulido, 2005, p.25). Igual para una empresa o institución de servicios, se mejora su productividad, realizando mayor cantidad de servicios en el menor tiempo posible.

### **2.1.4 Cuellos de botella en los procesos productivos**

Los cuellos de botella es el nombre que se le da a la parte del proceso donde se acumula mayor cantidad de trabajo, indistintamente si es un proceso de manufactura o de servicio como lo es el caso de este proyecto.

Los cuellos de botella producen una caída considerable de la eficiencia en un área determinada del sistema. “Son actividades que disminuyen la velocidad de los procesos, incrementan los tiempos de espera y reducen la productividad. Trayendo como consecuencia el aumento de los costos”. (Casas, 2005, p.81). Son

provocados por distintos factores como lo son la falta de capacitación y entrenamiento del personal, la falta de preparación del proceso por parte de profesionales y la ausencia de mantenimientos en las máquinas o equipos de trabajo.

### **2.1.5 Eficiencia y eficacia en un proceso productivo**

La eficiencia es mediante el desarrollo de objetivos, llegar a cumplir una meta con el menor desperdicio posible. En este proyecto se puede decir que la eficiencia es cumplir con las inspecciones de desarrollo urbano y constructivo, usos de suelo y denuncias que entran por día a la Municipalidad, con la menor cantidad de personal posible, haciendo un máximo aprovechamiento del tiempo e insumos.

Eficacia es mediante el desarrollo de objetivos, llegar a cumplir una meta sin importar de qué manera se logre. En el presente proyecto puede decirse que sería eficaz, cumpliendo con las inspecciones de desarrollo urbano y constructivo, usos de suelo y denuncias, sin importar cuanto personal se utilice para cumplir la meta.

### **2.1.6 Indicadores de proceso para generar información y control**

Los indicadores de proceso son signos vitales de una determinada área y su continuo monitoreo permiten identificar síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades.

“Un indicador es una magnitud que expresa el comportamiento o desempeño de un proceso, que al compararse con algún nivel de referencia permite detectar

desviaciones positivas o negativas. También, es la conexión de dos medidas relacionadas entre sí, muestra la proporción de una con la otra". (Mora, 2009, p. 26)

En los procesos productivos o de servicios debe contarse con un mínimo posible de indicadores que garanticen contar con información constante, información real y precisa sobre aspectos como: eficiencia, eficacia, efectividad, productividad, calidad y costos. Esta información es muy importante para evaluar y mantener un control del proceso al que se está evaluando.

Según Mora (2009), las características de los indicadores son:

- Pueden medir cambios en una situación determinada o en el transcurso del tiempo.
- Facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas y acciones.
- Son instrumentos muy importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo.
- Son instrumentos valiosos para determinar cómo pueden alcanzarse mejores resultados en proyectos en desarrollo.

Para que un indicador sea efectivo y eficiente debe, al menos, ser: medible, entendible y cuantificable. Y entre las principales ventajas de los indicadores puede mencionar:

- Apoya y facilita la toma de decisiones para aquellos quienes los supervisan.
- Controla la evolución de los procesos y variables.
- Sirve de base para la adopción de normas y patrones efectivos para la organización.

### **2.1.7 Inspecciones de usos de suelo en procesos municipales**

Se define un uso de suelo como "...las acciones, actividades e intervenciones que realizan las personas sobre un determinado tipo de superficie para producir, modificarla o mantenerla" (FAO, 1997a; FAO/UNEP, 1999)

Los usos de suelo están regulados por las municipalidades de cada lugar, ellos son quien con base ena criterios profesionales, determinan el uso que se le puede dar a cada zona de la ciudad. Puede dividir en zonas rurales, zonas comerciales, zonas de expansión urbana, entre otras.

### **2.1.8 Inspecciones de construcciones en procesos municipales**

Toda obra relacionada con la construcción que se ejecute en las poblaciones de la República, sea de carácter permanente o provisional deberá ejecutarse con licencia de la Municipalidad correspondiente.

Los permisos de construcción son otorgados por el Departamento de ingeniería, el cual para tramitar un permiso constructivo debe de cumplir con varios requisitos. Cuando el permiso es aprobado, dicha obra puede realizarse, durante todo el tiempo de construcción, los propietarios de la obra deberán de cumplir con una serie de requisitos. Los cuáles serán inspeccionados cada cierto tiempo según lo establezca la municipalidad.

### **2.1.9 Inspecciones de denuncias en procesos municipales**

Las inspecciones de este tipo, son las que se reciben por medio de boleta de denuncia que se mantienen en el departamento de ingeniería. Puede ser activada por medio de llamadas, ventanilla de servicio al cliente del departamento de ingeniería (Anexo 2) o por medio de correo electrónico. Luego, el inspector realiza la correspondiente inspección y debe realizar un informe de lo encontrado. Si la inspección amerita multa se hace y debe de ir en el informe también.

Depende a lo encontrado en el lugar el inspector procede, este paso varia por motivo de que lo encontrado no se conoce hasta desplazarse al lugar, pero todo debe quedar en el informe del inspector.

Que una inspección sea por denuncia, no quiere decir que se encuentre algo ilícito en la obra, muchas veces, todo se encuentra en regla con las leyes municipales.

## **2.2 Marco referencial**

Ingeniería de métodos aplicada a la mejora de procesos productivos

Es la técnica de aumentar la producción por unidad de tiempo o reducir el costo por unidad de producción.

En este proyecto se aplicarán metodologías de la ingeniería industrial con las que se pretende mejorarse el proceso y cumplir la meta mediante el desarrollo de los objetivos. Las metodologías y herramientas de la ingeniería industrial a utilizar son las siguientes:

### **2.2.1 Metodología seis sigma (ss)**

Seis sigma es una metodología que busca eliminar los defectos en los procesos, la meta del ss es un proceso que como máximo genere 3,4 defectos por millón de oportunidades. Además de la disminución de defectos busca la satisfacción del cliente y reducción del tiempo de producción. Seis sigma utiliza una metodología llamada DMAIC y una gran cantidad de herramientas estadísticas para el trabajo de los equipos. Fue introducida por primera vez en la compañía Motorola en el año 1987.

Seis sigma es una estrategia de mejora continua del negocio que busca encontrar y eliminar las causas de los errores, defectos y retrasos en los procesos del negocio, enfocándose hacia aquellos aspectos que son críticos para el cliente. La estrategia ss se apoya en una metodología altamente sistemática y cuantitativa, orientada a la mejora de la calidad del producto o del proceso (Pulido, 2005, p.297).

Algunas de las mejoras que se dan gracias a la aplicación del seis sigma son:

- La búsqueda de importantes beneficios económicos en un lapso corto.
- Conocer los requerimientos del cliente.
- Dirección basada en datos y hechos.
- Mejora de procesos, mediante la reducción de defectos y tiempos de ciclo.

### **2.2.2 DMAIC**

La metodología seis sigma aporta una serie de pasos para la implementación de un proceso, a estos pasos se les denomina DMAIC, que es basada en cinco etapas:

- Definir (Define): Todo problema debe de empezar por definirse y establecer el alcance del mismo. Esta etapa es muy importante porque si no se define bien el problema desde el inicio, al pasar a las siguientes etapas, se encontrara que no era el problema principal al que se le buscaba la mejora y habrá que devolverse a la etapa de definición.
- Medir (Measure): Esta etapa tiene como objetivo obtener información y datos que ayudaran a entender el problema, desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo.
- Analizar (Analyze): En esta etapa se busca determinar la causa raíz del problema, para buscar las oportunidades de mejor del proceso en evaluación.
- Mejorar (Improve): En la quinta etapa de esta metodología se diseñan soluciones que ataquen el problema raíz y logren los resultados que se buscan para la mejora. En esta etapa se desarrolla el plan de implementación de la mejora.
- Controlar (Control): En esta etapa se ejecuta lo que se definió en la etapa de mejora del DMAIC, después de que se valida y las soluciones funcionan, es necesario documentar el nuevo proceso y un plan de monitoreo, para asegurarse de que la solución no es temporal.

### **2.2.3 Ingeniería de métodos**

Muy a menudo se le conoce como análisis de operaciones, simplificación de trabajo, diseño de trabajo o reingeniería corporativa. En la mayoría de los casos todos estos términos se refieren a la mejora de la productividad.

Implica el análisis de dos tiempos diferentes durante la historia de un producto. Primero, el ingeniero de métodos es responsable del diseño y desarrollo de varios

centros de trabajo donde el producto será fabricado. Segundo, ese ingeniero debe estudiar continuamente estos centros de trabajo, para encontrar una mejor forma de fabricar el producto y/o mejorar su calidad (Niebel, 2009, p.3).

La ingeniería de métodos implica hacer uso de la capacidad tecnológica. Es, en gran parte, por la ingeniería de métodos que las mejoras en la productividad nunca terminan.

Según Niebel (2009), los ingenieros de métodos utilizan un procedimiento sistemático para desarrollar un centro de trabajo, fabricar un producto y ofrecer un servicio:



1. Selección del proyecto
2. Obtención y presentación de datos
3. Análisis de datos
4. Desarrollo del método ideal
5. Presente e instale el método
6. Desarrollo del análisis del trabajo
7. Establezca estándares de tiempo
8. Seguimiento

#### **2.2.4 Diagrama de flujo de proceso**

Los diagramas de flujo son gráficos que señalan el curso, movimiento o desplazamiento de alguna cosa, que esta cosa bien puede ser una actividad, formulario, informes, materiales personas o recursos. "Los Flujogramas son de gran importancia para toda empresa y persona ya que brinda elementos de juicio idóneos

para la representación de procedimientos y procesos, así como las pautas para su manejo en sus diferentes versiones” Acosta, Arellano, Barrios y Francis, (2014). Existen símbolos predeterminados para la elaboración de un diagrama de flujo o flujograma, los que se empleen va a depender del tipo de procedimiento que se está analizando.

**Tabla 1: Simbología para la construcción del diagrama de flujo**

Símbolo	Actividad	Significado
	Inicio y fin	Indica el inicio o el fin del proceso.
	Proceso	Actividad que se realiza en el proceso.
	Línea de flujo	Indica la dirección que lleva el proceso.
	Almacenaje / Archivo	Información dentro de un archivo.
	Decisión	Indica decisión alternativa en un punto del proceso.
	Datos	Entrada y salida de datos.
	Inspección	Punto del proceso que requiere supervisión.
	Documento	Representa cualquier tipo de documento que entre,



Conector

se utilice o salga del proceso.

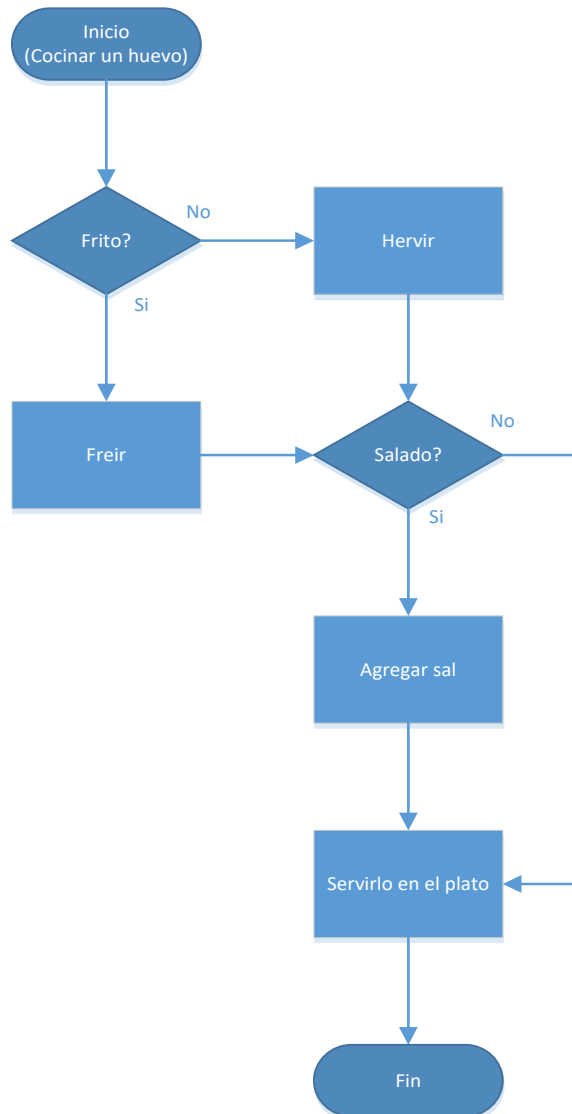
Representa una conexión entre dos partes del diagrama.

Fuente: Elaboración propia

Ventajas de los diagramas de flujo:

- Facilita a las personas que trabajan en el proceso a una mayor comprensión de este.
- Ayuda a una identificación más sencilla de los puntos del proceso que pueden mejorarse.
- Permite al empleado a situarse dentro del proceso y así identificar quienes son sus proveedores y clientes dentro del proceso.
- Quien participa en la elaboración de estos tipos de diagramas se vuelven colaboradores entusiastas y normalmente se mantienen proponiendo mejoras en el proceso.
- Es una herramienta muy valiosa para el entrenamiento del personal nuevo e introducirlo en el proceso.
- Permite que todos los empleados pertenecientes al proceso, lo entiendan de la misma manera. Lo que hace más fácil conseguir las mejoras de este.

**Figura 1: Ejemplo de Diagrama de Flujo de Proceso**



Fuente: Elaboración propia

### 2.2.5 Análisis FODA

El FODA es un práctico y útil mecanismo que significa:

F: Fortalezas: Son las características propias de la compañía que facilitan el logro de los objetivos.

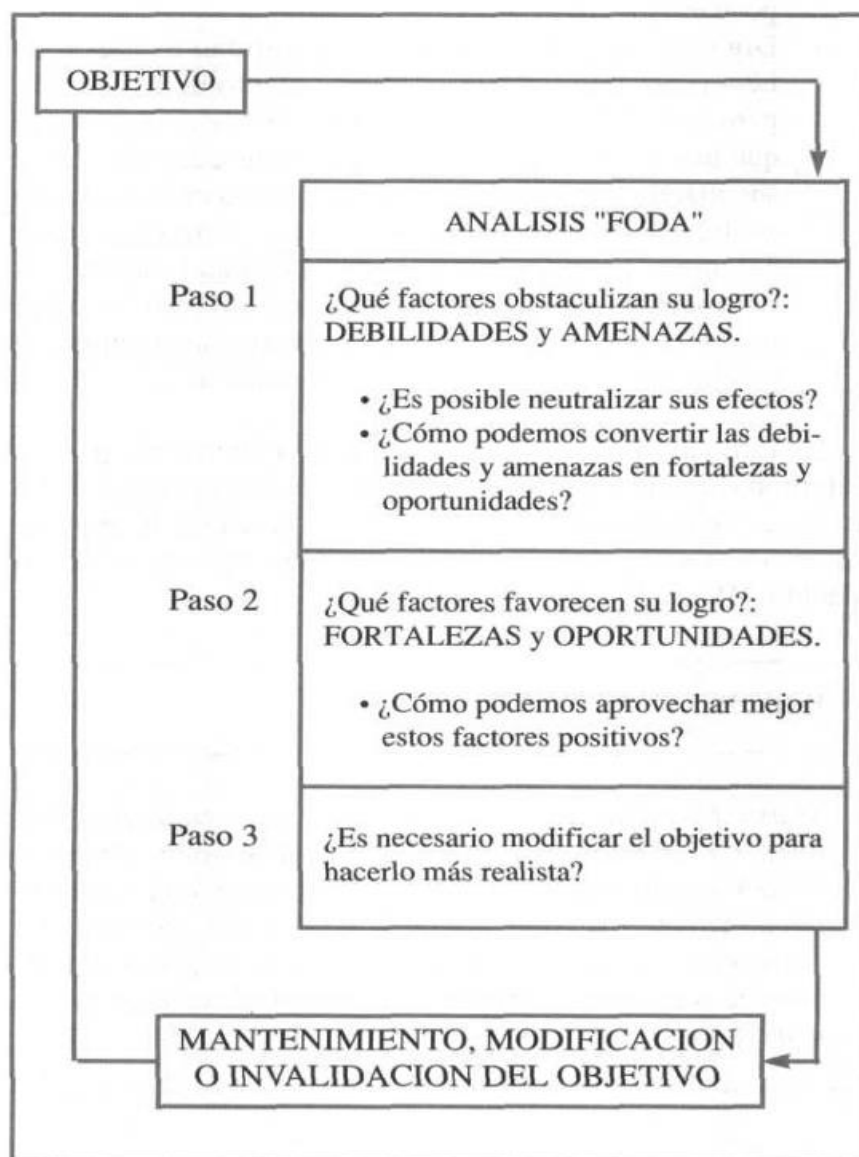
O: Oportunidades: Situaciones que se presentan en el entorno de la compañía, que podrían favorecer a lograr los objetivos.

D: Debilidades: Son los puntos débiles, dentro de la compañía que impiden el logro de objetivos.

A: Amenazas: Situaciones en el entorno de la compañía que afectan negativamente al logro de los objetivos.

Un análisis FODA es de gran ayuda para ser aplicado a compañías enteras, a procesos específicos u objetivos. “Cualquier debilidad o amenaza que usted logre resolver se convierte, automáticamente, en una fortaleza o una oportunidad” Marketing Publishing [MP] (1994). De esta forma, se tendrá un mejor panorama sobre qué hacer para mejorar.

**Figura 2: Esquema del proceso de aplicación del análisis FODA**



Fuente: Marketing Publishing, El Plan de Negocios, 1994

### 2.2.6 Ishikawa o diagrama causa-efecto

El diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de pescado o de causa-efecto, fue diseñado por Ishikawa a principios de los años cincuenta. El método de

este diagrama consiste en medir la ocurrencia de un problema o evento no deseable. La cabeza será el efecto y las espinas del pescado serán las causas. Por lo general, las causas serán: hombre, máquina, materiales, métodos, administrativas y medio ambiente. Cada una de estas causas, se subdividen en subcausas.

**Figura 3: Ejemplo de Diagrama de Ishikawa**



Fuente: Niebel, Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo, 2009

### Pasos para la construcción de un diagrama de Ishikawa

Lo primero que debe hacerse es elegir el aspecto de calidad que quiere mejorarse.

El aspecto de calidad a mejorar se debe de escribir de manera clara a la derecha del diagrama. Trazar una flecha de Izquierda a derecha.

Buscar todas las causas probables de que llevan al aspecto de calidad que quiere mejorarse.

Analizar el diagrama y preguntarse si hacen falta algunas otras causas y de hacer falta, se agregan.

Elegir cuales son las causas más importantes. Puede ser por votación o utilizando datos.

Decidir sobre cuales causas se va a actuar, se puede apoyar en el punto anterior para elegir las causas más factibles de corregir. Las causas que se dejan de lado por alguna u otra razón, es importante que sean reportadas a los altos mandos.

Preparar el plan de acción para las causas que se eligieron para ser corregidas

### **2.2.6.1 Método 6 M**

Es el método de construcción más común para la elaboración de un diagrama de Ishikawa. Consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales. Estas seis causas se encuentran de manera global en todos los procesos, por lo que es natural enfocar los esfuerzos de mejora en cada una de estas. Algunos aspectos importantes por evaluar en cada una de estas causas potenciales son:

**Mano de Obra:** En esta causa se puede evaluar el conocimiento de los empleados, entrenamientos, habilidades y capacidades.

**Métodos:** Estandarizaciones, excepciones cuando procedimientos estándar no pueden llevarse a cabo y definición de operaciones.

**Máquinas o equipo:** Se contempla la capacidad, herramientas, ajustes y mantenimientos.

**Material:** Variabilidad, cambios y proveedores.

**Mediciones o inspección:** Disponibilidad de mediciones requeridas, definiciones, tamaños de muestra y capacidad de repetición.

Medio Ambiente: Ciclos o patrones que dependen del medio ambiente y temperatura.

Ventajas:

Se consideran gran cantidad de elementos asociados con el problema.

Puede utilizarse cuando el proceso no se conoce con detalle.

Se concentra en el proceso, y no en el producto o servicio.

Desventajas:

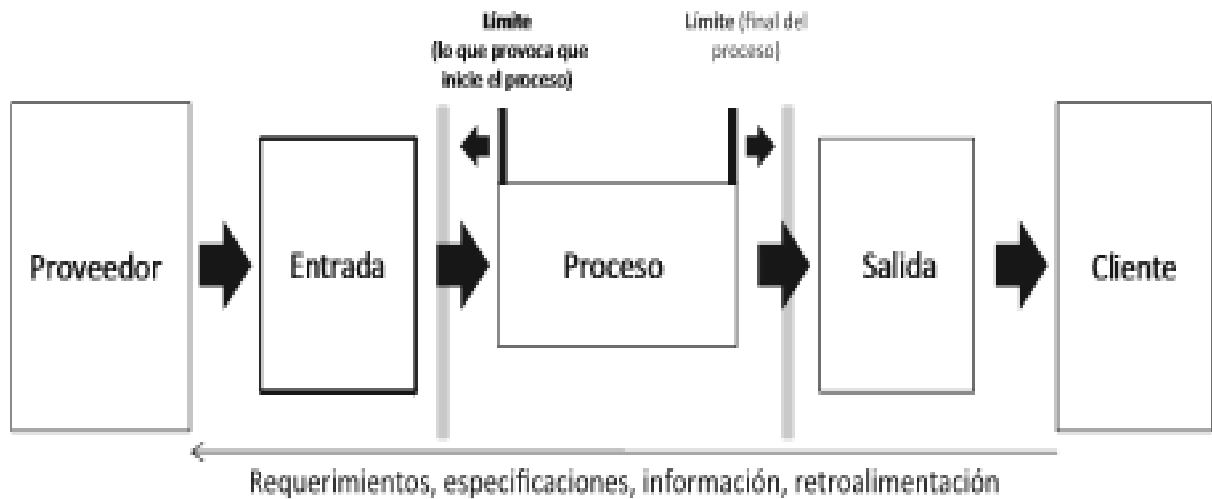
En cada rama se identifican muchas causas potenciales.

Tiende a concentrarse en pequeños detalles del proceso.

### **2.2.7 Diagrama SIPOC**

El diagrama SIPOC, que por sus siglas en inglés significan (proveedor-entradas-proceso-salidas-clientes), incluye cinco pasos de alto nivel que permite identificar el alcance del trabajo, sin estancarse en los detalles. Muestra lo que sale del proceso, los clientes clave de esas salidas, las entradas clave como: materia prima e instrucciones, también muestra quienes son los proveedores de esas entradas. Luego que las fronteras y los elementos básicos del proceso están claros, se construye el diagrama del proceso.

**Figura 4: Ejemplo de Diagrama SIPOC**



Fuente: Mark, O. George., *La guía Lean Six Sigma para hacer más con menos*

### 2.2.8 Value Stream Mapping o mapa de cadena de valor

El mapa de cadena de valor, son diagramas con datos, que muestran la secuencia de acciones de un proceso, datos sobre el flujo de material, flujo de información, tiempos de proceso, tiempos de preparación, inventarios y retrasos.

Según George un mapa completo determina el valor de cada paso en el proceso, basándose en tres categorías:

- Valor añadido-cliente: se trata de una actividad esencial para la entrega de un servicio al cliente, una característica que el cliente está dispuesto a pagar o una función que garantiza una entrega a tiempo o aumenta la competencia de precios.
- Valor añadido-negocio: se trata de una actividad que mejora la eficacia de un proceso o aborda requerimientos de seguridad o regulatorios.
- Ningún valor añadido: se trata de una actividad que no es necesaria para cubrir las necesidades del cliente o para dirigir un negocio.



Todo elemento de producción, actividad, tarea u operación que no agrega valor a un producto, se considera desperdicio, debido a que lo que está agregando es tiempo y costo a ese producto o servicio. A este tipo de desperdicios, también se les conoce con el nombre de mudas de producción. Es importante conocer estos tipos de desperdicios, para trabajar en su eliminación o al menos tratar de disminuirlos. Los 7 desperdicios de la manufactura esbelta son:

- Movimientos: Cuando se realizan movimientos excesivos para efectuar una operación.
- Transporte: Excesivos acarreos de información o transportación de materiales.
- Corrección: Todo aquel re-trabajo, correcciones realizadas algún producto o sobre inspecciones.
- Inventario: Exceso de materiales productivos.
- Espera: Tiempos muertos entre operaciones o estaciones de trabajo
- Sobre-procesamiento: Hacer más de lo que se requiere o se indica en las especificaciones.
- Sobre-producción: Hacer más de lo requerido o entregar más pronto de lo requerido por el siguiente proceso.

### **2.2.10 Metodología de los 5 ¿Por qué?**

Es una técnica basada en realizar preguntas utilizadas durante la fase de análisis de problemas para buscar sus posibles causas. Básicamente se realiza sucesivamente la pregunta por qué, hasta llegar a obtener la causa raíz de un problema. No necesariamente se pregunta 5 veces, esta cantidad de veces que se

cuestiona el porqué, puede variar hasta llegar al objetivo y luego tomar las acciones necesarias para eliminar el problema desde su raíz.

Debe recordarse que los 5 porqués se dirigen siempre al problema y no a las personas involucradas.

Es un método que trabaja muy bien en conjunto con el diagrama de Ishikawa

### **2.2.11 Mejora continua (Kaizen)**

Proviene de dos ideogramas japoneses; Kai que significa cambio y Zen que significa mejorar. De ahí que la palabra Kaizen significa Mejoramiento Continuo. El Kaizen es aplicable a cualquier proceso, siempre en busca de lograr estandarización, calidad y reducciones de tiempo.

En el libro *Introducción a la Ingeniería Industrial*, según Baca (2014). La mejora continua enfocada en los procesos se debe fijar objetivos muy concretos, como bajar costos, mejorar la calidad, diversificar la producción, perfeccionar la oportunidad y el servicio pos venta, entre otros. Donde el verdadero reto consiste en lograr estos objetivos en forma simultánea.

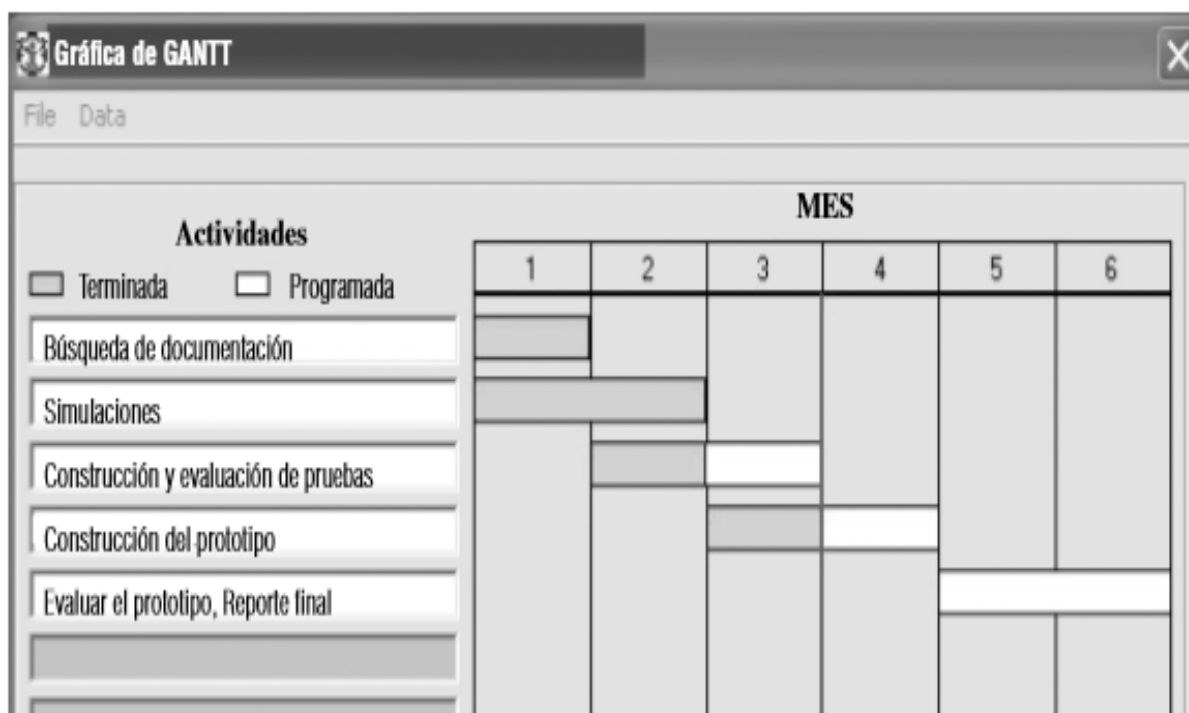
Los diez mandamientos del Kaizen son:

1. El desperdicio o muda en japonés, es el enemigo público número uno y para eliminarlo deben ensuciarse las manos.
2. Las mejoras graduales hechas continuamente no son una ruptura puntual.
3. Todo el mundo tiene que estar involucrado, tanto la alta gerencia, de los cuadros intermedios, personal de base; no es elitista.
4. Se apoya en una estrategia barata, cree en un aumento de productividad sin inversiones significativas.
5. Se aplica en cualquier lado; no sirve solo para los japoneses.
6. Se apoya en una gestión visual, en una total transparencia de los procedimientos, procesos y valores. Hace que los problemas y los desperdicios sean visibles a los ojos de todos.
7. Centra la atención en el lugar donde realmente se crea valor.
8. Se orienta hacia os procesos.
9. Da prioridad a las personas, cree que el esfuerzo principal de mejora debe venir de una nueva mentalidad y estilo de trabajo de las personas.
10. El lema esencial del aprendizaje organizacional es aprender haciendo.

### **2.2.12 Diagrama de Gantt**

El diagrama de Gantt es una herramienta utilizada para el control y planeación de los proyectos, es un diagrama que permite ver las fechas de inicio y culminación de cada actividad por separado y del proyecto total. Se visualiza mediante barras graficas con respecto al tiempo en el eje horizontal. “El diagrama de Gantt contribuyó probablemente la primera técnica de control y planeación de proyectos que surgió durante los años cuarenta como respuesta a la necesidad de administrar proyectos y sistemas complejos de defensa de una mejor manera” (Niebel, 2009, p.19). Así mismo es una herramienta que se puede utilizar en cualquier proyecto y es de gran utilidad aun en nuestro tiempo.

**Figura 6: Ejemplo Diagrama de Gantt**



a)

Fuente: Fuente: Niebel. *Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*, 2009

### 2.2.13 Metodología de las 5S

La metodología 5S es una práctica de calidad que nace en Japón referida al mantenimiento integral de la empresa. No solo en el equipo y la infraestructura sino en el mantenimiento del entorno del trabajo por parte de todos. Las 5S son: Seleccionar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Disciplina.

Es una metodología que permite organizar el lugar de trabajo, mantenerlo funcional, limpio y con las condiciones estandarizadas y la disciplina necesaria para hacer un buen trabajo. El enfoque primordial de esta metodología

desarrollada en Japón es que para que haya calidad se requiere antes que todo orden, limpieza y disciplina (Pulido, 2005, p.280).

Los significados de las 5S son:

- Seiri (Seleccionar). Este principio implica seleccionar todo aquello que es necesario y seleccionar lo que no es necesario o tiene una dudosa utilidad. Lo que no es necesario o tiene dudosa utilidad se elimina para dar espacio en el lugar de trabajo.
- Seiton (Ordenar). En esta segunda la idea es dar un lugar a cada cosa que se decidió conservar en la “s” anterior y que cada cosa se mantenga en su lugar cuando no está en uso.
- Seiso (Limpiar). En esta tercera s, la idea es limpiar las cosas que están ubicadas en sus respectivos lugares y limpiar el sitio de trabajo.
- Seiketsu (Estandarizar). Esta “s” trata de cómo mantener y controlar lo que se hizo en las primeras 3s, mediante la aplicación continua de estas.
- Shitsuke (Disciplina). La quinta s hace referencia a evitar a toda costa que se rompa los procedimientos ya establecidos. Se trata de implementar autodisciplina para cumplir con los procedimientos adoptados para disfrutar de los beneficios que estos brindan. La disciplina es el canal entre las 5S y el mejoramiento continuo.

#### **2.2.14 Análisis costo Beneficio**

El análisis costo beneficio es una herramienta financiera utilizada para medir la relación entre los costos y los beneficios asociados a un proyecto, para evaluar su rentabilidad. También, es conocido como el índice neto de la rentabilidad. Es un

resultado que se obtiene al dividir el valor actual de los ingresos o beneficios totales netos, entre el valor actual de los costos de inversión o costos totales de un proyecto

La fórmula para obtener el costo beneficio es la siguiente:

$$BC = VAI / VAC$$

Según este análisis para que un proyecto sea rentable, el resultado del costo beneficio debe ser mayor a la unidad.

$BC > 1$  el Proyecto es rentable

#### **2.2.14.1 Valor presente neto y tasa interna de retorno**

Evaluar una nueva oportunidad de negocios significa analizar el ingreso que usted espera que esta oportunidad le brinde algún momento del futuro. Para realizar ese análisis, usted usará un método para expresar dólares futuros en términos de dólares actuales. Eso es lo que le permite hacer los cálculos del valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). (Harvard Business Press, 2009, p.52)

#### **Valor presente neto (VAN)**

El valor presente neto o también conocido como valor actual neto, es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de

flujos de caja futuros. Si el resultado del VAN es mayor que cero, quiere decir que el proyecto es beneficioso.

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$VAN = -A + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+i)^n}$$

A = Inversión inicial

Q = Flujo neto de dinero de cada periodo

i = Tasa de interés

n = Número de años, vida de la inversión

### **Tasa interna de retorno (TIR)**

La TIR es el retorno efectivo que entregan los flujos de caja proyectados. Si la TIR es mayor que la tasa mínima de rendimiento requerida por el inversionista, el proyecto es económicamente viable.

La fórmula que permite calcular la tasa interna de retorno es:

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

$i$  = Tasa de interés

$F$  = Flujo neto de efectivo anual

$n$  = Vida útil del proyecto

### 2.2.15 Muestreo probabilístico aleatorio simple

Es por medio de este método de muestreo aleatorio probabilístico, que va a obtenerse el tamaño de muestra para lo que es el análisis de mediciones de tiempo del proceso de las inspecciones en estudio de este proyecto.

**Imagen 1: Fórmula para el muestreo de aleatorio simple y fórmula para hacer reajuste de la muestra conociéndose la población total**

$$n_0 = \frac{(z)^2 (p)(q)}{(e)^2}$$

$$n_1 = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

Fuente: <http://proponernellygranada749337.blogspot.com/2015/04/muestreo-aleatorio-simple.html>

$n_0$  = Tamaño de la muestra

$Z$ = Es la constante que depende del nivel de confianza que se le asigna, un 95% de confianza es lo mismo que decir que puede equivocarse con una probabilidad de un 5%.

$p$ = es la proporción de individuos que poseen en la población la característica que se busca. Este dato generalmente es desconocido, por lo que se suele suponer que  $p=0,5$  y que  $p=q=1$ , por lo que es la opción más segura.

$q$ = es la proporción de individuos que no poseen la característica que se busca, es decir,  $1-p$ .

$e$ = es el error de la muestra deseado.

$N$ = es el total de la población

$n_1$ = es el valor de la muestra ajustada, cuando se conoce el tamaño de  $N$ .

El muestreo aleatorio simple, se caracteriza por que da la misma probabilidad de ser elegidos a todos los elementos de la población. El muestreo aleatorio simple puede ser útil cuando la población no es muy grande.

## **CAPÍTULO III: Marco Metodológico**

### **3.1 Tipo de proyecto**

Para definir el tipo de investigación de este proyecto se tomarán en cuenta los siguientes criterios: Finalidad del proyecto, la dimensión del proyecto, marco de referencia, condiciones donde se hace el proyecto, carácter de la investigación y la naturaleza.

#### **3.1.1 Finalidad del proyecto**

Este proyecto tiene una finalidad aplicada o también conocida como investigación práctica, porque su finalidad primordial será de mejorar el problema existente en la institución donde se está llevando a cabo el proyecto. Estas mejoras serán aplicadas con base en los conocimientos previos de la teoría reflejada en el marco teórico.

Con el fin de ofrecer un referente comprensible de la expresión investigación aplicada. Para Vargas (2009) citado por Padrón (2006):

- La que incluye cualquier esfuerzo sistemático y socializado por resolver problemas o intervenir situaciones. En ese sentido, se concibe como investigación aplicada tanto la innovación técnica, artesanal e industrial como la propiamente científica.
- La que sólo considera los estudios que explotan teorías científicas previamente validadas, para la solución de problemas prácticos y el control de situaciones de la vida cotidiana.(p. 156)

#### **3.1.2 Dimensión temporal**

El proyecto es longitudinal porque se realiza a lo largo del tiempo, por medio de pasos donde se realiza un diagnóstico de la situación actual del proceso de inspecciones, se identifica el problema en el proceso de inspecciones, se hace una propuesta de mejora del proceso de inspecciones, se implementa la mejora y se evalúa la mejora en el proceso de inspecciones.

### **3.1.3 Marco de referencia**

El marco de estudio de este proyecto es de carácter micro porque, se realiza en un proceso específico; que es el proceso de inspecciones de obras, usos de suelos y denuncias; del departamento de ingeniería de la Municipalidad de Santa Bárbara.

### **3.1.4 Condiciones donde se hace el proyecto**

Este trabajo es un proyecto de campo, porque la información que se recolecta, se hará de forma directa de donde suceden las actividades en el proceso de inspecciones del área de ingeniería en la Municipalidad de Santa Bárbara; por medio de técnicas de trabajo de campo como la observación y las entrevistas. “Las técnicas específicas de la investigación de campo, tienen como finalidad recoger y registrar ordenadamente los datos relativos al tema escogido como objeto de estudio. La observación y la interrogación son las principales técnicas que usaremos en la investigación” (Baena, 2014, p.12). La observación es una técnica con la cual logra recogerse datos importantes para la investigación, porque se recolecta los datos que se quieren y los que se necesitan específicamente.

### **3.1.5 Carácter del proyecto**

El carácter de investigación de este proyecto es Causal Exploratorio y Descriptivo Analítico.

El proyecto es Causal, porque se busca la causa y el efecto del problema que queremos resolver mediante este proyecto. Es exploratorio, porque nunca se ha hecho antes y se aplicarán técnicas para la recolección de datos como las revisiones de manuales existentes de inspecciones, planes operativos anuales, otros; se realizaran entrevistas y observación del proceso de inspecciones.

También el proyecto es descriptivo analítico porque describe la situación actual del proceso de inspecciones de la Municipalidad, se mide para partir de ahí y mejorarlo. Sampieri, Collado y Baptista (1991) afirman. “Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así y valga la redundancia describir lo que se investiga” (p.60). Las mediciones realizadas en el proceso de inspecciones, serán el parámetro para mejorar a partir de los valores obtenidos y realizar una comparación del proceso antes y después de efectuadas las mejoras del proceso; por estas comparaciones se dice que también la investigación presenta un carácter de investigación Analítico.

### **3.1.6 Naturaleza**

La metodología cuantitativa es la que permite examinar sus datos de forma numérica y requiere que la naturaleza del problema sea lineal, es decir que pueda definirse el problema, limitarlo, saber dónde se inicia el problema exactamente, en qué dirección va y qué tipo de incidencia existe entre sus elementos.

La naturaleza de este proyecto es cuantitativa, porque la mayoría de sus datos son analizados de forma numérica utilizando las herramientas adecuadas de la Ingeniería Industrial, para su respectivo análisis de procesos productivos.

### **3.2 Sujetos y fuentes de información**

Los sujetos y las fuentes de información, serán los que proporcionen la información necesaria para analizar y llevar a cabo este proyecto.

#### **3.2.1 Sujetos**

Los sujetos son seleccionados por un muestreo por distribución empírica, donde por medio de la experiencia de la gente y la ausencia de datos históricos se montan las bases. Donde los criterios utilizados son:

- Las personas con más años en la institución.
- Personas que trabajan directamente en el proceso de estudio de este proyecto.
- Personas que la institución les dé el tiempo y permiso para dar la información que se les solicita.

Las principales fuentes de información son las siguientes:

- Ingeniero jefe del área de inspecciones Mario Loría Cambroner, 7 años en la institución, 2 años como jefe del área de inspecciones de la municipalidad.
- Ingeniero Inspector Jasón Acevedo Esquivel, 2 años en la institución y 1,5 años directamente en el área de inspecciones.

- Inspector Ricardo Sancho, 3 años en la institución, todos directamente en el área de inspecciones.

Estas tres personas son muy importantes para la recolección de información, porque tienen más de un año de experiencia en el área de procesos de inspecciones y, además, han trabajado en otras áreas dentro de la institución, lo cual las convierte en fuentes confiables. Cabe destacar que estas personas están presentes día a día en el proceso; por lo tanto, aportan observaciones muy importantes y necesarias para la evaluación.

### **3.2.2 Fuentes**

En la institución se encuentran fuentes de información muy importantes para la recolección de información como lo son: normativas, manuales y procedimientos; sobre el proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y demandas. Hay mucha información que no existe y necesaria para la elaboración del proyecto; estos datos se recolectaran de primera mano mediante entrevistas y análisis de las lecturas de documentos. Los documentos consultados serán de fuente menor como memorándum y de fuente mayor como lo son la estrategia anual de la institución, plan estratégico del alcalde y otros.

### **3.3 Métodos y herramientas para hacer el trabajo de campo**

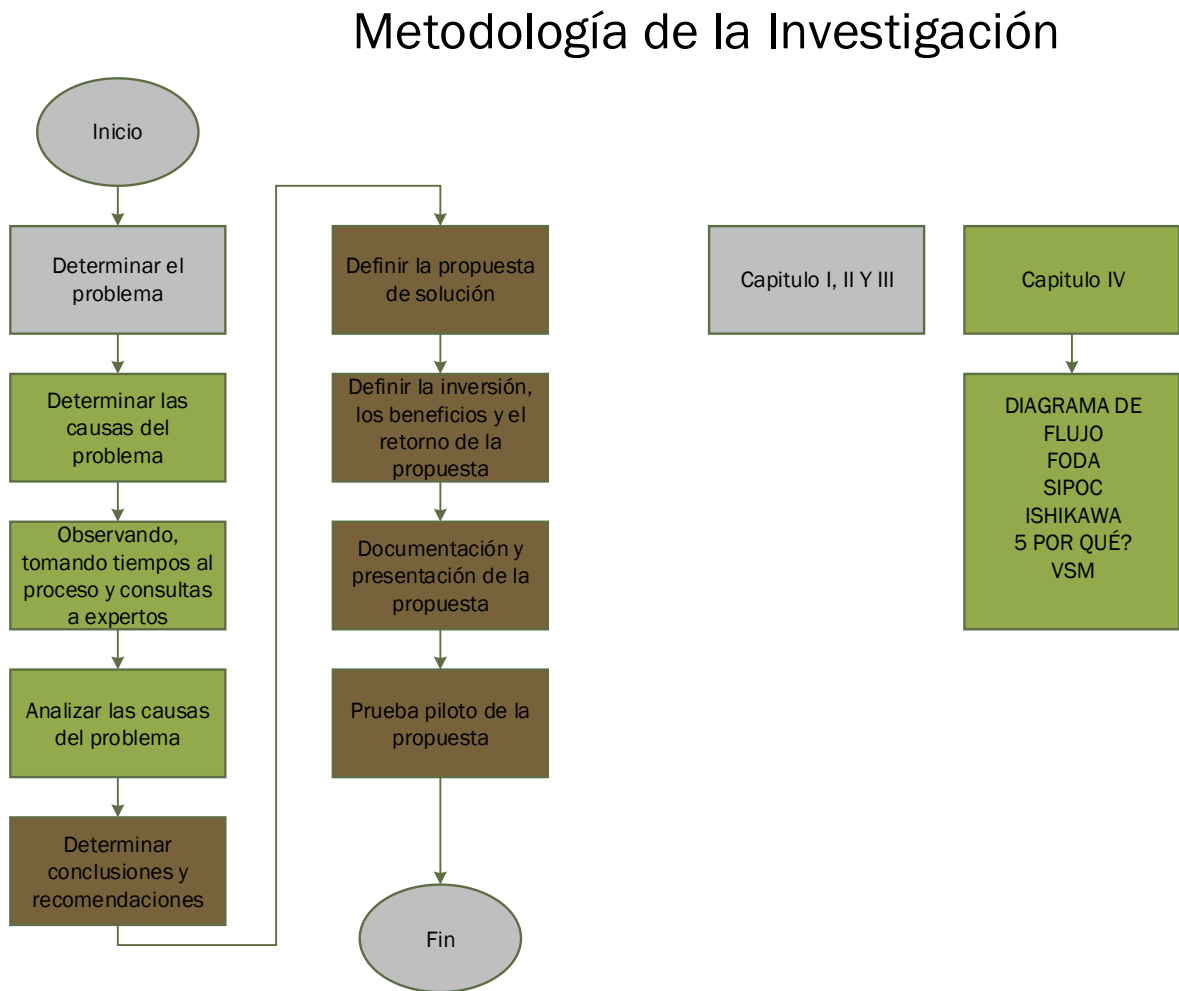
La técnica de consulta se utilizará para extraer datos e información importantes del proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y demandas. En esta técnica se utilizará la entrevista como herramienta, la cual se planea que contenga

una serie de preguntas abiertas con el propósito de extraer la mayor cantidad de información posible, útil para procesar y tomar decisiones de mejoras del proceso de inspecciones.

La técnica de observación se utilizará para ir a monitorear el funcionamiento del proceso de inspecciones del Departamento de Ingeniería de la Municipalidad de Santa Bárbara y como herramienta se planea diseñar una bitácora que contenga una lista de ítems con escalas y espacios para comentarios que pretende utilizarse para observar el proceso de inspecciones de la Municipalidad.

Además se utilizará la técnica de medición de proceso para obtener datos de tiempos en cada una de las etapas del proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y demandas de la Municipalidad de Santa Bárbara, para esto se utilizará un cronometro como herramienta de medición y se evaluarán los resultados estableciendo parámetros estadísticos que permitan analizar de una manera científica los cálculos obtenidos.

**Figura 7: Metodología utilizada para la investigación**



Fuente: Elaboración propia

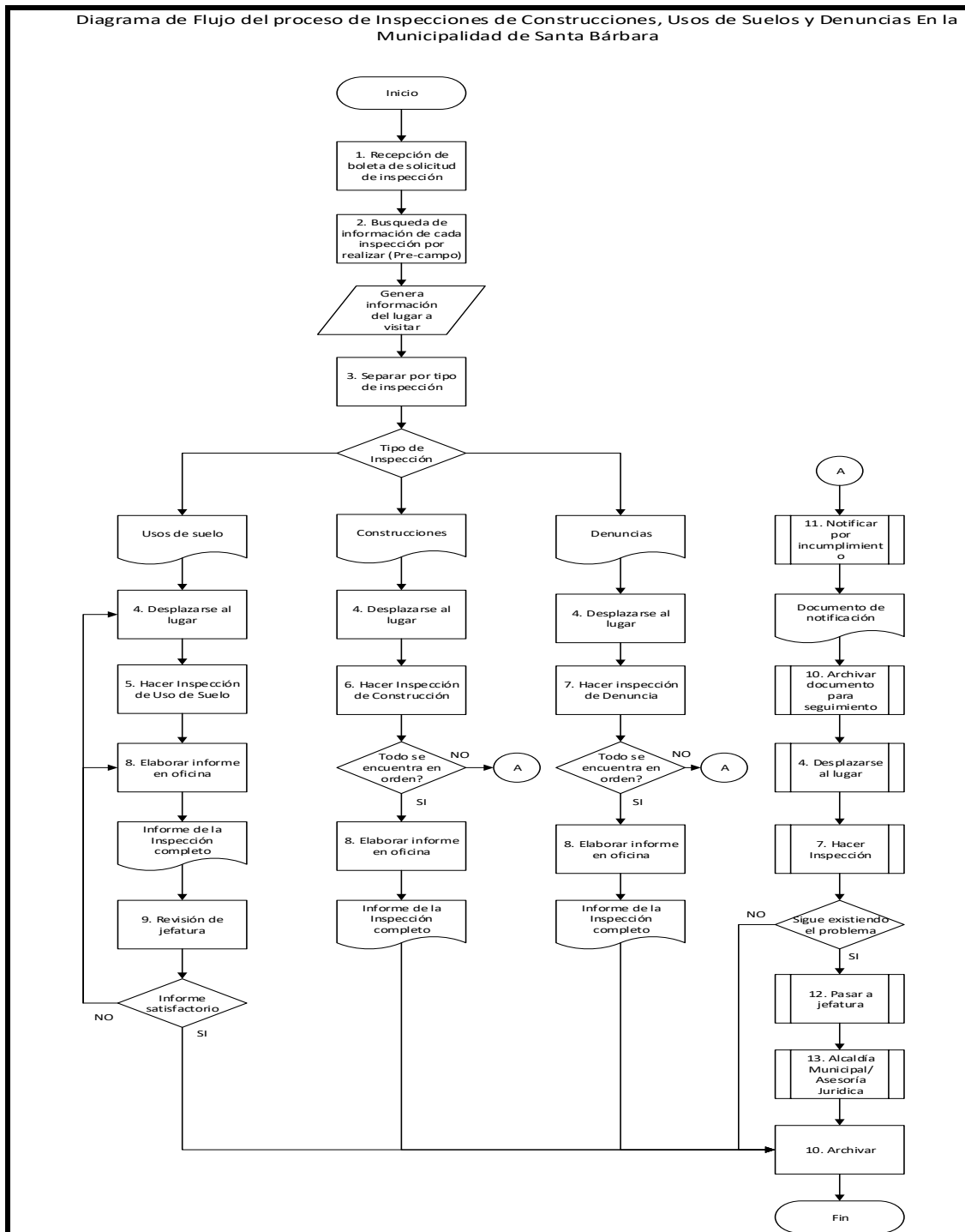
## **CAPÍTULO IV: Línea Base y Análisis de Causas**

#### **4.1 Descripción de la situación actual del proceso de inspecciones de la M.S.B.**

El departamento de ingeniería de la Municipalidad de Santa Bárbara tiene a su cargo el proceso de inspecciones municipales de todo el cantón de Santa Bárbara, proceso que comprende los tres tipos de inspecciones en estudio, que son:

- Inspecciones de construcciones legales o inspecciones de desarrollo urbano y constructivo, comprende todas aquellas inspecciones con permisos para la realización de una obra.
- Inspecciones de usos de suelo, son las inspecciones de terrenos u construcciones para calificar y otorgar o no permisos solicitados para diferentes utilidades de estos, como, por ejemplo, tiendas, patentes, restaurantes y muchos otros usos.
- Inspecciones de denuncias, son las que provienen de denuncias por parte de alguna persona ajena a la obra o problema existente en la propiedad que se está denunciando.

**Figura 8: Diagrama de Flujo del proceso actual de Inspecciones de Construcciones, Usos de Suelo y Demandas En la Municipalidad de Santa Bárbara**



Fuente: Elaboración propia

#### **4.1.2 Descripción del proceso actual de inspecciones de construcciones legales, usos de suelo y denuncias**

Para un mejor entendimiento se describe cada tipo de inspección por aparte.

##### **4.1.2.1 Inspecciones de construcciones legales**

1. La encargada de recepción de documentos del departamento de inspecciones, pasa los permisos constructivos aprobados.

2. El inspector recibe realiza la apertura de expediente y todo lo relacionado con la ubicación que también incluye la búsqueda satelital de cada lugar a inspeccionar, coordenadas y revisión del terreno en el Registro Nacional, entre otros.

Imprime, archiva y guarda toda la información que el inspector considere valiosa para la inspección por realizar.

3. El inspector separa las inspecciones de acuerdo al tipo de inspección que sea, construcciones, usos de suelo y denuncias.

4. El inspector se traslada al sector asignado para realizar la inspección correspondiente.

**6.** El inspector debe corroborar que se cumpla lo establecido en el código municipal, ley de construcciones, reglamento de construcciones y leyes conexas. Además, debe revisar que la obra con licencia aprobada se ajusten a lo indicado en los planos y permisos.

En este paso se realiza las siguientes revisiones:

Revisar permisos

Planos aprobados

Alineamientos

La cobertura

La densidad

La altura

Uso que se le dará a la construcción

Si todo está en orden con todo lo solicitado, el inspector procede a llenar la hoja de inspección y la firma. Entregando una copia al propietario o encargado de la obra y anexando el original al expediente municipal de dicha obra. Y si hay algún incumplimiento por parte de la obra, se procede a notificar, lo cual genera una multa y pasaría al punto 11 del diagrama de flujo de procesos.

**8.** El inspector realiza el trabajo de poscampo, elaborando un informe en oficina de la inspección.

**10.** Para concluir la inspección el inspector archiva todos los documentos pertenecientes a la obra.

**11.** Si el inspector encuentra algún incumplimiento en la obra, procederá a realizar una notificación de la misma, aplicando lo indicado en el artículo 93 inciso A de la Ley de Construcciones. Ver Anexo 1 y recomendará la sanción correspondiente.

Si la obra se notifica por algún incumplimiento se procede a realizar el subproceso de notificaciones, repitiendo el punto 10, 4 y 7 del diagrama de flujo del proceso y de ser necesario se procede con el punto 12 y 13 del mismo diagrama de flujo.

La notificación se le entrega al propietario de la obra. La obra se clausura y no puede continuar labores en dicha obra hasta que cuenten con el permiso municipal. La copia de la notificación se archiva en el expediente de dicha obra.

La obra clausurada cuenta con un tiempo para iniciar trámites de poner todo en orden de 5 días, finalizado este tiempo otorgado, se realiza una segunda inspección, si todo está en orden, todo continuará normal como una obra con permisos de construcción. De no ser así se realizará una segunda notificación, la cual concluye la conformación del expediente. Este expediente se trasladará a la Alcaldía Municipal y este, a su vez, a la Asesoría Jurídica, para que se inicie el proceso legal correspondiente.

Para poner al día una obra clausurada deberá de cancelarse la multa, la cual será de un 1% del valor de la obra.

#### **4.1.2.2 Proceso de inspecciones de usos de suelo**

El jefe del departamento de Ingeniería revisa las solicitudes de usos de suelo, a las solicitudes que no se le puedan dar por una u otra razón, una solución en el momento por parte del jefe del departamento de ingeniería, este asignara la correspondiente inspección.

**1, 2 y 3** Se proceden de igual forma para los tres tipos de inspecciones.

**4.** Los inspectores se trasladan al lugar de la inspección de uso de suelo.

**5.** En el lugar se hace la revisión de lo solicitado por el jefe del departamento de ingeniería.

**8.** Luego en la oficina se elabora un informe detallado y se le entrega al jefe del departamento de ingeniería.

**9.** El jefe de ingeniería revisa el informe y toma una decisión. Si el jefe considera que el informe está correcto, se procede con el punto 10 y si el jefe considera que es incompleto el informe, devuelve el proceso al punto 4 u 8, según considere el jefe

**10.** Para concluir la inspección el inspector archiva todos los documentos pertenecientes a dicha inspección.

La inspección de Usos de Suelo tiene 10 días hábiles para realizarse y que no proceda el silencio positivo.

#### **4.1.2.3 Proceso de inspecciones de denuncias**

Las inspecciones de denuncias son activadas con la boleta de denuncias, que ya ha sido debidamente completada por el denunciante.

El servicio al cliente entrega boleta de denuncia con la que se ha solicitado la inspección de Denuncia.

**1, 2 y 3.** Se proceden de igual forma para los tres tipos de inspecciones.

**4.** El inspector se traslada al sector asignado, haciendo la ubicación del lugar.

**7.** Toma fotografías del sitio, realiza un acta de lo que encuentra, toma punto de ubicación por coordenadas con GPS.

El inspector llena boleta de inspección y procede a realizar lo pertinente según lo encontrado. El inspector deberá notificar y de ser necesario clausurar si hay alguna anomalía en lo inspeccionado.

De igual manera que la inspección de construcción, cada clausura equivale a una multa de un 1% del valor de la obra.

**8.** El inspector realiza el trabajo de post-campo, elaborando un informe en oficina de la inspección.

**10.** Para concluir la inspección el inspector archiva todos los documentos pertenecientes a la obra.

Si la obra se notifica por algún incumplimiento se procede a realizar el subproceso de notificaciones, repitiendo el punto 10, 4 y 7 del diagrama de flujo del proceso y de ser necesario se procede con el punto 12 y 13 del mismo diagrama de flujo.

Tanto para las inspecciones de construcciones como para las inspecciones de Denuncias, si la obra ya ha sido terminada, el inspector puede proceder a la clausura de la misma. Aplicando lo indicado en el artículo 93 inciso A de la Ley de Construcciones. Ver Anexo 1 y recomendará la sanción correspondiente. El inspector debe dejarse una copia de dicha notificación para ser archivada.

La obra clausurada cuenta con un tiempo para poner todo en orden de 30 días, finalizado este tiempo otorgado, se realiza una segunda inspección, si todo está en orden, todo continuara normal y aquí finaliza esta inspección. De no ser así se realizara una segunda notificación, la cual concluye la conformación del expediente. Este expediente se trasladara a la Alcaldía Municipal y este a su vez a la Asesoría Jurídica, para que se inicie el proceso legal correspondiente.

Si el problema persiste en la segunda inspección se pasa a los pasos 12 y 13

12. Se envía todos los archivos y evidencias de los problemas que se encuentran a jefatura y el jefe de apartamento analiza y pasa el caso a alcaldía.

13. Alcaldía revisa el caso y procede con asesoría jurídica.

## 4.2 Análisis FODA

El FODA servirá para conocer más sobre las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con las que cuenta la Municipalidad de Santa Bárbara.

### Fortalezas

- La Municipalidad al ser un gobierno local del cantón de Santa Bárbara, no tiene competencia y es la única institución que recauda los impuestos de bienes y muebles, recauda dineros por multas, entre otras recaudaciones dentro del cantón.
- Los dineros que se recaudan son relativamente fijos, porque son pagos obligatorios para cada propietario de un bien dentro del cantón de Santa Bárbara.

### Oportunidades

- Con ayuda de profesionales se pueden crear manuales de procesos para la estandarización de las actividades realizadas en los distintos procesos.
- Mediante capacitaciones de sus funcionarios se puede motivar al personal a lograr mejores resultados.

## Debilidades

- La cabeza de la Municipalidad que es el alcalde y gran parte del equipo cambian cada cuatro años, pudiendo convertirse esto en algo en contra, dependiendo de las ideas que traigan los nuevos colaboradores.
- En su mayoría es regido por leyes y reglamentos ya establecidos, otorgados por el estado; los cuales se deben de respetar y apegarse a ellos, dificultando con esto hacer cambios y actuar de otra manera aunque sea mejor.
- No todo el personal está capacitado para realizar las funciones que desempeñan y falta de personal profesional académicamente capacitados.
- La mayoría de los procesos que se llevan a cabo dentro de la municipalidad de Santa Bárbara, no cuentan con manuales del proceso, ocasionando que no todo se haga igual siempre y dificultando la capacitación a nuevos funcionarios de la municipalidad.
- En algunos departamentos no existen controles ni indicadores definidos sobre el trabajo que realizan sus funcionarios.

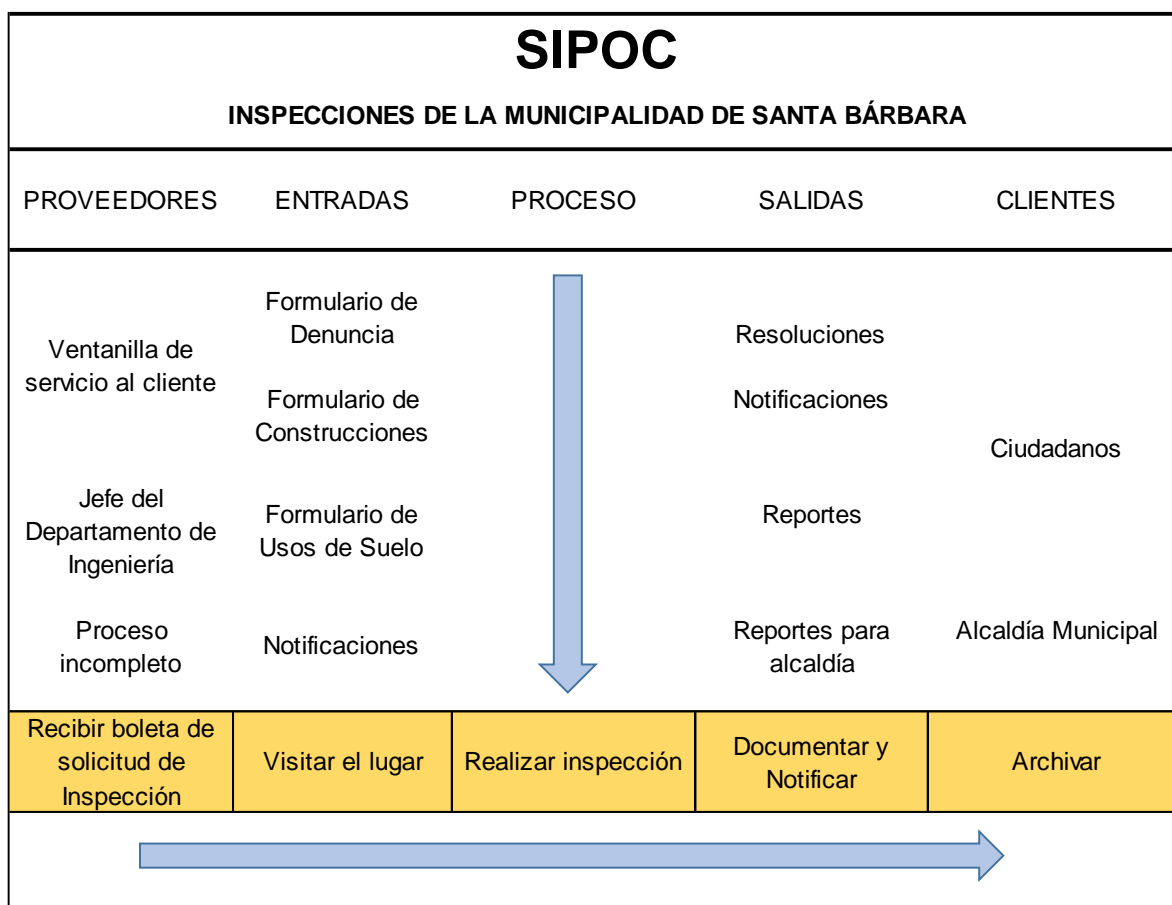
## Amenazas

- Por motivo de no contar con salarios competitivos de algunos funcionarios, se corre el riesgo de que las otras empresas fácilmente puedan ofrecer mejores alternativas y llevarse a sus empleados.
- Los sobornos a funcionarios

### **4.3 Diagramas y herramientas de mapeo del proceso y problemática actual**

### 4.3.1 Análisis de entradas y salidas del Proceso de Inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara

**Cuadro 1: Análisis SIPOC de la Municipalidad de Santa Bárbara**



Fuente: Elaboración propia

Proveedores: Los proveedores del proceso de inspecciones, dependerá del tipo de inspección que se está solicitando. En el caso de las inspecciones de construcciones, el proveedor del proceso viene a ser el Jefe del Departamento de Ingeniería, quien es quien da los permisos de construcciones que han sido aprobados a la encargada del servicio al cliente para que esta se los pase a los

inspectores o bien los pasa directamente a los inspectores para que sean archivados e inicien el proceso de inspección lo antes posible.

Por otro lado, el proveedor de las inspecciones de usos de suelo es el jefe del Departamento de Ingeniería, quien es quien directamente solicita este tipo de inspecciones a los inspectores.

En el caso de las inspecciones por Denuncias, el proveedor es la ventanilla de servicio al cliente, ya que la encargada de este servicio al cliente recibe las denuncias en persona a través de la ventanilla de servicio al cliente, por teléfono o por medio de correos electrónicos. Luego esta persona de servicio al cliente las archiva y se las pasa a los inspectores.

Los procesos incompletos son los proveedores de las inspecciones con notificaciones, estas inspecciones vienen procedidas por alguna notificación hecha previamente de inspección por denuncia, inspección de construcción con incumplimientos o cualquier otra inspección que se requiera dar seguimiento con las inspecciones.

Las entradas: En las entradas se encuentran varios tipos de formularios que son: Formularios de Denuncias (Anexo 7), Formularios de Construcciones, Formularios de Usos de Suelo y las Notificaciones. Cada uno corresponde a su respectiva inspección.

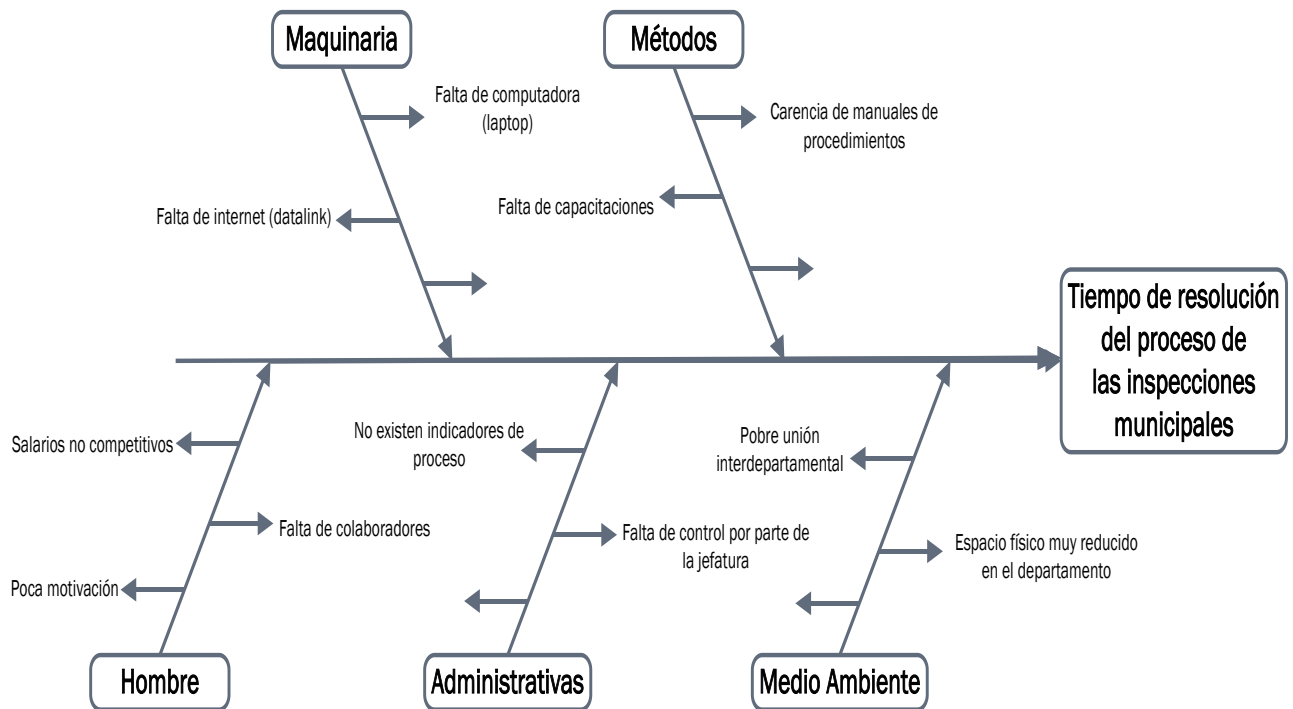
Proceso: El proceso se representa en este análisis Sipoc como un resumen de cualquier tipo de inspección sin mayor detalle. Para ver el proceso con mayor detalle ver Figura 8 del diagrama del flujo del proceso actual.

Las salidas: En las salidas se encuentran: Resoluciones, para cualquiera de las entradas podría tener como salida la resolución, que a su vez es la salida más conveniente para todos. Notificaciones, es una posible salida tanto para las inspecciones de construcciones o para las inspecciones de denuncias, este tipo de notificación se toma como salida en este análisis Sipoc solo cuando la notificación es por algún incumplimiento encontrado, previo en la inspección. Reportes, el reporte es la salida que se le da a las inspecciones de Usos de Suelo. Reportes para Alcaldía, esta salida es un reporte especial que será dirigido a Alcaldía y se da únicamente cuando después de las inspecciones hechas algún lugar esta no acata órdenes, o por violaciones de sellos municipales de clausura de obras.

Clientes: Hay dos clientes que son: Ciudadanos y la Alcaldía Municipal. Los ciudadanos son los clientes de la municipalidad y específicamente en las inspecciones municipales, son ellos quienes esperan las más prontas respuestas a las inspecciones que se realizan y es a ellos a los que se les queda mal por los retrasos de las inspecciones. La Alcaldía Municipal se convierte en cliente cuando de las inspecciones sale un reporte para alcaldía.

#### **4.3.2 Diagrama de Ishikawa (causa-efecto) del proceso de Inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara**

**Figura 9: Diagrama de Ishikawa en la etapa de análisis del proceso de inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara**



Fuente: Elaboración propia

Explicación detallada de las causas:

### Métodos

El proceso de Inspecciones Municipales del departamento de Ingeniería de la Municipalidad de Santa Bárbara, en la actualidad no cuenta con un manual de procedimiento por seguir para la realización de dicho proceso. Trayendo esto inconsistencia en la forma de proceder de un funcionario con respecto a otro, problemas para entrenamientos y capacitaciones de nuevos funcionarios. Un Manual de Procedimiento es necesario para mantener un orden y asegurar que

siempre se trabaja igual, sea quien sea que realiza el trabajo. Es una guía importante para orientar a cualquier persona que quiera conocer cómo funciona el proceso.

### Maquinaria

En esta causa, se encuentra que el mayor problema es la falta de tecnología nueva. El proceso no cuenta con los dispositivos o aparatos tecnológicos que existen y que, además, podrían ser funcionales para una mayor eficiencia en el proceso.

### Mano de Obra (Hombre)

Se encuentra en este punto que, por la alta demanda de solicitud de inspecciones que llegan a la municipalidad semanalmente, los actuales involucrados en el proceso no dan abasto, provocando que cada día se acumule más trabajo sin realizar. Otro gran problema es que la jefatura del proceso de inspecciones, está muy saturado con otras responsabilidades a cargo, y no puede dedicar el tiempo necesario a este proceso en estudio.

Hay poca motivación a los empleados dentro de la municipalidad y salarios no competitivos comparados con salarios de inspectores de otras municipalidades.

### Administrativas

Hay falta de involucramiento para mejorar el proceso por parte de los altos rangos, la jefatura no cuenta con el suficiente tiempo para controlar lo que se hace o no se hace en los procesos de inspecciones, la carencia de indicadores dificulta aún más el control y seguimiento del trabajo que se realiza en las inspecciones municipales.

## Medio Ambiente

El departamento de Ingeniería de la municipalidad cuenta con un espacio físico muy reducido, dificultando mantener el orden dentro del departamento por la falta de espacio físico.

### 4.3.3 Análisis de matriz de los 5 ¿Por qué?

**Tabla 2: Análisis Matriz de los 5 ¿Por qué?**

Matriz de Análisis de los 5 ¿Por qué?							
¿Por qué las inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara duran mucho en resolverse?							
	Causas	Por qué 1?	Por qué 2?	Por qué 3?	Por qué 4?	Por qué 5?	Solución Propuesta
Métodos	No hay manuales de procedimientos	Por qué no hay un manual de procedimientos del proceso de inspecciones	Por qué, no hay quien tome la iniciativa de realizarlo	Por qué, nadie con la capacidad de hacer el manual, cuenta con tiempo para esto	Por qué, son muy pocas las personas que podrían realizarlo dentro de la institución	Por qué, no se contrata personal más calificado	Estandarizar el proceso, con el fin de mejorarlo y disminuir las demoras. Crear manual de proceso de Inspecciones, con el fin de que con este manual, cualquier persona que lo vea, sepa cómo funciona el proceso.
	Falta de capacitaciones	Por qué no se dan capacitaciones	Por qué, es difícil que asignen presupuesto para	Por qué, no se preocupan por tener un	Por qué, el área de inspecciones no se le presta la		Capacitar al personal, con el fin de obtener

		es al personal	capacitaciones	personal más capacitado	atención necesaria		mejores resultados.
Maquinaria	Falta de computadoras	Por qué, no tienen el equipo de computadoras necesario	Por qué, no hay una propuesta de compra de equipo necesario	Por qué, nadie se preocupa por realizar la propuesta	Por qué, quién tiene el poder para realizar la propuesta no lo hace	Por qué, la persona que puede ayudar no tiene tiempo necesario que esto implica	Elaborar una propuesta bien detallada sobre la importancia de contar con la tecnología necesaria en el área de inspecciones.
	Falta de internet en campo	Por qué, no cuentan con internet en las actividades de campo	Por qué, no cuentan con el equipo necesario para tener internet en campo	Por qué, no se ha invertido en tecnología para mejorar	Por qué, nadie ha propuesto comprar una data link y una laptop	Por qué, no hay quien haga la propuesta	
Personas	Poca motivación	Por qué, se dice que no hay motivación en el personal del departamento de inspecciones	Por qué, nadie se preocupa por verificar si las cosas en el departamento de inspecciones se hacen bien o no	Por qué, nadie se encarga de ver o promover este tipo de cosas en la Institución	Por qué, las personas que podrían ver esto están sin tiempo por saturación de trabajo		Motivar al personal, para tener un personal más comprometido y contento con el fin de lograr mejores resultados y compromiso del personal
	Falta de colaboradores	Por qué, se dice que faltan colaboradores dentro del área de inspecciones	Por qué no se cumple con las inspecciones a tiempo y hay mucha recarga de trabajo	Por qué, los colaboradores o personal actual están sobrecargados de trabajo	Por qué, no hay quien realice las labores administrativas y de supervisión	Por qué, cada día hay más inspecciones acumuladas	Analizar y elaborar propuesta bien detallada, para justificar la contratación de personal calificado
	Salarios no competitivos	Por qué, se dice que los salarios no	Por qué, se pagan salarios más				Hacer estudio de salarios y hacer ajustes

		son competitivos	bajos en comparación a los mismos puestos en otras municipalidades				de ser necesario
Administración	No existen indicadores de proceso	Por qué, no existen indicadores de proceso	Por qué, no hay un proceso bien definido	Por qué, nadie se ha preocupado o por implementarlo	Por qué, los que podrían hacerlo no se preocupan por hacerlo o no tienen el tiempo necesario		Crear indicadores del proceso de inspecciones para mayor control de parte de la jefatura e interesados sobre lo que en las inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara
	Falta de control por parte de la jefatura	Por qué, hay poco control de la jefatura	Por qué, el jefe del departamento o no tiene tiempo suficiente	Por qué, tiene tanto trabajo asignado	Por qué, no hay quien ayude a realizar esos otros trabajos	Por qué, falta personal calificado	
Medio ambiente	Pobre unión interdepartamental	Por qué, se dice que existe una pobre unión interdepartamental	Por qué, no hay muy buena comunicación entre departamentos	Por qué, la gente que trabaja dentro de la institución es tan poca colaboradora	Por qué, no se promueve la comunicación entre departamentos		Promover el trabajo en equipo dentro de toda la institución
	Espacio físico muy reducido en el departamento	Por qué, hay un espacio tan reducido dentro del departamento	Por qué, el espacio físico asignado al departamento es pequeño	Por qué, el edificio está saturado y no hay más espacio			Un edificio nuevo y más grande, sería genial, pero es un punto difícil de solucionar, al menos para un futuro se

							debería al menos pensar en separar algunas áreas y pasarlas a otro edificio
--	--	--	--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia

El análisis anterior de los 5 por qué, está fundamentado sobre la pregunta, ¿Por qué, el proceso de inspección tarda tanto en ser resuelto? Se utiliza los 5 Ps para encontrar la raíz de los problemas y dar soluciones de mejora.

En el análisis de métodos utilizados en las inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara, se encuentran dos causas fundamentales:

Inexistencia de manuales de procedimiento. Siendo esta una de las principales causas que afectan los procesos de inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara, ocasiona que no exista una forma de proceso establecido, el cual permita que independientemente de quien lo haga, se realice de la misma manera. Además, un manual de procedimiento ayudaría a entender el proceso, a cualquier persona ajena al proceso, saber cómo funciona el proceso de las inspecciones municipales de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara.

Se sugiere estandarizar el proceso y elaborar el manual de procesos. Tomando en cuenta cada detalle del proceso de las inspecciones de construcción, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara.

La otra causa en el análisis de Métodos es la Falta de capacitaciones. La falta de capacitaciones en el departamento de Inspecciones municipales, provoca que el personal no se actualice en un mundo muy cambiante, donde cada vez existen nuevos métodos que ayudan a realizar los procesos y trabajos de manera más eficiente. Las capacitaciones hacen de un personal más calificado y ayuda a encontrar menos resistencia al cambio en el personal de trabajo.

Se sugiere buscar y analizar métodos de proceso actuales que permitan una mayor eficiencia en el proceso y capacitar al personal para hacerlos saber de cómo se va a trabajar. Renovar o implementar tecnología moderna en el proceso para agilizar el proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelos y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara y capacitar al personal sobre el uso de lo nuevo que se implemente.

En el análisis de máquinas se encuentran dos causas que son:

Falta de computadoras y falta de internet en el trabajo de campo del proceso de las inspecciones. En el análisis del proceso de las inspecciones en estudio de la Municipalidad de Santa Bárbara, se encuentra que existe mucho retraso del proceso que podría mejorarse con la implementación de equipo nuevo para el uso de los inspectores.

Se sugiere invertir en la compra de una computadora y una data link para la pareja que está haciendo la parte de campo de las inspecciones, haciendo que con el uso de esta tecnología pueda trabajarse de forma simultánea con quien está trabajando en oficina, además de que permite consultas más rápidas y en el instante a los inspectores que trabajan en campo. Bien el equipo tecnológico a comprar puede ser

una tablet 4G, a la cual se le puede poner un chip de teléfono para que tenga internet de una manera sencilla, o bien, mediante el compartir internet de cualquier otro teléfono con internet.

En el análisis de personas, se encuentran tres causas que son:

Poca motivación al personal. No se incentiva al personal del área de inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara a lograr mejores resultados, no se le presta la debida atención al departamento de inspecciones para verificar como se están haciendo las cosas, por eso se encuentra que no se motiva o incentiva al personal de inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara y se deja por parte de las jefaturas que simplemente se siga como se están haciendo las cosas, cuando en realidad hace falta motivar y ayudar al personal de inspecciones para que se mejore el proceso y se trabaje de una manera más eficiente.

Falta de colaboradores. Esta es la causa principal que está afectando al proceso de inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara, debido a que se encuentra que en la actualidad solo se cuenta con cuatro miembros, la recepcionista, que es quien recibe la mayoría de información para las inspecciones. Dos inspectores, quienes hacen las actividades correspondientes a pre-campo, campo y post-campo del proceso de las inspecciones y además muchas veces también los dos inspectores definen, porque al jefe de inspecciones, quien es el encargado de definir, la municipalidad le recarga muchas otras actividades, ocasionando esta saturación de trabajo a que no tenga tiempo en muchas ocasiones para meterse de lleno en el proceso de las inspecciones de la Municipalidad.

Conociendo que uno de los puntos más delicados siempre en cualquier institución es la contratación de personal, se sugiere en un futuro muy cercano plantearse la idea de contratación de un supervisor capacitado en el área de las inspecciones de la Municipalidad, quien será el encargado del tal proceso y quien será el encargado de reportar al jefe del departamento de lo que sucede.

Salarios no competitivos. Mediante entrevistas se encuentra que el personal de inspecciones cree que sus salarios no son los adecuados y se realiza una investigación de salarios de otras municipalidades y si se encuentra diferencia en lo que son los salarios de estos.

En la parte del análisis de administración se encuentran dos causas:

No existen indicadores de proceso establecidos y falta de control por parte de la jefatura. En el proceso no se encuentran indicadores de proceso establecidos que permitan medir o comparar de cómo se están haciendo las cosas o que permitan un análisis rápido y sencillo de lo que se hace en el departamento de inspecciones.

Además, asociado a la parte de falta de personal, la jefatura no está tan involucrada en el control del proceso como realmente debería de estarlo.

La sugerencia es crear indicadores de proceso que permitan un ágil análisis de datos de cómo se encuentran las cosas en el departamento; por ejemplo con un mayor orden en el Excel donde se lleva la información de todas las inspecciones o bien mediante el empleo de un software diferente para la recolección de datos.

Por ultimo en el análisis de medio ambiente, se encuentran dos causas que son:

Pobre unión interdepartamental. Mediante el método de observación se encuentra que en la Municipalidad de Santa Bárbara, la unión entre departamentos es mala. No hay mucha comunicación entre departamentos y mucho menos ayuda entre departamentos en la búsqueda de facilitar las cosas y de un buen ambiente laboral.

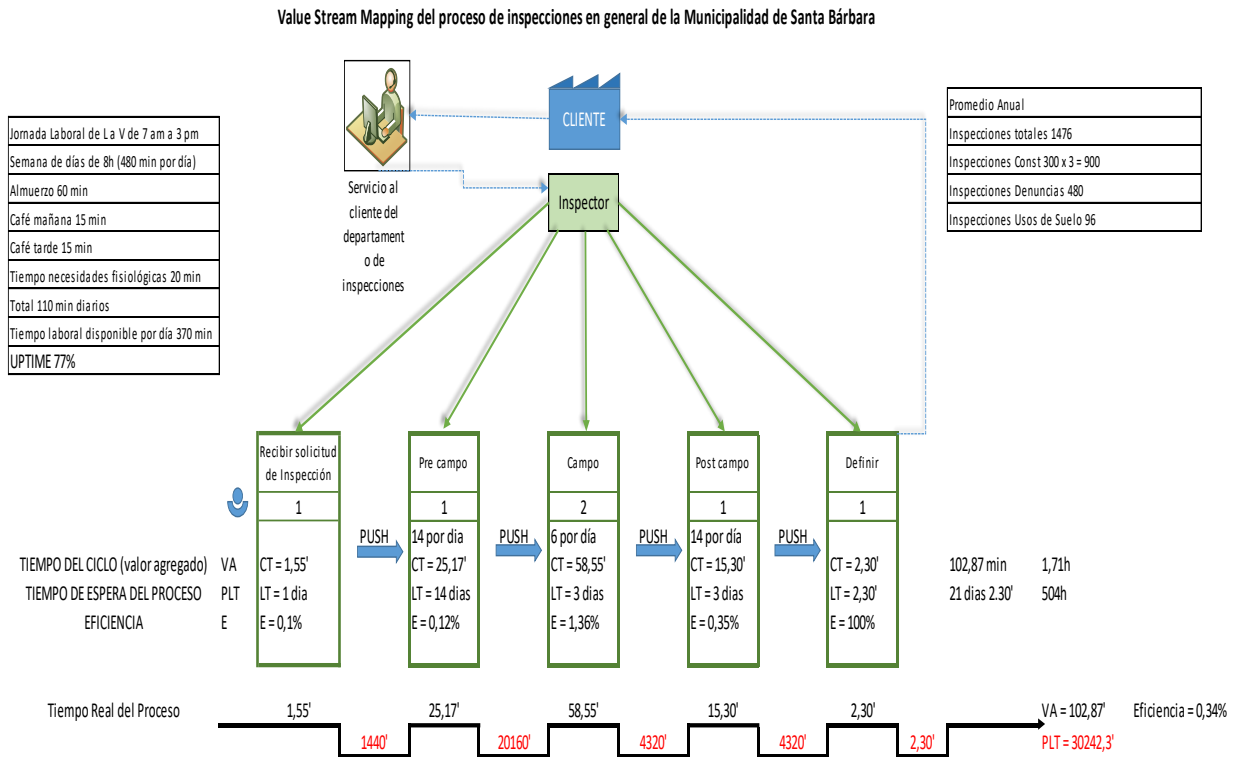
Como posible solución se aconseja a realizar actividades para todos los trabajadores de la municipalidad en estudio y también, se propone involucrar más a cada departamento en lo que pasa dentro de la municipalidad.

Espacio físico muy reducido dentro del departamento de inspecciones. Mediante la observación puede verse el poco espacio físico que existe en el departamento de inspecciones, ocasionando esto un difícil crecimiento del departamento y, actualmente, no contar con las medidas de seguridad necesarias.

Ya que cambiar de edificio es una solución muy complicada, a un futuro medio, los altos rangos de la Municipalidad de Santa Bárbara, podrían plantearse la idea de reubicar el departamento de inspecciones en otro edificio u otro departamento, logrando así desahogar el edificio actual y permitiendo el espacio físico requerido para cada departamento. Por ahora la sugerencia es aplicar el método de las 5s, para mantener el mayor orden y espacio posible.

#### **4.3.4 Análisis Value Stream Mapping del proceso actual**

**Figura 10: Análisis Value Stream Mapping del proceso de inspecciones municipales de Santa Bárbara**



Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de Value Stream Mapping o como es conocido en español Mapa de Cadena de Valores, se aprecian los tiempos reales del proceso de las inspecciones; mediante un muestreo aleatorio simple, se realizaron 50 mediciones con cronometro (Apéndice C), En los cuales pueden observarse como resultado final del proceso, valores de mucha importancia para el análisis del trabajo de mejora que se busca.

## Imagen 2: Cálculo de la muestra aleatoria simple utilizada en el VSM

$$\frac{3,84*0,25}{0,0196} \quad \frac{0,96}{0,0196} \quad 48,98$$

$$\frac{48,98}{1+(48,98-1)/1476} \quad \frac{48,98}{1+0,032} \quad 47,46 \quad \rightarrow \quad 48$$

Fuente: Elaboración propia

En este diagrama de la Figura 10 del VSM, se pueden observar los principales puntos de valor añadido del proceso de inspecciones, donde se encuentran los tiempos que agregan valor al proceso y los tiempos de espera entre una actividad y otra.

En la primera actividad se encuentra, recibir la solicitud de inspección. Aquí la persona encargada del servicio al cliente del Departamento de Inspecciones, hace entrega al o los inspectores de las boletas de inspecciones que se han solicitado por parte del cliente, dando una pequeña explicación y detalles de cada una. El Valor Agregado aquí es de 1,55' y el tiempo de espera para la siguiente actividad es de 1 día.

En la segunda actividad, pre-campo. Esta actividad consta de varios pasos o sub-actividades por parte del inspector como:

- Estudios de registro.
- Estudios de catastro.
- Impresión de mapa, planos y otros.

- Crear expediente.
- Foliar información encontrada.
- Programación de ruta.

El Valor agregado en esta actividad es de 25,17' y el tiempo de espera para el siguiente paso es de 14 días.

En la siguiente actividad, se encuentra, Campo. Esta actividad al igual que la anterior, consta de varios pasos que los realizan los inspectores, los cuales son:

- Ubicar la dirección.
- Fotografías del sitio.
- Hacer acta de inspección.
- Hacer acta de control o notificación.
- En caso de ser primera notificación, buscar la persona requerida.

En esta actividad se encuentra un valor agregado de 58,55' y el tiempo de espera para la siguiente actividad es de 3 días.

En la actividad de pos-campo, también se encuentran varias sub-actividades como:

- Descarga de imágenes.
- Ordenar fotografías.
- Número de consecutivo para denuncias, numero de finca para usos de suelo y numero de permiso para lo que es permisos de construcción.

En pos-campo se puede observar un valor agregado de 15,30' y un tiempo de espera para la siguiente actividad de 3 días.

Por último se puede encontrar lo que es la actividad de Definir. En esta actividad, los pasos a realizar son:

- Se da por finalizada, se programa la siguiente inspección, se traslada a jefatura.
- Foliar información aportada a expediente.

Aquí el valor agregado es de 2,30' y el tiempo de espera es de 2,30'.

En general, por medio de todo el proceso, se encuentra información muy importante para analizar en busca de mejoras. En el mapa de cadena de valores de las inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara se tiene un tiempo total de valor agregado de 102,87 minutos y un tiempo de espera total en el proceso de 30 242,3 minutos. Dando estos números un porcentaje de eficiencia total del proceso de 0,34%.

#### **4.3.5 Análisis de los 7 desperdicios de la manufactura esbelta**

Se utiliza esta herramienta para determinar los desperdicios que actualmente se encuentran en el proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara. En la siguiente Tabla se encuentran los desperdicios encontrados en el proceso actual de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara.

**Tabla 3: Resumen de los desperdicios encontrados en el proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara**

Resumen de los 7 desperdicios de La Manufactura Esbelta				
Hallazgo	Desperdicios	Orden de Prioridad	Áreas donde se presenta el desperdicio	Observación
Se demora demasiado tiempo una inspección, prácticamente las esperas están presente en todo el proceso	Espera	1	Inspecciones, todo el proceso	Se presenta espera a través de casi todo el proceso
No hay un control establecido por un supervisor, no hay capacitaciones ni motivaciones al personal	Talento Humano	1	Inspecciones	Faltan capacitaciones y motivación del personal del área de inspecciones, además falta un supervisor
Se realizan procesos que causan demora a la siguiente actividad que con un poco de tecnología podría mejorar	Procesos Inapropiados	1	Inspecciones, Campo	Falta de tecnología para un mejor proceso
Transporte innecesario de información	Transporte	1	Inspecciones, Campo	Se transporta innecesariamente información importante para

				continuar el proceso, por falta de mejores opciones.
--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Espera: La espera está presente prácticamente en todo el proceso de las inspecciones, la espera total promedio para que una inspección se realice es de veintidós días naturales.

Con mayor seguimiento del proceso y el empleo de nuevas tecnologías puede eliminarse gran parte de estos tiempos de espera.

Talento Humano: El talento humano no está siendo dirigido de la mejor manera, debe darse más seguimiento al proceso y al talento humano como tal. Debe motivarse al personal y darle la capacitación requerida, para que este ayude a mejorar el proceso, trabaje más eficiente y contribuya al ahorro y mejoras para la institución.

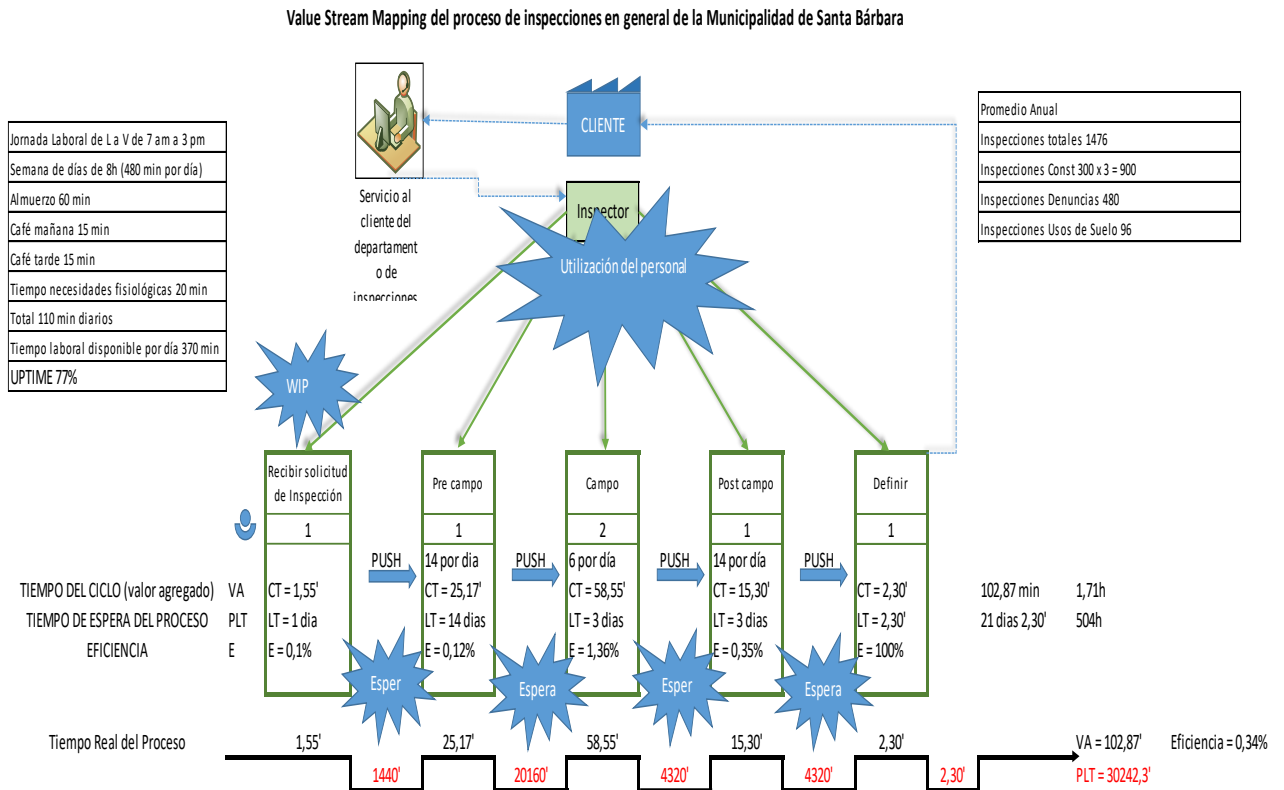
Tomando como base la observación, dentro del proceso de inspecciones, se aprecia que cada funcionario está sobrecargado de trabajo, no se le motiva ni se capacita adecuadamente. Además, no se le da la importancia debida a estas sobrecargas de trabajo, lo que genera mucho estrés que lleva a incapacitaciones muy prolongadas y al inconformismo del funcionario del área de las inspecciones.

Procesos inapropiados: Por la falta de una guía o un manual de proceso, no se sigue un proceso estandarizado. Provocando esto muchas veces demoras en el proceso. La forma en que se realiza el proceso no es la mejor, viéndola desde el punto de vista de que, en la actualidad, existe tecnología de la cual se puede apoyar en busca de mejorar y facilitar el proceso.

Transporte: Mediante el método de observación y de consulta directa al personal del departamento de inspección, se encuentra que la información de cada inspección se transporta durante mucho tiempo, la cual también con el uso de tecnología podría enviarse al departamento de inspecciones de la municipalidad y que se esté procesando paralelamente a las inspecciones de campo.

#### **4.3.6 Burbujas de oportunidades identificadas para mejorar el proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara**

**Figura 11: Value Stream Mapping con burbujas de mejora para el proceso actual**



Fuente: Elaboración propia

La figura anterior del Value Stream Mapping contiene las burbujas de oportunidades de mejora del proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias, detectadas por medio del análisis de los 7 desperdicios de la manufactura esbelta.

La espera, se encuentra en todo el proceso. Son esperas muy prolongadas que provocan una eficiencia del proceso muy baja. La espera está asociada prácticamente a todos los otros desperdicios de la manufactura esbelta detectados en el proceso, que son: procesos inapropiados y el transporte de la información, los cuales pueden encontrar con mayor detalle en la Tabla 3.

En la figura anterior se puede observar que el tiempo de espera (LT) es muy alto en comparación con el tiempo de valor agregado (VA), lo cual nos indica que para mejorar la eficiencia no debe enfocarse en mejorar el VA, sino más bien en mejorar el LT.

La utilización del personal, o el aprovechamiento del personal podría cambiar para mejorar la eficiencia del proceso, aprovechando más el tiempo, distribuyendo mejor el trabajo que se realiza. Además, sería bueno pensar en una persona que sea quien controle el proceso y que cuente con el suficiente tiempo para encargarse de eso, como un supervisor de inspecciones.

#### **4.3.7 Análisis de datos de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara**

Para el análisis de datos, se toma con los únicos antecedentes que se encuentran que van desde el segundo semestre del 2015 al primer semestre del 2016.

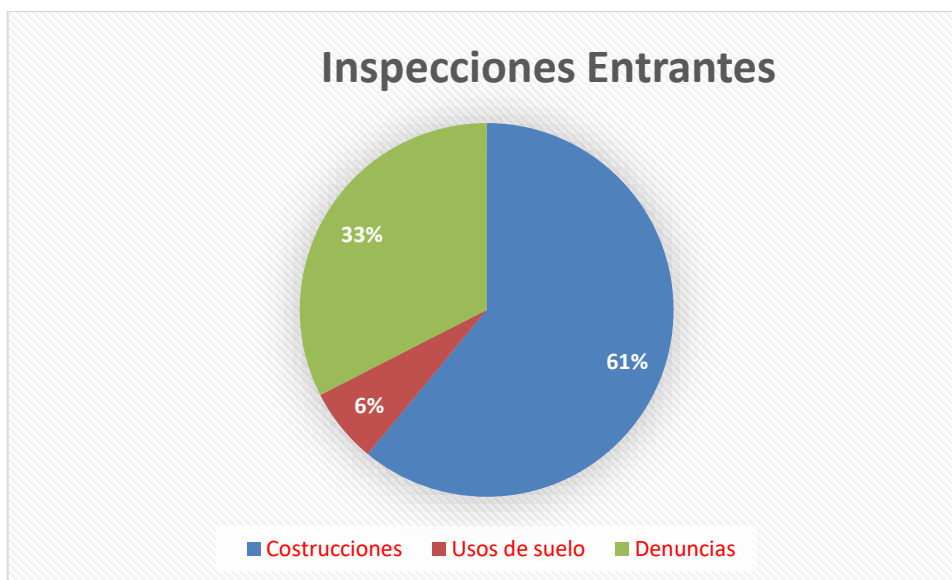
##### **4.3.7.1 Cantidad de Inspecciones entrantes y su debida clasificación**

**Tabla 4: Cantidad de inspecciones entrantes y su clasificación**

Tipo de Inspección	Entrantes
Construcciones	900
Usos de suelo	96
Denuncias	480

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 4 contiene la información de la cantidad de inspecciones que entraron a la Municipalidad de Santa Bárbara y su debida clasificación, durante el segundo semestre del 2015 y el primer semestre del 2016.

**Gráfico 1: Gráfico de las inspecciones entrantes de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara**

Fuente: Elaboración propia

Durante el segundo semestre del año 2015 y el primer cuatrimestre del año 2016 entraron a la Municipalidad de Santa Bárbara, 300 inspecciones de Construcciones, que se convierten en 900 inspecciones por lo que cada una lleva al menos la inspección 1 que es la de inicio de obra, inspección 2 que es la de obra en proceso y la de inspección 3 o inspección de cierre de obra. También, entraron 96 inspecciones de uso de suelo y 480 inspecciones de denuncias.

#### 4.3.7.2 Cantidad de multas y su clasificación

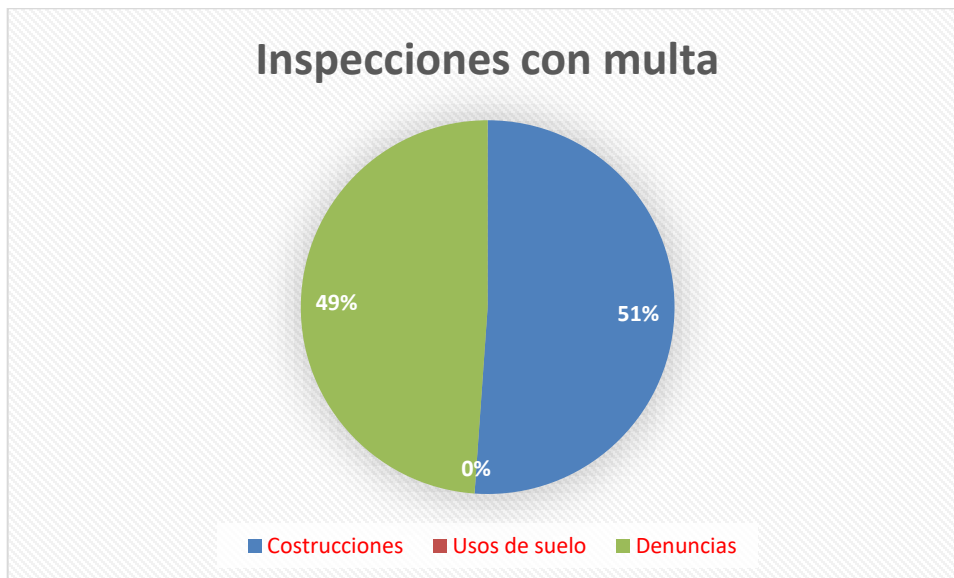
**Tabla 5: Cantidad de multas y su clasificación**

Tipo de Inspección	Cantidad con multa
Construcciones	183
Usos de suelo	0
Denuncias	175

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5, se encuentra la información de todas las inspecciones con multa de la Municipalidad de Santa Bárbara y a qué tipo de inspección es atribuida cada multa.

**Gráfico 2: Gráfico de las inspecciones con multa pertenecientes a inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara**



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica de arriba puede observarse los porcentajes de multa atribuidas a cada tipo de inspección. Indicando que de las multas que se realizan 51% viene de inspecciones de construcciones, 49% de inspecciones de Denuncias y 0% de inspecciones de Usos de Suelo. Esto puede ser un poco engañoso verlo de esta manera tan generalizada, por lo que para una mejor visualización de análisis de datos, se realizan las gráficas por separado en el caso de las inspecciones de construcciones, porque a que se divide en tres inspecciones diferentes. En los otros casos, cada entrada es una sola inspección.

#### **4.3.7.3 Análisis de las inspecciones de construcciones de la Municipalidad de Santa Bárbara**

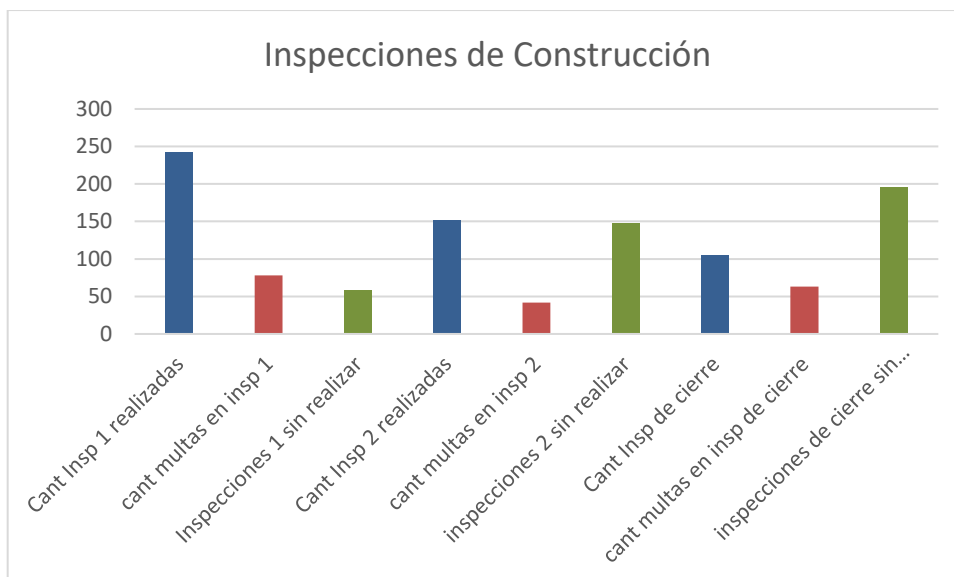
**Tabla 6: Análisis de las inspecciones de construcciones de la Municipalidad de Santa Bárbara**

Cantidad Inspecciones 1 realizadas	Cantidad multas en inspección 1	Inspecciones 1 sin realizar	Cantidad Inspecciones 2 realizadas	Cantidad multas en inspecciones 2	inspecciones 2 sin realizar	Cantidad Inspecciones de cierre	Cantidad multas en inspecciones de cierre	Inspecciones de cierre sin realizar
242	78	58	152	42	148	105	63	195

Fuente: Elaboración propia

Puede observarse en la Tabla 6, los datos pertenecientes a la cantidad de inspecciones de construcciones de la Municipalidad de Santa Bárbara. En la cual se analiza detalladamente a estas inspecciones de Construcciones y se separan entre cuantas inspecciones 1 se realizaron, cuántas dejaron de hacerse y cuantas de las que se hicieron fueron multadas. El mismo análisis y separación se hace para las inspecciones 2 e inspecciones 3 o de cierre. Toda esta información comprendida entre el segundo semestre del 2015 y el primer semestre del 2016.

**Gráfico 3: Gráfico de análisis de las inspecciones de construcción de la Municipalidad de Santa Bárbara**



En la gráfica anterior se observa de las 300 inspecciones de Construcciones anuales que entran a la Municipalidad de Santa Bárbara, que se deberían realizar en su totalidad, 300 inspecciones 1, 300 inspecciones 2 y 300 inspecciones de cierre de obra, en total serian 900 inspecciones de construcción; cuantas realmente se están realizando; de las que se llevan a cabo, cuantas son multadas y aparte también se observan cuantas inspecciones se están quedando sin hacer.

#### **4.3.7.3.1 Análisis detallado de los datos de las Inspecciones de construcción 1**

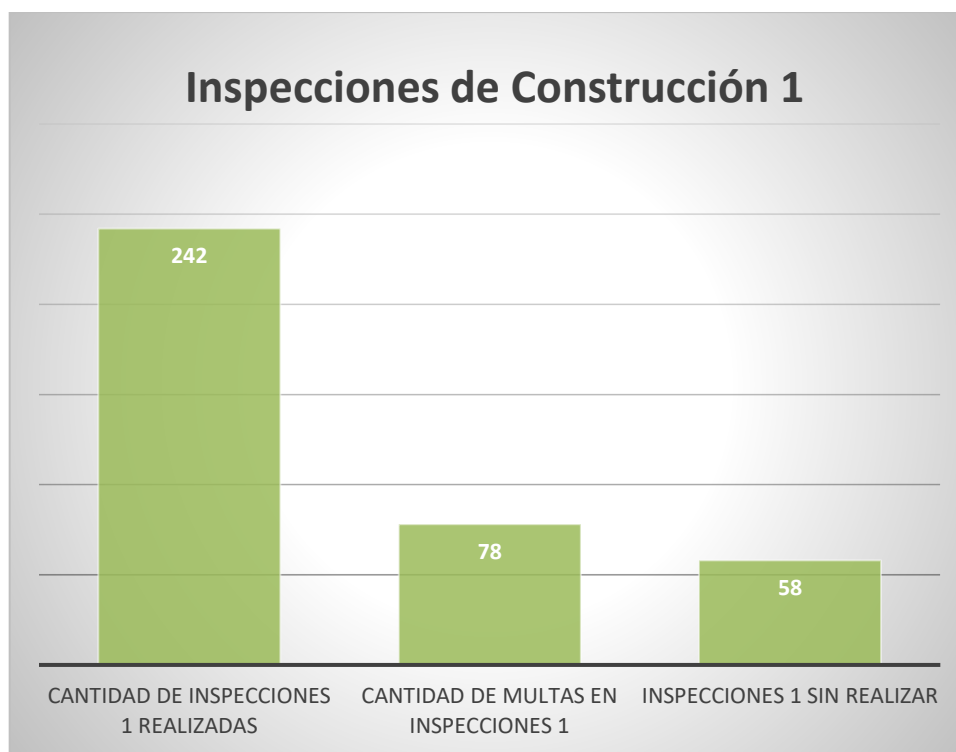
**Tabla 7: Datos inspecciones de construcciones 1**

<b>Inspecciones de Construcciones 1</b>		
<b>Cantidad de inspecciones 1 realizadas</b>	<b>Cantidad de multas en inspecciones 1</b>	<b>Inspecciones 1 sin realizar</b>
242	78	58

Fuente: Elaboración propia

De las 300 inspecciones de construcciones 1 entrantes, 242 inspecciones se llevaron a cabo, de las cuales 78 inspecciones incurrieron en multa y otras 58 inspecciones quedaron sin realizarse. Lo que significa que un 32% de las inspecciones 1 que se realizan, incurren en multa.

**Gráfico 4: Inspecciones de construcción 1 o de inicio de obra**



Fuente: Elaboración propia

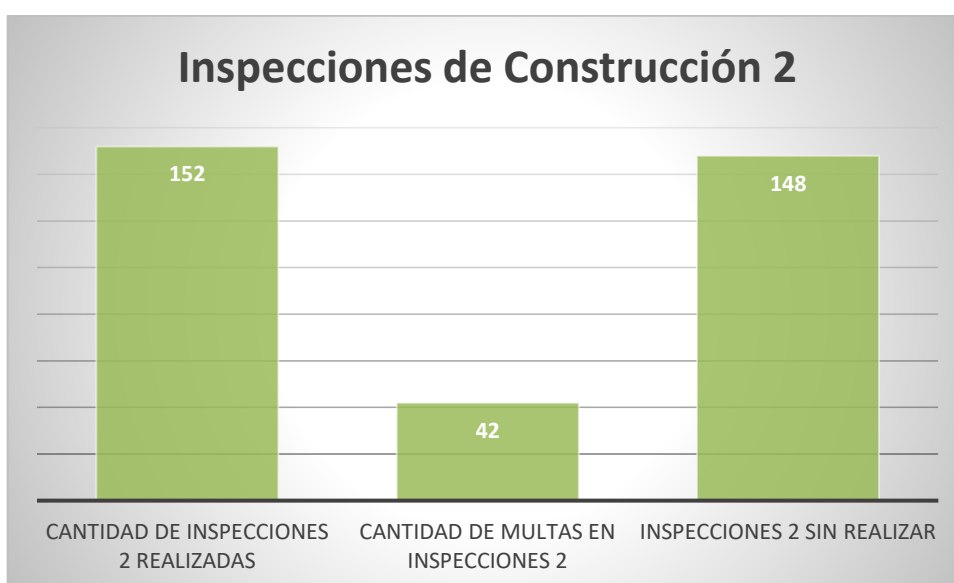
#### 4.3.7.3.2 Análisis detallado de los datos de las inspecciones de construcción 2

**Tabla 8: Datos inspecciones de construcción 2**

Inspecciones de Construcciones 2		
Cantidad de inspecciones 2 realizadas	Cantidad de multas en inspecciones 2	Inspecciones 2 sin realizar
152	42	148

Fuente: Elaboración propia

De las 300 inspecciones de construcción 2 entrantes, 152 inspecciones se llevaron a cabo, de las cuales 42 inspecciones incurrieron en multa y otras 148 inspecciones quedaron sin realizarse. Lo que significa que un 28% de las inspecciones 2 que se realizan, incurren en multa. Pero la cantidad de inspecciones de construcción 2 que se quedaron sin realizarse, es una cifra muy alta, de la cual es muy probable que un buen porcentaje de esas habrían incurrido en multa.

**Gráfico 5: Inspecciones de Construcción 2 o de Obra Avanzada**

Fuente: Elaboración propia

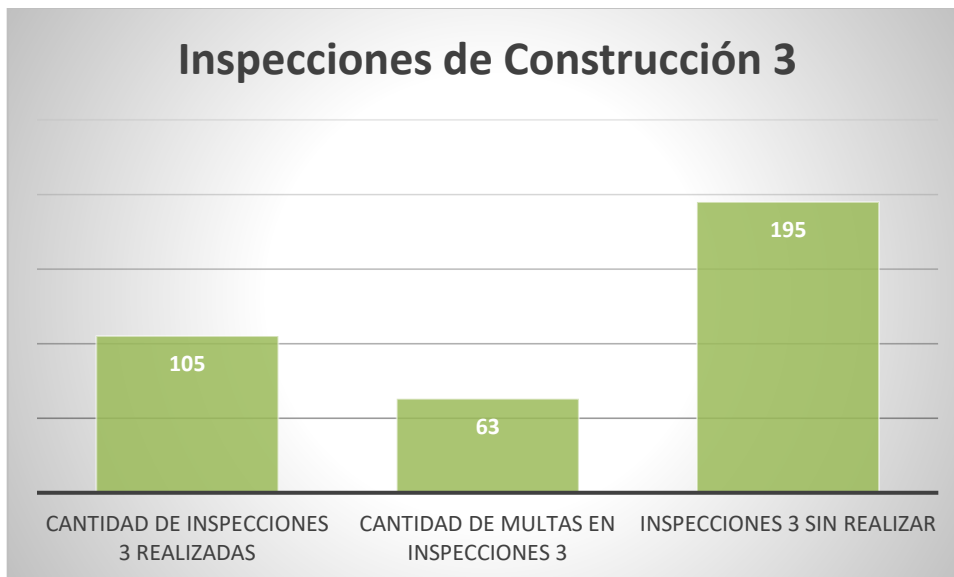
#### 4.3.7.3.3 Análisis detallado de los datos de las inspecciones de construcción 3

**Tabla 9: Datos inspecciones de construcción 3**

Inspecciones de Construcciones 3		
Cantidad de inspecciones 3 realizadas	Cantidad de multas en inspecciones 3	Inspecciones 3 sin realizar
105	63	195

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, de las 300 inspecciones de construcción 3 entrantes, 105 inspecciones se llevaron a cabo, de las cuales 63 inspecciones incurrieron en multa y las restantes 195 inspecciones quedaron sin realizarse. Lo que significa que un 60% de las inspecciones 3 que se realizan, incurren en multa. Pero la cantidad de inspecciones de construcción 3 que se quedaron sin realizarse, es una cifra muy alta, de la cual es muy probable que un buen porcentaje de esas habrían incurrido en multa.

**Gráfico 6: Inspecciones de Construcción 3 o de Cierre de Obra**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.7.4 Análisis de las inspecciones de denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara

**Tabla 10: Análisis de las inspecciones de denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara**

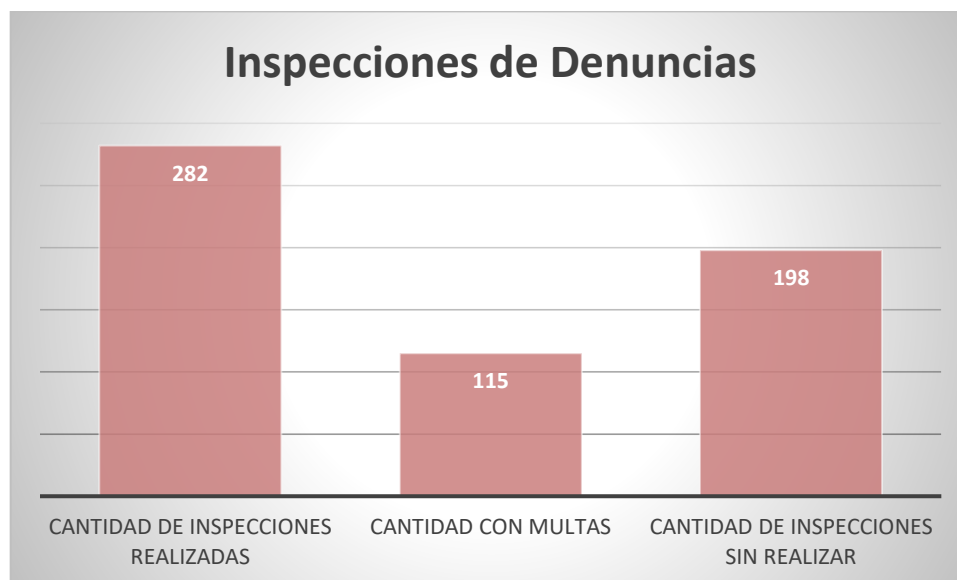
Inspecciones de Denuncias		
Cantidad de inspecciones realizadas	Cantidad con multas	Cantidad de Inspecciones sin Realizar
282	115	198

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 10 presenta un análisis detallado de las inspecciones de denuncias. En los cuales se observan las cantidades de inspecciones realizadas, cuantas inspecciones de este tipo se dejaron sin realizar y cuantas de las inspecciones de denuncias realizadas fueron multadas. Toda la información de esta Tabla 10 comprende del segundo semestre del 2015 y el primer semestre del 2016.

De las 480 inspecciones de denuncias entrantes, 282 inspecciones se llevaron a cabo, de las cuales 115 inspecciones incurrieron en multa y otras 198 inspecciones quedaron sin realizarse. Lo que significa que un 41% de las inspecciones de denuncias que se realizan, incurrir en multa. Por esto, lo que se estima que un 41% de las inspecciones de Denuncias que quedaron sin realizar, también pertenecen a inspecciones con multa.

**Gráfico 7: Gráfico de análisis de las inspecciones de denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara**



Fuente: Elaboración propia

Durante el segundo semestre del año 2015 y el primer semestre del año 2016 en la Municipalidad de Santa Bárbara, entraron 480 Inspecciones de Denuncias. En la gráfica se puede observar, de estas 480 Inspecciones de denuncias, cuantas Inspecciones se realizaron, cuántas de estas inspecciones realizadas se multaron y cuantas inspecciones se han quedado sin realizar.

#### **4.4 Conclusiones generales del capítulo 4**

Al concluir el capítulo 4, mediante el análisis de las herramientas de diagrama de procesos, SIPOC, FODA, Ishikawa en conjunto con Los 5 porqués y el VSM con Los 7 desperdicios de la manufactura esbelta; Pueden sacarse varias conclusiones con respecto al proceso en estudio, entre los cuales se encuentran:

1. La carga de trabajo del proceso de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias se encuentra muy mal distribuido.
2. El personal existente, del proceso de las inspecciones en estudio, no es suficiente para lograr cumplir con los objetivos de la municipalidad.
3. Se encuentra demasiado tiempo de espera a través de todo el proceso de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias.
4. Existe descontrol por parte de la jefatura al proceso de las inspecciones, no se da un seguimiento al proceso y falta involucramiento de la jefatura.

5. Personal falto de capacitaciones para las labores que realizan y falto de profesionales calificados dentro del proceso.

6. No se emplea uso de herramientas tecnológicas, que podrían utilizarse para mejorar y simplificar el proceso de las inspecciones.

7. Un porcentaje muy alto de las inspecciones de Construcciones y Denuncias, se están acumulando y se quedan sin realizar. Provocando esto descontrol de crecimiento urbano, descontento de muchos ciudadanos de Santa Bárbara y pérdidas de dinero a la municipalidad.

## **CAPÍTULO V: Diseño e implementación de la solución**



suelo y denuncias como lo son: el recibimiento de las solicitudes de las inspecciones, el pre-campo. A la misma vez se recomienda el uso de tecnología moderna como lo es una tableta con chip para internet para uso de los inspectores en la parte de “Campo” durante el proceso de las inspecciones. Además, se recomienda hacer uso de una aplicación como Dropbox para el envío y compartimiento de archivos de todo el personal implicado en el proceso.

Al realizar esas sugerencias se disminuirán los tiempos de espera, la información no se viajará con los inspectores durante todo el día de trabajo, si no que apenas se termina de hacer una inspección, esta información será enviada inmediatamente a la municipalidad, la información se procesará inmediatamente y puede notificarse sin tiempos de espera.

Con estos cambios el tiempo de espera del proceso de las inspecciones se reducirá notablemente de 30 242,3' a únicamente 1 517,7' y la capacidad para realizar inspecciones subirá aproximadamente en un 40%.

## **5.2 Propuesta de uso de tecnología moderna en el proceso de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara**

**Imagen 3: Tableta propuesta para uso de los inspectores de construcciones, usos de suelo y denuncias en la Municipalidad de Santa Bárbara**



Fuente:<http://www.apple.com/shop/buy-ipad/ipad-pro/12.9-inch-display-128gb-space-gray-wifi-cellular>

La Municipalidad de Santa Bárbara se ve en la necesidad de empezar a implementar tecnología moderna en sus procesos, en este caso la propuesta es directamente al proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y

denuncias, esto para buscar mejorar dicho proceso, facilitando, aligerando, controlando y estandarizando.

La tableta electrónica que se recomienda en este caso es el iPad Pro wifi celular de 128gb de espacio en su memoria o alguna similar, según sea la aprobada por los encargados de aprobar este tipo de tecnologías en la municipalidad y en La gaceta. Este dispositivo electrónico permitirá a los inspectores tomar las fotos de rutina y las necesarias para reforzar las notas que se hagan en cada inspección con una calidad de imagen de alta definición, permitirá escanear los documentos que sean necesarios y en especial los formularios de inspección; también el dispositivo contará con internet en todo momento por lo que la información de todos estos documentos puede ser enviada para procesar a la municipalidad, para que se tome la decisión y se notifique inmediatamente a la persona involucrada y así eliminar mucho tiempo de espera en el proceso, que produce el acarreo de toda esta información durante todo el día de trabajo. Se recomienda, contar con al menos dos tarjetas sim de diferentes compañías, como manera de prevención por si alguna en dado momento falla.

La tableta electrónica cuenta con una capacidad de memoria de 128gb, lo cual permitirá almacenar muchos archivos e imágenes; también permitirá descargar aplicaciones (apps) electrónicas de uso laboral muy importantes a las cuales se les puede sacar mucho provecho.

### **5.2.1 Aplicaciones (Apps) propuestas para la mejora de tiempos en el proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara**

Existen muchísimas Apps gratuitas y de pago de donde escoger para diferentes usos, en este caso se eligen las siguientes, porque se considera que son bastante conocidas y cuentan con características muy buenas para lo que se necesita en el proceso de las inspecciones en estudio. Más adelante la municipalidad, puede agregar o cambiar algunas apps, conforme vaya utilizando el nuevo proceso, irán viendo y conociendo diferentes opciones de Apps, que serán valoradas para seguir mejorando el proceso de las inspecciones municipales en estudio.

Las aplicaciones o Apps que se recomiendan para el trabajo en el proceso, son las siguientes:

#### 5.2.1.1 Aplicación (App) Dropbox

**Imagen 4: Aplicación (App) de Dropbox**



Fuente: <https://www.dropbox.com/tour/1>

Dropbox es una App muy útil que se adapta muy bien para la necesidad de almacenar y compartir información al instante y de fácil manera. En este caso en el proceso de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias, la función de Dropbox o la app que se elija similar a esta y que sea la que se apruebe por parte del departamento encargado de dichas aprobaciones, sería la de almacenar en la nube archivos y fotografías que se comparten entre los inspectores que se encuentran realizando la inspección en campo y el supervisor que normalmente estará en las instalaciones de la municipalidad. De igual manera, permite a cualquier persona que cuente con el permiso, la clave de seguridad y un dispositivo electrónico con internet, hacer revisiones de cualquier archivo en cualquier momento y en cualquier lugar que se encuentren.

Dropbox es capaz de sincronizar las fotografías automáticamente, lo que facilita a los inspectores hacer llegar la información de cada inspección al supervisor. Esto significa que con solo tomar la fotografía, esta automáticamente le llega al supervisor de inmediato.

#### **5.2.1.2 Aplicación (App) CamScanner**

### Imagen 5: Aplicación (App) CamScanner



Fuente: <https://www.camscanner.com/user/guide#guide3>

La App CamScanner es una aplicación que también será muy útil para lo que se quiere en el proceso de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara. Esta App o la que se elija similar a CamScanner permite escanear documentos fácilmente y rápidamente, la app hace una apertura de la cámara del dispositivo como para tomar una foto, luego hace una lectura del documento y automáticamente nos permite recortarlo para que quede el archivo escaneado y permitiendo una lectura nítida, idéntica a cuando escaneamos algún documento en la computadora.

En este caso se utilizara para realizar el escaneo de las boletas de inspecciones que normalmente se llenan al realizar cada inspección. Y luego el inspector hace llegar de forma sencilla y rápida, los documentos escaneados al supervisor.

Esta aplicación en conjunto de otras App, permiten firmar electrónicamente cualquier documento escaneado, en el caso de que sea necesario hacerlo en algún momento.

Las aplicaciones mencionadas (App) o muchas similares permiten hacer compras dentro de las aplicaciones, como por ejemplo: permiten comprar más espacio de almacenamiento en la nube, permite hacer la compra de la misma App pero a un nivel más corporativo, donde pueden ofrecer más herramientas, más seguridad de los archivos guardados y mayor respaldo de archivos. Pero en este caso, lo que ofrece la App estándar o gratuita, es suficiente para el uso que se le dará en el proceso de las inspecciones que se están analizando en este trabajo.

### 5.2.1.3 Otras aplicaciones (Apps)

#### Imagen 6: Otras aplicaciones que pueden ser contempladas en la propuesta



Fuente: <http://www.tecnolatinos.com/software-y-aplicacion-son-lo-mismo/>

Existen muchas aplicaciones Apps que podrían ser utilizadas; aparte de las ya mencionadas, se puede hacer uso de las apps de Word, Excel. Que son programas utilizados en las computadoras de la institución, por si en algún momento es necesario compartir algún archivo desde la municipalidad a los inspectores y que este archivo se encuentre en los formatos mencionados.

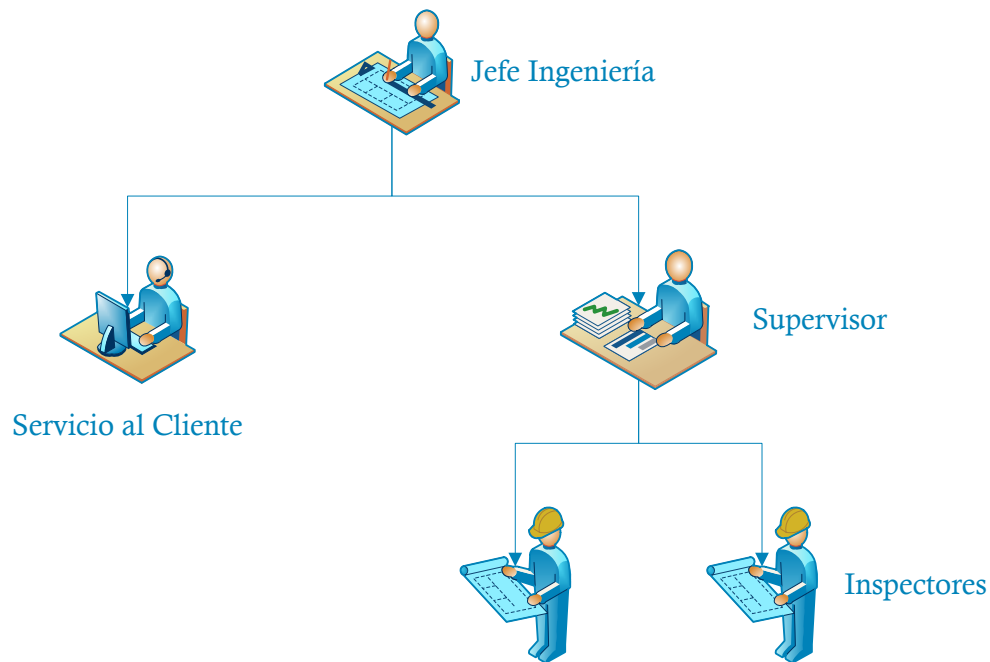
Adobe Acrobat es otra app que también puede ser instalada para usarse en compatibilidad con la app de CamScanner, para abrir documentos y firmarlos electrónicamente y que cuenta con muchas más herramientas del programa que podrían servir.

La aplicación de google Drive es otra app que podría ser instalada, que cuenta con características de herramientas electrónicas muy buenas y que de igual forma como lo hace Dropbox, puede compartir documentos en la nube.

Como se mencionó anteriormente, existen muchas opciones de apps que en el futuro la municipalidad y sus funcionarios deberán contemplar para hacer uso y elección de algunas de ellas. Sin olvidar que para hacer uso de cualquiera de estas aplicaciones, se deben adquirir las licencias, sea una app gratuita o no. Para esto el departamento encargado de valorar estas compras o adquisiciones de la municipalidad, será el encargado de adquirir el que mejor se adecue a lo que se necesita y se solicita, de acuerdo a las licitaciones que se hagan de cada app y dispositivos electrónicos.

### 5.3 Propuesta de contratación de un supervisor del área de las inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara

Figura 13: Organigrama propuesto del Departamento de Inspecciones de la Municipalidad de Santa Bárbara



Fuente: Elaboración propia

Actualmente el proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara no cuenta con un funcionario encargado de monitorear lo que se hace bien o lo que se deja de hacer por parte de los inspectores, esta labor se supone debería de realizarla el jefe del departamento de inspecciones de la municipalidad, pero debido a sobrecargos de trabajo, se le hace imposible involucrarse en el proceso como debería de ser. Es por ello que se propone la contratación de un supervisor del departamento.

El supervisor del departamento de inspecciones será el encargado de controlar el proceso de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara, será el encargado de revisar indicadores y reportar a jefatura lo que se le solicite.

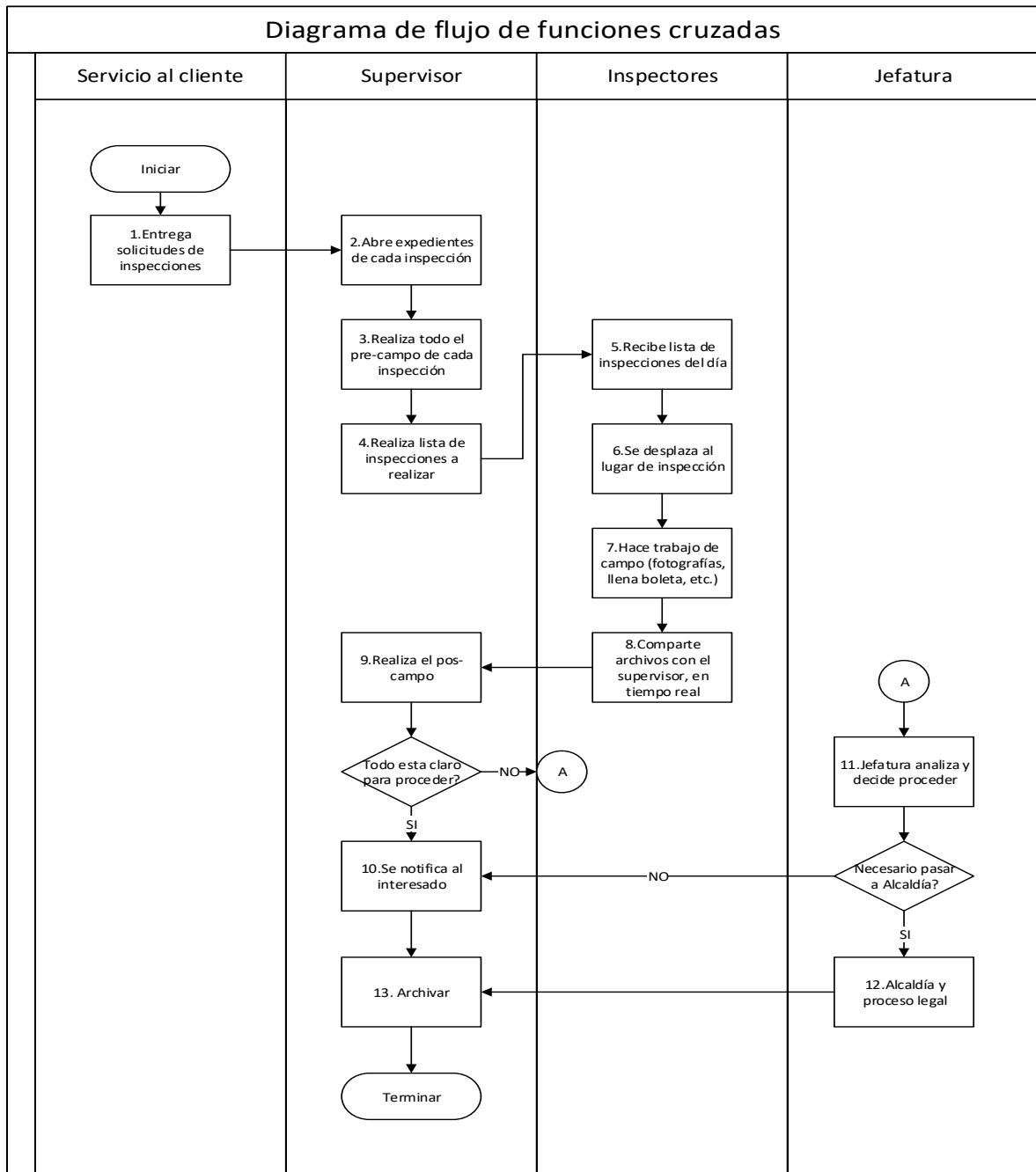
El supervisor vendrá a aligerar el proceso de inspecciones en estudio, será una pieza importante dentro de los cambios que se proponen en el proceso, ya que será el encargado de entregar las listas de inspecciones por realizar de cada día, con todo el pre campo ya listo, realizado el pre-campo por el supervisor, de modo que los inspectores reciben cada inspección con su debida documentación o archivos necesarios para dirigirse y realizar la inspección.

También el supervisor será quien recibe los datos o archivos enviados inmediatamente después de cada inspección para que el mismo realice lo que será el pos-campo de cada inspección y notifique o pase la información a jefatura o alcaldía de ser necesario.

De esta manera, los tiempos de espera del proceso de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias, disminuirá notablemente y los inspectores dedicaran todo su tiempo de trabajo a realizar inspecciones, lo que provocara que se realicen una mayor cantidad de inspecciones. Logrando cumplir con todas o la mayoría de inspecciones que entran durante cada año y con un tiempo de respuesta muy bueno a cada inspección.

**5.4 Propuesta de diagrama de flujo de funciones para el proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara**

**Figura 14: Propuesta de diagrama de flujo de funciones**



Fuente: Elaboración propia

1. Entrega solicitudes de inspección, la persona encargada del servicio al cliente, será quien entregue todas las inspecciones que se deban realizar al supervisor.
2. El supervisor se encarga de abrir el expediente de cada inspección.
3. El supervisor realiza todo el pre-campo de las mismas, o sea recolecta toda la información que pueda ayudar en la inspección.
4. El supervisor conforma una lista con las inspecciones que se deben realizar durante el día.
5. Los inspectores reciben lista de las inspecciones que tienen para realizar durante el día.
6. Los inspectores se desplazan al lugar de cada inspección. El desplazamiento se hace en el automóvil de la municipalidad.
7. El inspector hace el trabajo de campo, toma fotografías, completa documentos y todo lo correspondiente al trabajo de campo de cada inspección.
8. Los inspectores mediante el uso de la tablet y del internet, comparten información de la inspección en tiempo real con el supervisor.
9. El supervisor con la información que recibe de los inspectores sobre cada inspección, elabora el trabajo de post-campo, juntando información correspondiente a cada inspección.

Si toda la información está en orden y cumple con las normativas se pasa al punto 10 y si no se pasa al punto 11. De igual forma, si hay algún incumplimiento y es primera notificación, el supervisor puede elegir si pasarlo a jefatura o si considera que no es necesario seguir con el punto 10 del flujo del proceso y notificarlo el mismo.

10. El supervisor notifica a la persona registrada en el caso de cualquier notificación, ya sea para informar que todo está en orden o para informar algún incumplimiento de la obra.

**11.** El jefe del departamento analiza la información que se le envía sobre el problema que se encuentra en la inspección que se realizó.

Si es primera notificación, el jefe envía información al supervisor para que este notifique y si el problema es reincidente, el jefe envía la información a la Alcaldía municipal.

**12.** Alcaldía revisa el informe y lo pasa a proceso legal.

**13.** El supervisor archiva toda la información de cada inspección que se realiza.

La Figura 14 contiene las operaciones que se consideran estrictamente necesarias para el proceso de las inspecciones en estudio. Se unifica el diagrama de procesos para los tres tipos de inspecciones que se están analizando en este proyecto. En la propuesta del diagrama de flujo se toma en cuenta al supervisor, que es una de las propuestas.

Además en el diagrama de flujo de funciones se puede observar las distribuciones de responsabilidades para cada uno de los miembros del proceso. En las funciones ya entran en funcionamiento la utilización del dispositivo electrónico iPad y cada una de las apps propuestas a utilizar.

Con los cambios propuestos, el proceso de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara verá una disminución de tiempos del proceso bastante considerable y un cumplimiento entre un 90 y un 100% de todas las inspecciones entrantes; demostrado en el VSM de la propuesta.

Además se puede observar que se libera la jefatura de funciones, que si bien no las estaba realizando por saturación de trabajo, debía de realizar. Lo cual provocaba descontrol y desorden dentro del procedimiento de las inspecciones en estudio.

**Tabla 11: Comparación situación actual versus propuesta de mejora**

Cuadro comparativo de la situación actual vs propuesta de mejora		
	Situación actual	Propuesta de mejora
1	Los inspectores están con muchas funciones del proceso y no logran cumplir con las inspecciones que se solicitan.	Los inspectores únicamente harán la función de campo de la inspección y aumentara la cantidad de inspecciones que puedan realizar
2	Los inspectores realizan función de campo 3 días a la semana o menos	Los inspectores dedican los 5 días de la semana a realizar función de campo
3	La información obtenida en campo, viaja durante todo el día con los inspectores	La información obtenida en campo es enviada en segundos a la municipalidad
4	El poscampo es procesado mucho tiempo después de que se obtuvo la información	El pos-campo es procesado inmediatamente después de que los inspectores terminan la función de campo
5	No hay quien controle el proceso de las inspecciones	El supervisor aportara al proceso, controlara el proceso y reportara a jefatura mostrando indicadores de proceso

6	No hay un proceso claro y las funciones no están bien delegadas	Hay un proceso ágil y claro a seguir. Las funciones del proceso están bien delegadas
7	El proceso es lento y se consume muchos insumos como papel tinta y otros	El proceso es rápido y se trabaja en su mayoría con archivos electrónicos

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 11 contiene datos comparativos entre lo que es la situación actual y lo que es la propuesta de mejora para el proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara.

## 5.5 Implementación de la propuesta

Diagrama de Gantt

**Tabla 12: Diagrama de Gantt con propuesta del Cronograma para la Implementación**

Diagrama de Gantt, Implementación de la propuesta																									
Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	feb. 2017				mar. 2017				abr. 2017				may. 2017				jun. 2017				
					5/2	12/2	19/2	26/2	5/3	12/3	19/3	26/3	2/4	9/4	16/4	23/4	30/4	7/5	14/5	21/5	28/5	4/6	11/6	18/6	25/6
1	Presentación del proyecto a la alcaldía y sub-alcaldes	6/2/2017	10/2/2017	1s	■																				
2	Aprobación del proyecto y giro del presupuesto	13/2/2017	10/3/2017	4s		■	■	■	■																
3	Contratación del supervisor	13/3/2017	7/4/2017	4s					■	■	■	■													
4	Inducción de la persona contratada	10/4/2017	21/4/2017	2s																					
5	Compra de las nuevas herramientas de trabajo	10/4/2017	14/4/2017	1s																					
6	Activación de herramientas electronicas y pruebas de las herramientas electronicas	17/4/2017	21/4/2017	1s																					
7	Creación de un manual de procedimientos del nuevo proceso	24/4/2017	19/5/2017	4s																					
8	Capacitación del personal involucrado en el proceso	22/5/2017	26/5/2017	1s																					
9	Implementación	29/5/2017	2/6/2017	1s																					
10	Medición de resultados	5/6/2017	9/6/2017	1s																					

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 12, se encuentra el diagrama de Gantt con la propuesta de cronograma de implementación del proyecto de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara. La propuesta puede ser modificada si los encargados de la implementación así lo consideran mientras se implementa el proyecto.

Se trata de implementar el proyecto de la forma más rápida posible pero de una forma ordenada y controlada.

1- Dado que los altos jerarcas de la Municipalidad de Santa Bárbara ya han escuchado acerca del proyecto, se estima una semana para la presentación del mismo ante los encargados de aprobar o no el proyecto, iniciando el primer lunes de febrero del año 2017.

2- Para el análisis, la aprobación y el giro del presupuesto por parte de los encargados (Alcaldía y vicealcaldes), se estima un tiempo aproximado de cuatro semanas.

3- Una vez que el proyecto es aprobado, se sugiere iniciar con la contratación de la persona que se encargara de la supervisión de las inspecciones. Se recomienda para este puesto la contratación de un ingeniero industrial, por las funciones que deberá de desempeñar dirigiendo, evaluando y creando información correspondiente al proceso en estudio. La contratación de esta persona debe de ser permanente y el salario se toma de la Tabla de Salarios Mínimos del Ministerio de Trabajo, 2016.

4- Para la inducción de la persona contratada se estima un tiempo de dos semanas para que conozca los procesos actuales y se le expongan los objetivos del proyecto, conozca los estatutos que rigen en la municipalidad de Santa Bárbara, conozca sus tareas y toda la parte operativa del área de inspecciones de la municipalidad.

5- Paralelamente a la inducción de la persona contratada, se recomienda comprar el equipo electrónico propuesto para utilizar en el proceso de las inspecciones en estudio de este proyecto, lo cual se estima que se haga en una semana a más tardar.

6- Se estima una semana para lo que es la activación, descargas de las apps a utilizar, prueba del dispositivo, pruebas de las apps, pruebas de internet y todo lo pertinente al dispositivo electrónico para que quede listo para utilizar.

7- Se sugiere que la persona contratada para el puesto de supervisor elabore un manual de procesos de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara, para el cual podrá contar con toda la información contenida en este trabajo para utilizar como apoyo. Para esto se estima un tiempo de cuatro semanas.

8- Para la capacitación de las cinco personas involucradas en el proceso, se establece un tiempo de una semana. Esta puede ser impartida en la sala de reuniones con 5 sesiones de entre 30 a 60 minutos por sesión.

9- Una vez listo los requerimientos se procede a implementar el nuevo proceso para las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara el lunes 29 de mayo del 2017.

10- Una semana después de la implementación se pueden empezar a medir los resultados del nuevo proceso y de ahí en adelante controlarlo, seguir midiendo y mejorándolo cada vez más.

Los plazos establecidos podrían variar según los encargados de la aprobación lo establezcan. Para realizar cambios en estas instituciones, normalmente toman muchísimo tiempo, pero se espera que por la necesidad y por la presentación del

proyecto, los encargados de aprobar los proyectos municipales, también aprueben los plazos que aquí se estiman.

## 5.6 Costos de implementación del proyecto

**Tabla 13: Costos de implementación del proyecto**

Proyección de costos de implementación				
Cantidad	Descripción	Costo (una vez) ¢	Gastos mensuales ¢	Costos anuales ¢
	Costos directos			
	Gastos administrativos			
5	Capacitación a funcionarios	-		
1	salario supervisor		¢629.395,00	¢8.182.135,00
1	Tableta electrónica	¢812.560,00		
1	Protector de tableta	¢16.800,00		
1	Protector de pantalla de tableta	¢10.500,00		
	<b>Total de costos directos</b>	<b>¢839.860,00</b>	<b>¢629.395,00</b>	<b>¢8.182.135,00</b>
	Costos indirectos			
	Gastos Fijos			
	Servicio de internet en la tableta		¢15.000,00	¢180.000,00
	Electricidad		-	-
	Datos de la nube de las apps		-	-
	Aplicaciones (Apps)		-	-
	<b>Total de gastos fijos</b>	<b>-</b>	<b>¢15.000,00</b>	<b>¢180.000,00</b>
	<b>Total de costos indirectos</b>	<b>-</b>	<b>¢15.000,00</b>	<b>¢180.000,00</b>
	<b>Total de costos directos + indirectos</b>	<b>¢839.860,00</b>	<b>¢644.395,00</b>	<b>¢8.362.135,00</b>
Nota:				
La fuente de financiamiento es la Municipalidad				
Los salarios se establecen según tabla de salarios mínimos del Ministerio de Trabajo, para el grado licenciatura				
Los servicios de internet fijo en la municipalidad, no se incluyen porque ya existe				
Los costos adicionales de consumo eléctrico no se incluyen porque el consumo adicional es irrelevante				

Fuente: Elaboración propia

Se clasifican los gastos que serán generados una única vez, los cuales corresponden a la compra del dispositivo electrónico (tableta), protector de la tableta para las caídas y protector de la pantalla de la tableta.

La capacitación no es valorada con un monto económico, debido a que será impartida por un funcionario municipal.

Como ya fue sugerido anteriormente, se recomienda la contratación de un profesional en ingeniería industrial, lo cual es muy bueno porque generará una fuente de empleo. El salario de esta persona, es calculado según la Tabla del Ministerio de Trabajo de Costa Rica, para el primer semestre del 2016. El cálculo incluye pago de aguinaldo, pero no incluye reajustes salariales, porque no son conocidos en este momento.

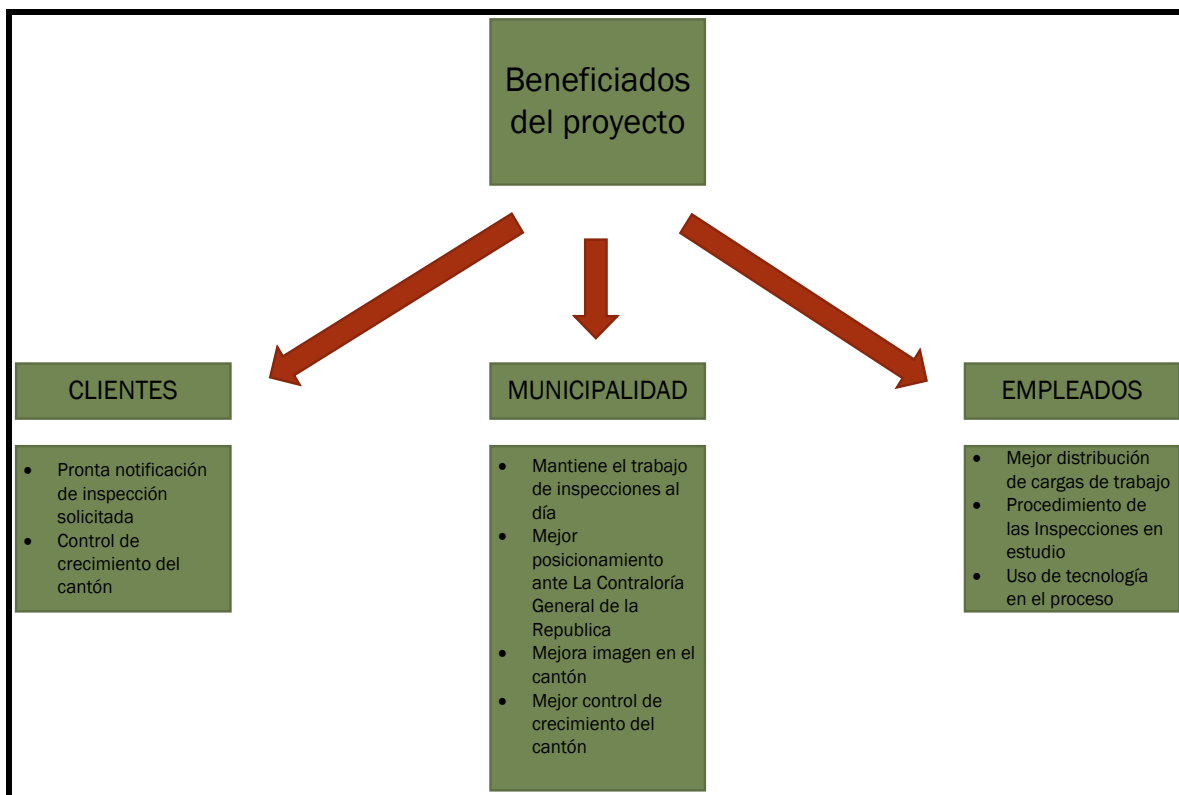
En los gastos mensuales fijos indirectos, se toma en cuenta únicamente el pago del plan de servicio de internet que requiere el dispositivo electrónico para su uso. Las aplicaciones (apps) que se sugirieron son gratuitas y el uso de la nube para estas apps es gratuito también, en el caso de necesitarse más espacio en la nube, puede comprar, pero eso será evaluado por la municipalidad en un futuro.

El consumo de electricidad para cargar la tableta es irrelevante y prácticamente incalculable por lo poco que es, por lo que no se estima un costo para la electricidad del consumo de esta. Además, el dispositivo electrónico (tableta) puede ser recargado desde el automóvil que utilizan los inspectores para su desplazamiento.

El total de costos directos más los indirectos de la implementación son de 839 860,00 colones como un único pago, el total de los gastos mensuales sería de 644 395,00 colones; quedando un gasto anual por 8 362 135,00 colones. Lo cual es una suma bastante baja para los beneficios que se obtendrían por la implementación de la propuesta.

### **5.7 Beneficios de la implementación**

Los beneficios que se obtendrán con la implementación de este proyecto son varios ya que no solo se beneficiara a los ciudadanos de Santa Bárbara, si no que la misma municipalidad se verá beneficiada porque con el aumento de la cantidad de inspecciones que se realizarán, indirectamente aumentarán las multas, de las cuales la municipalidad se ve beneficiada por el cobro del 1% del costo total de la obra clausurada. Si bien este no es el propósito de las municipalidades, el dinero que ingresa a la institución procedente de estas multas, será de ayuda para la implementación de la mejora.

**Tabla 14: Beneficiados con la implementación del proyecto**

Fuente: Elaboración propia

### 5.7.1 Beneficios de los clientes

Los clientes o contribuyentes, son los que mantienen la municipalidad con el pago de sus impuestos y tributos. Ellos son a quienes la municipalidad se debe y por quienes día a día se buscan mejorar los procesos para brindar un mejor servicio. El principal objetivo de la municipalidad es satisfacer la necesidad de sus contribuyentes y controlar el crecimiento del cantón.

Mediante la implementación de esta propuesta obtendrán los siguientes beneficios:

- Respuestas o notificaciones en cortos periodos de tiempo, acerca de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias.

- Control del crecimiento del cantón

### **5.7.2 Beneficios de los empleados directos del proceso de las inspecciones**

Los empleados del área de inspecciones de la municipalidad, se verán beneficiados con la implementación de la propuesta de la siguiente manera:

- Uso de mayor tecnología de herramientas en el proceso
- Agilidad en el proceso
- Mejor distribución de carga de trabajo
- Estandarización del proceso
- Capacitación del proceso
- Un mayor control y orden para el procesamiento de datos de las inspecciones
- Mayor facilidad de control del proceso para la jefatura

### **5.7.3 Beneficios de la Municipalidad**

La Municipalidad de Santa Bárbara se verá altamente beneficiada con la implementación de la propuesta, porque:

- Mejorará en el ranking municipal, ante la Contraloría de la República
- Tendrá un mejor control del crecimiento del cantón
- Cumplirá ante los contribuyentes de la municipalidad, en cuanto a las inspecciones que se solicitan de construcciones, usos de suelo y denuncias

### **5.7.4 Análisis del beneficio económico de la implementación**

Anteriormente se analizó el costo de la implementación de la propuesta en la Tabla 13. En este punto, antes de analizar el costo-beneficio, se hace el análisis de datos del beneficio económico que la implementación de la propuesta, traerá a la Municipalidad de Santa Bárbara.

**Tabla 15: Análisis de la cantidad de multas sin realizar durante el segundo semestre del 2015 y el primer semestre del 2016**

<b>Análisis de la Cantidad de Multas sin Realizar</b>			
	Cantidad de Inspecciones sin realizar	% de Multas estimado por tipo de inspección	Cantidad de Multas que se quedaron sin cobrar
Inspecciones de Construcción 1	58	32%	19
Inspecciones de Construcción 2	148	28%	41
Inspecciones de Construcción 3	195	60%	117
Inspecciones de Denuncias	198	41%	81

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 15, se muestran los datos de las cantidades de multas que no se realizaron equivalentes al porcentaje calculado de la cantidad de inspecciones que se quedaron sin realizar durante el periodo en estudio. Los datos utilizados para hacer los cálculos en esta Tabla 15, son tomados de las Tablas 7, 8, 9 y 10.

Como datos importantes, según a las equivalencias de los porcentajes obtenidos de las multas de las inspecciones que se realizan, a las cantidades de las inspecciones sin realizar se les aplica este mismo porcentaje para encontrar que en Inspecciones 1 de construcción se están dejando de percibir el dinero de 19 multas anuales, de Inspecciones 2 de construcción, se deja de percibir el dinero de 41 multas anuales, de las Inspecciones 3 de construcción se deja de cobrar el dinero por 117 multas anuales y por las Inspecciones de Denuncias no se están cobrando las multas de 81 inspección.

**Tabla 16: Análisis del dinero que se deja de percibir por las multas sin realizar durante el segundo semestre del 2015 y el primer semestre del 2016**

Análisis de la Cantidad de Dinero que se perdió por las Multas sin Realizar				
	Cantidad de Multas que se quedaron sin cobrar	Costo de m2	Cantidad Mínima de m2 para Multa	Cantidad de Multas sin cobrar x Costo m2 x Cantidad mínima de m2
Inspecciones de Construcción 1	19	₡180.000	20	₡68.400.000
Inspecciones de Construcción 2	41	₡180.000	20	₡147.600.000
Inspecciones de Construcción 3	117	₡180.000	20	₡421.200.000
Inspecciones de Denuncias	81	₡180.000	20	₡291.600.000
Total	258	₡180.000	20	₡928.800.000
1% del total es el equivalente a los cobros por permisos				₡9.288.000
1% del total es equivalente a entradas por multas				₡9.288.000
<b>Total</b>				<b>₡18.576.000</b>
Nota: Para el calculo de m2 para Multa, se utiliza el minimo de m2 que equivale a la sanción por parte de la Municipalidad				
El costo de m2, es tomado del cobro que mas se aplica por la Municipalidad de Santa Bárbara				
La cantidad minima del m2 para multa son 20 m2 como politica de la Municipalidad de Santa Bárbara				

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 16, se encuentran los datos del análisis de las cantidades de dinero que se dejan de percibir por las inspecciones que no se logran realizar durante el año.

Las cantidades de multas que se quedaron sin cobrar, proceden del análisis de datos de la Tabla 15, los costos por m<sup>2</sup>, tiende a variar dependiendo el tipo de construcción que sea, estos costos se obtienen del “Manual de Valores Base Unitarios por Tipología Constructiva” del Ministerio de Hacienda. Se utiliza 180 000 colones por ser el costo que mayor se utiliza en la Municipalidad de Santa Bárbara para calcular estos cobros. La cantidad de m<sup>2</sup> mínimo que utilizan los inspectores de la Municipalidad de Santa Bárbara para proceder a una multa es de 20 m<sup>2</sup>, por eso se utiliza este valor para hacer el cálculo, pudiendo elevarse mucho más en

varias inspecciones, lo cual significaría una multa de mayor cantidad para el propietario y por ende mayor el ingreso por multas a la municipalidad.

El porcentaje de la multa siempre será de un 1% del valor total de la obra, a ese valor también se le suma el permiso constructivo que también es un 1% del valor total de la obra. Lo que deja como cantidad que se deja de percibir de 18 576 000 colones por año.

### **5.7.5 Análisis costos-beneficios de la implementación**

Para este análisis se toma en cuenta el beneficio monetario que trae la nueva propuesta y el costo de la implementación.

El costo inicial o costo de una única vez de la implementación es de 839 860,00 colones para obtener un beneficio mensual de 1 548 000,00 colones. Con un costo mensual de implementación de 644 395,00 colones.

Se tiene que B (beneficios), C (costos) y  $B/C > 1$  significa que los ingresos son mayor que los egresos y el proyecto es aceptable.

$B/C = 1$  el proyecto es indiferente porque los ingresos son iguales que los egresos.

Y  $B/C < 1$  no se acepta, porque los ingresos son menor que los egresos.

**Tabla 17: Beneficios y costos del proyecto**

Calculo Mensual	
Beneficio	₺1.548.000
Costo	₺644.395
B/C	2,40
TIR > 1	>1 proyecto es rentable

Fuente: Elaboración propia

El valor de B/C obtenido es >1, lo que significa que el proyecto es aceptable

### 5.7.6 Flujo de caja del proyecto

**Tabla 18: Flujo de caja proyectada mensualmente**

Flujo de caja mensual del proyecto												
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-₺839.860,00	₺903.605,00	₺903.605,00	₺903.605,00	₺903.605,00	₺903.605,00	₺903.605,00	₺903.605,00	₺903.605,00	₺903.605,00	₺903.605,00	₺903.605,00	₺903.605,00
-₺839.860,00	₺896.878,41	₺890.201,90	₺883.575,08	₺876.997,60	₺870.469,08	₺863.989,17	₺857.557,48	₺851.173,68	₺844.837,40	₺838.548,29	₺832.305,99	₺826.110,17
<b>VAN</b>				<b>TIR</b>				<b>Recuperación de la Inversión (meses)</b>				
₺9.492.784,27				106%				₺0,94				
Tasa descuento	9%	0,75%										
Calculo mensual												
Beneficio	₺1.548.000											
Costo	₺644.395											
B/C	2,4											
TIR>1	Proyecto es rentable											

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 18, se detalla un flujo de caja proyectado a 12 meses, para encontrar el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno y la recuperación de la inversión

Para el cálculo del Valor de la Inversión Actual (VAN) se utiliza una tasa de descuento del 9% ( $0.09/12 = 0.0075$ ), sugerida por la Planificadora Institucional. Dando como resultado  $VAN = \text{¢}9\,492\,784,27$ .

El valor de la TIR que se obtiene es de un 106%, por lo tanto es un proyecto que puede procederse a ejecutar. Y la recuperación de la inversión del proyecto, se recupera en el primer mes.

#### **5.7.7 Sostenibilidad del proyecto**

Para que el proyecto sea sostenible se requiere de las siguientes acciones:

- Aprobación del proyecto por parte de los jefes municipales
- Inversión económica por parte de la Municipalidad
- Capacitación al personal involucrado en el proceso en estudio
- Crear una cultura de mejora continua
- Dar seguimiento y control del proyecto

#### **5.7.8 Rentabilidad del proyecto**

En el proceso de inspecciones de construcciones y denuncias, se están dejando una gran cantidad de inspecciones sin realizar. Las cuales aunque no se puede asegurar una gran cantidad equivalen a multas que se quedan sin realizar, según los análisis de datos en este proyecto. La implementación de este proyecto evitara que esas inspecciones se queden sin realizar, por lo que eso significa un beneficio

económico para la municipalidad, por todas esas multas que no se están haciendo. Por lo tanto, se considera mediante los análisis anteriores, que este proyecto es rentable y seguro.

### **5.8 Resultados del plan de acción o prueba piloto, para aumentar las inspecciones realizadas a diario**

Para la prueba piloto, se realizó en un periodo de 2 semanas que otorgo la municipalidad comprendidas del 21 de noviembre al 2 de diciembre del 2016. Este periodo fue establecido por el jefe del departamento de las inspecciones. Para la prueba se realizaron inspecciones que entran nuevas de usos de suelo e inspecciones que se encontraban acumuladas de construcciones y denuncias.

El objetivo principal de esta prueba piloto es demostrar con resultados a la Municipalidad, que la propuesta de este proyecto funciona.

Para esta prueba se utiliza una tablet prestada con características similares a la tablet que se recomendó y se le instalan las aplicaciones (apps) que se recomiendan en este proyecto. Para lo que es el supervisor, no se contrata aun a nadie, sino que se pide una persona prestada a el área de inspecciones de patentes.

Para esta prueba piloto, el puesto de supervisor es ocupado por uno de los inspectores de campo y la persona que se pidió prestada, acompañara al otro supervisor a las labores que se realizan en campo de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias.

**Tabla 19: Inspecciones realizadas durante el periodo de la prueba piloto**

Prueba Piloto										
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inspección de Construcción	4	3	4	5	4	5	3	4	4	5
Inspección de Usos de Suelo	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0
Inspecciones de Denuncias	3	5	4	2	3	3	3	3	5	3
Total de Inspecciones realizadas	8	9	8	7	7	8	6	9	9	8

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 19 se encuentran las cantidades de inspecciones que se realizaron durante la prueba piloto de cada día, dando como total de 79 inspecciones realizadas de construcciones, usos de suelo y denuncias, lo cual es una cifra muy buena de inspecciones realizadas en un periodo de 10 días.

Como dato adicional, de las 79 inspecciones que se realizaron, 19 inspecciones fueron multadas. No se hace análisis sobre los porcentajes de inspecciones multadas, porque la muestra utilizada es baja y podría dar datos engañosos. De igual manera, muchas de las inspecciones que se realizaron eran inspecciones acumuladas por lo que es difícil acomodar las tres etapas de inspección de construcción.

En cuanto a los cambios que se dan en el proceso mediante la propuesta, se obtienen resultados muy buenos, algunos problemas con el internet, que provocan pequeños atrasos de la información, en cuanto al envío de datos a la nube de las

aplicaciones. Pero que en realidad son atrasos de tiempo muy esporádico e insignificante en la mayoría de los casos.

En conclusión, en la prueba piloto se dan resultados mejores de lo que se esperaban y los cuales se pueden seguir mejorando mediante la implementación de la propuesta de este proyecto, de una manera definitiva y paso a paso como se recomienda a través de la propuesta.

En el momento que ya todo está implementado se puede seguir haciendo análisis para controlar el proceso de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara y seguir implementando la mejora continua.

Imagen 7: Ejemplo de los archivos que se enviaron durante prueba piloto

Nº 0099

**MUNICIPALIDAD DE SANTA BÁRBARA DE HEREDIA**

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA  
 TELS: 2269-9081 • 2269-7073 • 2269-5206 • EXT: 108 y 129  
 www.santabarbara.go.cr

---

**ACTA DE CONTROL DE OBRAS**

FECHA DE INSPECCION: 22/11/16 N° PERMISO: 181-2016  
 PROPIETARIO: \_\_\_\_\_ CEDULA N° \_\_\_\_\_

**DOCUMENTOS OBLIGATORIOS EN LA CONSTRUCCION**

CARTON DE PERMISO  BITACORA DE OBRA  PLANOS SELLADOS

OBSERVACIONES: Deben tener documentos obligatorios a la hora de la inspeccion

**REVISION GENERAL DE LA OBRA SEGUN LOS PERMISOS APROBADOS**

ALINEAMIENTOS  RETIROS COLINDANCIAS  TANQUES Y DRENAJES  
 VENTANAS  SOBREAREA  \_\_\_\_\_  
 SISTEMA CONSTRUCTIVO \_\_\_\_\_  
 PLANTA DE DISTRIBUCION \_\_\_\_\_

CONSTRUCCION DE ACERA Y ALCANTARILLADO Deben construir  
 CONSTRUCCION DE RAMPA DE ACCESO \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES GENERALES:**  
Deben solicitar control de obra al correo mloria@santabarbara.go.cr

ENCARGADO DE LA OBRA: \_\_\_\_\_ CEDULA: \_\_\_\_\_  
 FIRMA: \_\_\_\_\_

INSPECTOR MUNICIPAL: Miguel Angel Avellanet  
 CEDULA: 1-1259-8770 FIRMA: \_\_\_\_\_

INSPECTOR MUNICIPAL: Ricardo Sancho Garcia  
 CEDULA: 1-983-362 FIRMA: \_\_\_\_\_

La imagen 7 es un ejemplo de los varios documentos que viajan por medio del internet, los cuales son enviados por los inspectores desde el área de campo de la inspección, a la municipalidad, para que el supervisor, inmediatamente pueda procesar la información y completar el expediente para notificar sin demoras de tiempo.

## **CAPÍTULO VI: Conclusiones y Recomendaciones**

## 6.1 Conclusiones

Este proyecto surge de la necesidad de brindar un mejor servicio de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara, no se está cumpliendo con las inspecciones que entran a diario en la municipalidad, provocando disconformidad en los contribuyentes y descontrol de crecimiento del cantón.

Mediante la recolección de información y de entrevistas, se realizó una descripción detallada del proceso actual de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias de la Municipalidad de Santa Bárbara, la cual en conjunto con el análisis SIPOC, permiten comprender las entradas y salidas del proceso en estudio.

Se aplicaron diferentes herramientas de la ingeniería industrial para evidenciar donde se encontraba el origen de los principales problemas y las causas, por los cuales el proceso de las inspecciones es ineficiente, y no logra cumplirle a sus administrados. Se encuentra que es un proceso con mucha espera entre cada subproceso, lo cual provoca una eficiencia de proceso de 0,34%, la cual es muy baja y provoco que quedaran 599 inspecciones sin realizar, durante el periodo del año analizado en el proyecto.

Una vez que se conocen la causa-raíz de las problemáticas del proceso, se propone para disminuir esos tiempos de espera en el proceso y así cumplir con todas las inspecciones entrantes a la municipalidad, la contratación de un ingeniero industrial como supervisor y encargado del proceso de las inspecciones, para que se encargue de los sub-procesos que se realizan en el edificio de la municipalidad, permitiendo distribuir mejor las cargas de trabajo y permitiendo a los inspectores realizar solo la parte de campo o visitas a los distintos lugares.

Por otro lado, también se propone el uso de tecnología dentro del proceso de las inspecciones, por medio de la utilización de una Tablet por parte de los inspectores. Esta tablet, en conjunto de aplicaciones sugeridas, enviara la información a la municipalidad, inmediatamente después de que cada inspección es terminada en el subproceso de Campo, por parte de los inspectores. Permitiendo al supervisor terminar con el proceso de la inspección, una vez que recibe esta información.

Los análisis de las propuestas, dan como resultado, un aumento de la eficiencia del proceso a un 6,78% y un aumento de un 40% más de inspecciones atendidas. Esto es muy positivo para la municipalidad y para sus administrados.

Se realiza un análisis financiero, los cuales dan como resultado, que por los costos de implementación de la propuesta, la municipalidad deberá de desembolsar como pago único el monto de 839 860,00 colones como inversión inicial y un pago mensual de 644 395,00 colones. El beneficio mensual será de 1 548 000,00 colones, quedando un beneficio libre por mes de 903 605,00 colones. Esto indica que el retorno de la inversión inicial se recuperara en menos de un mes. Además el resultado de la relación  $B/C = 2,40 > 1$ . Por lo tanto, el proyecto es aceptable y seguro de realizar.

Se implementa un plan de acción o plan piloto con una duración de 2 semanas, establecidas por la municipalidad, en las cuales se realizan 79 inspecciones y 19 de ellas salieron sancionadas. Lo cual son datos muy alentadores para ayudar a implementar la propuesta de mejora del proceso de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias.

## 6.2 Recomendaciones

Para lograr cumplir el objetivo de este proyecto, se requiere un gran compromiso de parte de la dirección del proyecto y las personas involucradas dentro del proceso de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias.

Se aconseja la contratación de un profesional en Ingeniería Industrial, para que dirija, controle y mantenga una mejora continua del proceso, además que sea el encargado de reportar a jefatura.

Se recomienda hacer una distribución apropiada de las cargas de trabajo del proceso de inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias.

Se recomienda aumentar la eficiencia del proceso de las inspecciones, mediante la eliminación de los tiempos de espera que están presentes en gran cantidad entre cada sub-proceso. También, se sugiere implementar las 5s dentro del departamento de inspecciones de la Municipalidad.

Se sugiere empezar a hacer uso de tecnología moderna, que ayude a mejorar el proceso mediante el uso de la misma. Como por ejemplo Tablet con internet, uso de aplicaciones (apps) para escanear fácilmente, aplicaciones (apps) para compartir información al instante, mantener almacenada y segura la información; Y muchas otras características más que podrían ayudar a la mejora del proceso mediante el uso de estas y otras aplicaciones.

En la parte de tecnología, también se recomienda, la implementación de un Plan Regulador para eliminar en su totalidad las inspecciones de Usos de Suelo, al igual como ya se utiliza en otras municipalidades del país. Este Plan Regulador permite dar respuesta inmediata al cliente que solicita un uso de suelo.

Se sugiere que cuando se realizan inspecciones y se multan, que esta multa sea grabada en el cobro de los servicios e impuestos municipales y no cuando tramitan el permiso de construcción, que es como se hace en la actualidad. Esto obligaría a los propietarios a cancelar la multa en el siguiente cobro de servicios e impuestos municipales.

Para las inspecciones que se encuentran acumuladas, se recomienda hacer un estudio de las mismas, eliminar aquellas que con buen criterio del jefe del departamento y el supervisor, se consideren que ya no vale la pena realizarlas y las que si acomodarlas para realizarlas. Se sugiere pedir dos personas prestadas de otros departamentos para ayudar a realizar el trabajo de campo de estas inspecciones.

Se recomienda capacitar a todo el personal involucrado en el proceso de las inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias, para llevar a cabo la implementación de la propuesta de este proyecto. Y mantener una mejora continua del proceso.

## Bibliografía

- 1- Acosta, R., Barrios, M. y Francis (2009). *Flujograma*. El Cid Editor-Apuntes.
- 2- Baca, G. (2014). *Introducción a la ingeniería industrial*. Larousse-Grupo Editorial Patria.
- 3- Baena, G. (2014) *Metodología de la Investigación*. Editorial Larousse-Grupo Editorial Patria.
- 4- Galgano, A. (2004). *Las tres revoluciones Caza del desperdicio: Doblar la productividad con la "LEAN production"*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- 5- Harvard Business Press. (2009). *Entendiendo las finanzas*. Chile: Santiago Impact Media Comercial. S.A.
- 6- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P (1991). *Metodología de la Investigación*. México, México D.F.: Editorial McGraw Hill.
- 7- Gutiérrez, H. (2005). *Calidad Total y Productividad*. México, México D.F.: Editorial McGraw Hill.
- 8- Marketing Publishing. (1994). *El plan de negocios*. Ediciones Díaz de Santos.
- 9- Mora, L. (2009). *Indicadores de la Gestión Logística KPI (2)*. Bogotá, Colombia: Editorial Eco e Ediciones.
- 10- Niebel, B. & Freivalds, A. (2009) *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. México, México D.F.: Editorial McGraw Hill.

11- Troconiz, D. (2007) *Ingeniería Industrial*. Santafé, Bogotá: El Cid Editor-Ingeniería.

12- UNAM. (2000). *Las Fuentes de Información. Fomento del Uso de la Información Científico-Técnico en los Procesos académicos de la Universidad* (págs. 2,3). Bogotá: Universidad de la Salle.

### **Bibliografía de revistas**

1- Casas, N. "Teoría de las Restricciones o los Cuellos de Botella". *Revista MyM*. 2005. 49(1): 81-85.

2- Vargas, Z. "La Investigación Aplicada: Una Forma de Conocer las Realidades con Evidencia Científica". *Revista Educación*. 2009. 33(1):155-165.

### **Tesis consultadas**

1- Diagnóstico y mejora del proceso de compras y el manejo de inventario dentro de la empresa impacto. Zuleyka Jiménez Cubero 2016.

2- Disminución del tiempo de respuesta en el proceso de gestión de un permiso de construcción de obra mayor en la Municipalidad de Montes de Oca. Darling I. Lara Lara 2016.

3- Mejora de visibilidad, seguimiento y control del proceso de envío de solicitudes para tramitar permisos de uso de postería en la instalación de fibra óptica, para reducir tiempos de respuesta y aumentar el porcentaje de órdenes Premium, en la empresa Transdatelecom S.A. Raquel Orozco Matamoros 2016.

### **Reglamentos consultados**

Ley 6 227 Administración pública. Disponible en:

<http://www.tse.go.cr/pdf/normativa/leygeneraldeadministracionpublica.pdf>

Ley 7 794 Código Municipal. Disponible en:

<http://www.tse.go.cr/pdf/normativa/codigomunicipal.pdf>

Ley 8679 Modificación Código Municipal. Disponible en:

<https://cgrfiles.cgr.go.cr/publico/jaguar/USI/normativa/LEYES-2008/L-8679.doc>

Ley de Construcciones. Disponible en:

<http://www.tramitesconstruccion.go.cr/docs/reglamento%20construcciones.pdf>

Lista de Salarios, Ministerio de Trabajo. Disponible en:

<http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>

Manual de valores base unitarios por tipología constructiva. Disponible en:

[http://www.cfia.or.cr/descargas/precios\\_tipologiaconstructiva2005.pdf](http://www.cfia.or.cr/descargas/precios_tipologiaconstructiva2005.pdf)

## Apéndice

### Apéndice A

#### **Tabla 20: Cuestionario 1 aplicado a los inspectores y jefe del departamento de Inspecciones**

- 1-¿Cómo entra la información de construcciones a la municipalidad y cuál es el proceso de la entrada de esta información?
- 2-¿Cómo entra la información de usos de suelo a la municipalidad y cuál es el proceso de la entrada de esta información?
- 3-¿Cómo entra la información de denuncias a la municipalidad y cuál es el proceso de la entrada de esta información?
- 4-¿Qué pasa con Usos de Suelo si jefatura aprueba o rechaza?
- 5-¿Qué pasa luego de que envía a inspección un uso de suelo?
- 6-¿Qué pasa con las inspecciones de construcciones, cada cuanto se inspeccionan?
- 7-¿Si se clausura una obra, que clase de seguimiento se le da a esta?
- 8-¿Si yo en estos momentos les pregunto, cuantos inspecciones de construcciones, usos de suelo y denuncias hay en este momento acumuladas, sabe cuántas son y tiene con que demostrarlo?
- 9-¿Desarrollo urbano y constructivo, equivale a los 3 tipos de inspecciones?
- 10-¿Hay un control de los tiempos de desplazo entre cada inspección y tiempos de duración de inspecciones?
- 11-¿Qué programa utilizan para llevar el control de las inspecciones?

12-¿Quién archiva?

13-¿Quién y cómo planea la ruta diaria de inspecciones?

Fuente: Elaboración propia

## Apéndice B

**Tabla 21: Cuestionario 2 aplicado a los inspectores y jefe del departamento de Inspecciones**

- 1-¿Hay un control de la cantidad de inspecciones atendidas durante el último año(s)?
- 2-¿Si la respuesta anterior es afirmativa, hay algún control de cuántas son por construcciones, cuántas por usos de suelo y cuántas por denuncias?
- 3-¿Qué horarios tienen los inspectores?
- 4-¿Qué porcentaje de denuncias se multan?
- 5-¿Qué porcentaje de construcciones se multan?
- 6-¿Qué porcentaje de inspecciones pasan a Alcaldía?
- 7-¿Qué porcentaje de inspecciones que entran son inspecciones de construcción, qué porcentaje son usos de suelo y qué porcentaje son denuncias?
- 8-¿Misma pregunta anterior, pero con respecto al trabajo acumulado?
- 9-¿Qué porcentaje de inspecciones acumuladas aplican para cobro de multa?
- 9-¿Qué pasa con las inspecciones que cuando se va al lugar, ya toda la obra está terminada, desde tiempo atrás?
- 10-¿Con base a que se cobra una multa?

Fuente: Elaboración propia

## Apéndice C

**Tabla 22: Tiempos tomados en el proceso de las inspecciones para la elaboración del VSM**

Tiempos tomados para el análisis del VSM (todos los tiempos expresados en minutos)				
Recibir solicitud de inspección	Precampo	Campo	Poscampo	Definir
1,48	27,52	65,13	15,15	2,26
1,55	27,45	61,14	16,36	2,36
1,48	26,58	54,55	15,51	2,53
1,55	27,02	56,33	14,39	2,15
1,59	26,4	62,42	15,52	3,15
1,53	25,18	59,18	16,33	2,3
1,3	25,05	55,48	16,45	2,22
1,35	26,42	61,25	15,24	2,15
1,58	24,32	56,16	15,14	3,16
2,03	25,42	58,58	16,46	2,01
2,01	24,33	57,36	14,56	2,26
1,55	26,12	61,11	16,02	2,06
1,53	25,24	52,47	14,12	2,38
1,41	24,24	56,39	14,36	3,01
1,45	25,03	66,02	15,15	2,18
1,43	24,12	56,45	14,49	2,12
2,03	23,58	58,15	18,01	2,26
1,5	25,03	63,52	17,08	2,09

2,02	24,45	54,16	15,11	2,17
1,52	24,56	56,16	15,38	2,08
1,48	27,06	65,54	15,32	2,51
1,48	25,56	57,4	15,03	2,15
2	24,17	58,45	14,25	2,01
1,5	24,3	54,36	15,22	2,06
1,52	25,09	60,15	16,33	2,3
1,49	24,51	64,56	14,25	2,11
1,51	24,37	54,5	16,52	2,4
1,49	24,47	57,32	14,39	2,36
1,46	25,29	49,36	15,25	2,15
1,56	24,15	55,69	14,35	2,59
1,45	24,44	65,19	16,01	2,35
1,53	25,33	68,51	15,21	2,46
1,5	24,59	59,58	15,04	2,05
1,48	25,42	56,32	14,46	2,46
1,59	25,01	55,55	16,2	2,14
1,46	26,01	58,43	18,01	2,08
1,41	25,05	58,12	14,52	2,19
1,48	27,01	49,49	14,45	2,16
1,43	25,11	57,14	15,58	2,14
1,52	23,55	59,14	14,45	3,03
2,12	24,56	59,55	16,27	2,42
1,57	24,35	70,15	15,23	2,22
1,46	25,01	58,14	14,2	2,26

1,5	25,17	57,17	14,26	2,14
1,52	24,51	59,14	15,05	2,14
1,44	25,08	53,58	15,03	2,51
1,53	25,13	67,38	13,56	2,11
1,42	26,01	56,13	14,56	2,3
1,4	25,11	52,56	15,33	2,35
1,5	25,2	57,01	16,03	2,16
Promedios				
1,5538	25,1736	58,5524	15,3038	2,3042

Fuente: Elaboración propia

## **Anexos**

### Anexo 1

#### Artículo 93, inciso A, de la Ley de Construcciones

Artículo 93. Cuando un edificio o construcción o instalación ha sido terminado sin licencia ni proyecto aprobado por la Municipalidad y sin que se haya dado aviso a esta de la terminación de la obra, se levantará una información, fijando al propietario un plazo improrrogable de treinta (30) días, para que dé cumplimiento a lo estatuido en esta Ley y Reglamento, presentado el proyecto, solicitud de licencia, etc.

#### Ley de Protección al Ciudadano del Exceso de Requisitos y Trámites Administrativos

Artículo 7: Procedimiento para aplicar el silencio positivo Cuando se trate de solicitudes para el otorgamiento de permisos, licencias o autorizaciones, vencido el plazo de resolución otorgado por el ordenamiento jurídico a la Administración, sin que esta se haya pronunciado, se tendrán por aprobadas. Para la aplicación del silencio positivo bastará con que el administrado presente a la Administración una declaración jurada, debidamente autenticada, haciendo constar que ha cumplido con todos los requisitos necesarios para el otorgamiento de los permisos, las licencias o las autorizaciones y que la Administración no resolvió dentro del plazo correspondiente.

#### Artículo 70 de Ley de planificación Urbana

Se autoriza a las municipalidades para establecer impuestos, para los fines de la presente ley hasta el 1% sobre el valor de las construcciones y urbanizaciones que se realicen en el futuro y para recibir contribuciones especiales para determinadas obras o mejoras urbanas.


## Anexo 2

**Imagen 8: Ventanilla de atención al cliente del área de inspecciones de la  
Municipalidad de Santa Bárbara**

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3

**Imagen 9: Acta de inspección de la Municipalidad de Santa Bárbara**



**MUNICIPALIDAD DE SANTA BÁRBARA DE HEREDIA**  
 Teléfonos: 2269-9081 / 2269-7073 / 2269-5206 Fax: 2269-9368  
 Ext. 108 y 129 www.santabarbara.go.cr

**Nº 1192**

**ACTA DE INSPECCION  
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA**

DIA	MES	AÑO

Se le informa que se realizó inspección en la propiedad con número de finca \_\_\_\_\_  
 A nombre de: \_\_\_\_\_ Céd.: \_\_\_\_\_  
 A la hora \_\_\_\_\_, el día \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_\_ Ubicada en  
 el distrito de \_\_\_\_\_ Dirección Exacta \_\_\_\_\_

**LA VISITA SE REALIZÓ DEBIDO A**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**EN LA INSPECCIÓN SE LOGRA OBSERVAR**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Sin otro particular, atentamente.**

\_\_\_\_\_  
 Céd. \_\_\_\_\_  
 Inspector Municipal

\_\_\_\_\_  
 Céd. \_\_\_\_\_  
 Inspector Municipal

\_\_\_\_\_  
 Céd. \_\_\_\_\_  
 Inspector Municipal

**GRAFICAS Y OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Fuente: Departamento de Inspecciones, Municipalidad de Santa Bárbara

Anexo 4

## Imagen 10: Acta de Inspección de Construcción de la Municipalidad de Santa Bárbara

**Nº 0143**

**MUNICIPALIDAD DE SANTA BÁRBARA DE HEREDIA**

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA  
TELS: 2269-9081 • 2269-7073 • 2269-5206 • EXT: 108 y 129  
www.santabarbara.go.cr

**ACTA DE CONTROL DE OBRAS**

FECHA DE INSPECCION: \_\_\_\_\_ N° PERMISO: \_\_\_\_\_

PROPIETARIO: \_\_\_\_\_ CEDULA N° \_\_\_\_\_

**DOCUMENTOS OBLIGATORIOS EN LA CONSTRUCCION**

( ) CARTON DE PERMISO      ( ) BITACORA DE OBRA      ( ) PLANOS SELLADOS

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**REVISION GENERAL DE LA OBRA SEGUN LOS PERMISOS APROBADOS**

( ) ALINEAMIENTOS      ( ) RETIROS COLINDANCIAS      ( ) TANQUES Y DRENAJES

( ) VENTANAS                      ( ) SOBREAREA      ( ) \_\_\_\_\_

( ) SISTEMA CONSTRUCTIVO \_\_\_\_\_

( ) PLANTA DE DISTRIBUCION \_\_\_\_\_

( ) CONSTRUCCION DE ACERA Y ALCANTARILLADO \_\_\_\_\_

( ) CONSTRUCCION DE RAMPA DE ACCESO \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES GENERALES:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ENCARGADO DE LA OBRA: \_\_\_\_\_ CEDULA: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

INSPECTOR MUNICIPAL: \_\_\_\_\_

CEDULA: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_


INSPECTOR MUNICIPAL: \_\_\_\_\_

CEDULA: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_

Fuente: Departamento de Inspecciones, Municipalidad de Santa Bárbara

## Anexo 5

## Imagen 11: Acta de Notificación hoja 1 de la Municipalidad de Santa Bárbara



**MUNICIPALIDAD DE SANTA BARBARA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MUNICIPAL**  
 TEL: 2269-7073 Ext. 129 y 108  
 FAX: 2269-9368

N° 0668

---

**NOTIFICACION**

Al ser las \_\_\_\_\_ horas del día \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2015, en presencia de los funcionarios municipales señor(a)  
 Nombre \_\_\_\_\_ Cédula \_\_\_\_\_  
 En calidad de \_\_\_\_\_ Cédula \_\_\_\_\_  
 Nombre \_\_\_\_\_ Cédula \_\_\_\_\_  
 En calidad de \_\_\_\_\_ Cédula \_\_\_\_\_  
 Nombre \_\_\_\_\_ Cédula \_\_\_\_\_  
 En calidad de \_\_\_\_\_ Cédula \_\_\_\_\_

Se procede a realizar inspección en la finca folio real N° \_\_\_\_\_ que según Registro Nacional de la propiedad aparece como dueño persona física o jurídica a nombre de \_\_\_\_\_ cédula física o jurídica N° \_\_\_\_\_ representada por \_\_\_\_\_ en calidad de \_\_\_\_\_ cédula N° \_\_\_\_\_ finca ubicada en Heredia Santa Bárbara distrito \_\_\_\_\_ dirección exacta \_\_\_\_\_

***En donde se observan las, siguientes Infracciones al artículo 89 de la ley de construcciones en concordancia a los Incisos del mismo.***


- A - ( ) Ejecución de obras sin Previa licencia para las cuales esta ley y su reglamento exigen una licencia.
- B - ( ) Ejecución de obras amparadas en una licencia con plazo vencido.
- C - ( ) Ejecución de obras modificando en parte o radicalmente el respectivo a su aprobación.
- D - ( ) Ejecución de obras sin la debida protección en donde se expone en peligro la vida humana o las propiedades.
- E - ( ) No entregar oportunamente a la municipalidad los informes de datos que se previenen en diferentes capítulos del reglamento.
- F - ( ) No dar aviso a la municipalidad de la suspensión o terminación de la obra.
- G - ( ) No obedecer órdenes sobre modificaciones, suspensión o destrucción de obras de la municipalidad.
- H - ( ) Usar indebidamente la vía pública.
- I - ( ) Usar indebidamente los servicios públicos.
- J - ( ) Ocupar o usar una construcción antes de haber dado aviso de la terminación de la obra.
- K - ( ) Impedir o estorbar a los inspectores cumplir su cometido.

Detalles específicos de las infracciones detectadas \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Por lo tanto, se procede con el permiso del señor(a) \_\_\_\_\_

Fuente: Departamento de Inspecciones, Municipalidad de Santa Bárbara

Imagen 12: Acta de Notificación hoja 2 de la Municipalidad de Santa Bárbara



**MUNICIPALIDAD DE SANTA BARBARA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MUNICIPAL**  
 TEL: 2269-7073 Ext. 129 y 108  
 FAX: 2269-9368

**Nº 0668**

**A la clausura preventiva de la obra hasta tanto no se esté a derecho.**  
 Se colocan sellos de clausura cuyo detalle de ubicación se especifica en fotografías tomadas en el acto y que estarán a disposición de las partes en el expediente administrativo de este proceso, a partir del día siguiente de entregada esta notificación.

Se le advierte a la persona propietaria del inmueble donde se ha encontrado las infracciones en documento adjunto descritas, su obligación de velar porque los sellos permanezcan en el estado en que se han dejado al momento de colocarlos y hasta tanto no cuente con la autorización municipal para retirarlos. Se le apercibe a el propietario del inmueble aquí notificado, que en virtud de lo establecido en el artículo 93 de la ley de construcciones, se le otorga un plazo improrrogable de 30 días hábiles ( 30 D.H.), con el fin de cumplir con lo estatuido en esta ley y su reglamento presentando según lo amerite el proyecto solicitud de licencia, requisitos faltantes etc. No omitimos informarle que de no proceder con lo que se le está indicando **usted estaría eventualmente cometiendo el delito de violación de sellos y desacato a la autoridad establecidos en los artículos 307 y 312 respectivamente del código penal** y las sanciones que en los mismos se establecen. Artículo 319. Será reprimido con prisión de tres meses a dos años, el que violare los sellos puestos por la autoridad. (Así modificada la numeración de este artículo por el numeral (185 inciso A) de la ley N°7732 del 17 de diciembre de 1997 que lo traslado del 305 al 307), (Así corrida su numeración por el artículo 3° de la ley N°9048 del 10 de julio de 2012, que lo traspaso del antiguo artículo 307 al 314, "Reforma de la sección VIII, Delitos Informáticos y Conexos, Título VII del Código Penal"). En este mismo acto, se le solicita a la persona propietaria del inmueble notificado que fije lugar dentro del cantón de Santa Bárbara de Heredia o medio idóneo para entender notificaciones, para lo cual debe informarlo a la municipalidad de Santa Bárbara de Heredia o medio idóneo para entender notificaciones otorgados para normalizar su situación con este municipio, sin mediar ninguna actuación de su parte para informar sobre el sitio o medio para atender notificaciones se tendrá cualquier otra notificación posterior como debidamente notificado, después del transcurso de 24 horas, contadas a partir de la emisión de la correspondiente notificación. Lo anterior en virtud de lo establecido en el ordinal 11 de la ley de notificaciones judiciales, donde se estipula la notificación automática. También se le hace saber que de no cumplir con lo aquí solicitado se estará llevando a cabo el proceso administrativo y Judicial correspondiente y eventualmente se tramitara en sede Judicial, el interdicto de derribo de la obra, según lo establecido en el inciso 3 artículo 110 de la ley orgánica del poder judicial, reformado por el código procesal contencioso administrativo. En este mismo acto se emiten dos originales de la presente notificación, una para la persona notificada y otra para incorporarla al expediente administrativo de este proceso. Adjuntamos lista de requisitos para el trámite correspondiente. Es todo.

Al ser las \_\_\_\_\_ horas del día \_\_\_\_\_ del mes \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_, se concluye la inspección y todos los aquí presentes procedemos a firmar este acta.

Inspector Municipal señor \_\_\_\_\_  
 Cédula \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Testigo señor(a) \_\_\_\_\_  
 Cédula \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Recibe \_\_\_\_\_  
 Nombre \_\_\_\_\_  
 Cédula \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

( ) No quiso firmar

Se le informa que según el artículo 11 de la ley de notificaciones a partir de la presente, tiene un plazo de cinco días para **señalar un medio para recibir notificaciones, de no hacerlo se dará por notificado 24 horas después de emitido el acto correspondiente.**

Con fundamento en el artículo 162 del código municipal, dentro del término de cinco días hábiles contra este acto proceden los recursos de revocatoria ante el departamento de ingeniería según corresponda y apelación en subsidio ante la alcaldía municipal.

Fuente: Departamento de Inspecciones, Municipalidad de Santa Bárbara

Anexo 6

**Imagen 13: Acta de Violación del Acta de clausuras de Construcciones hoja 1**



**MUNICIPALIDAD DE SANTA BÁRBARA**  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA  
TEL: 2269-7073 Ext. 129 • 108  
Fax: 2269-9368

Nº 0083

**ACTA DE VIOLACION DEL ACTA DE CLAUSURA DE CONSTRUCCIONES**

AL SER LAS \_\_\_\_\_ HORAS DEL \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DEL  
2014, PRESENTES EN LA SIGUIENTE DIRECCION \_\_\_\_\_

LOS SUSCRITOS INSPECTORES \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_

EN CUMPLIMIENTO DE NUESTRAS FUNCIONES HEMOS CONSTATADO QUE SE  
HA DESACATADO Y SE HA HECHO CASO OMISO AL ACTA DE CLAUSURA DE  
CONSTRUCCION BOLETA N° \_\_\_\_\_ REALIZADA A LA PROPIEDAD FINCA  
F.R. \_\_\_\_\_ , UBICADA EN LA DIRECCION ANTES MENCIONADA

POR LAS SIGUIENTES RAZONES \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

EN LA CLAUSURA REALIZADA A LAS \_\_\_\_\_ HORAS DEL \_\_\_\_\_ DE  
\_\_\_\_\_ DEL 2015

PROPIEDAD DE: \_\_\_\_\_

CEDULA: \_\_\_\_\_

## Imagen 14: Acta de Violación del Acta de clausuras de Construcciones hoja 2



MUNICIPALIDAD DE SANTA BÁRBARA  
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA  
 TEL: 2269-7073 Ext. 129 • 108  
 Fax: 2269-9368

Nº 0083

### ACTA DE VIOLACION DEL ACTA DE CLAUSURA DE CONSTRUCCIONES

CONSECUENCIAS PENALES QUE ACARREA LA RUPTURA DE SELLOS, COMO LO SON LOS ARTICULOS DEL CODIGO PENAL.

ART. 314. "DESOBEDIENCIA. Se impondrá prisión de seis meses a tres años, a quien no cumpla o no haga cumplir, en todos sus externos, la orden impartida por un órgano jurisdiccional o por un funcionario público en el ejercicio de sus funciones, siempre que se haya comunicado personalmente, salvo si se trata de a propia detención"

ART. 319. "VIOLACION DE SELLOS. Será reprimido con prisión de tres meses a dos años, el que violare los sellos puestos por la autoridad sobre una cosa. Si el responsable fuere funcionario público y hubiere cometido el hecho con abuso de su cargo, el máximo de la pena se elevará hasta tres años"

INSPECTOR MUNICIPAL \_\_\_\_\_

CEDULA N° \_\_\_\_\_ FIRMA \_\_\_\_\_

INSPECTOR MUNICIPAL \_\_\_\_\_

CEDULA N° \_\_\_\_\_ FIRMA \_\_\_\_\_

NOTIFICADO \_\_\_\_\_

CEDULA N° \_\_\_\_\_ FIRMA \_\_\_\_\_

Fuente: Departamento de Inspecciones, Municipalidad de Santa Bárbara



Anexo 8

Imagen 16: Factura proforma del iPad Pro



# iPad Pro

Delgado. Ligerero. Épico.

pantalla de 12.9"

Modelo	Procesador	Pantalla	Sensores	Entradas y salidas	Cámara Face Time	Cámara iSight	Video
Wi-Fi 32 GB <b>\$1,074</b> i.v. <small>MULTI/A</small>	Chip A9X con arquitectura de 64 bits	Pantalla widescreen Multi-Touch de 12.9 pulgadas (diagonal) retroiluminada por LED	Sensor para identificar huellas digitales integrado en el botón de inicio (Touch ID)	Conector Lightning	Fotos de 12 MP Apertura <i>f/2.2</i>	Cámara iSight de 8 MP Autoenfoque	Grabación de videos HD de 1080p (30 fps)
128 GB <b>\$1,264</b> i.v. <small>MULTI/A</small>	Coprocesador de movimiento M9	Resolución de 2732 x 2048 a 264 píxeles por pulgada (ppi)	Giroscopio de tres ejes	Miniconector de 3.5 mm para audífonos estéreo	Grabación de videos HD de 720p	Lente de cinco elementos	Cámara lenta (120 fps)
256 GB <b>\$1,464</b> i.v. <small>MULTI/A</small>	Revestimiento oleofóbico resistente a marcas dactilares	Revestimiento oleofóbico resistente a marcas dactilares	Acelerómetro	Sistema de cuatro bocinas	Iluminación posterior HDR automático para fotos y videos	Filtro híbrido IR	Video en cámara rápida con estabilización
Wi-Fi + Celular		Revestimiento antirreflejo	Barómetro	Dos micrófonos para llamadas y grabación de audio y video	Detección de caras mejorada	Iluminación posterior	Estabilización de imagen de video
128 GB <b>\$1,451</b> i.v. <small>MULTI/A</small>		Pantalla totalmente laminada	Sensor de luz ambiental	Conector Lightning	Modo ráfaga	Detección de caras mejorada	Detección de caras mejorada
256 GB <b>\$1,637</b> i.v. <small>MULTI/A</small>		Revestimiento antirreflejo		Miniconector de 3.5 mm para audífonos estéreo	Control de exposición	Control de exposición	Zoom de video de 3x
				Ranura para tarjetas Nano-SIM	Modo temporizador	Fotos panorámicas (hasta 43 MP)	Geotiquetado de videos
				Sistema de cuatro bocinas		Modo ráfaga	
				Dos micrófonos para llamadas y grabación de audio y video		Enfoque con un toque	
						Geotiquetado de fotos	
						Modo temporizador	

Multipaza Escartí    Tel: (506) 2201 - 5025

Multipaza Curridabat    Tel: (506) 2280 - 1590

Paseo de las Flores    Tel: (506) 2261 - 7454

Paseo Metrópoli    Tel: (506) 2573 - 4289

San José Centro    Tel: (506) 2221 - 2522

Mall San Pedro    Tel: (506) 2234 - 5834

City Mall    Tel: (506) 4200 - 5372

City Place    Tel: (506) 4701 - 2627




Distribuidor Autorizado

Fuente: Tienda iCon, Costa Rica