

**ANALISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DESARROLLADOS DENTRO  
DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SAN GIL ACUASAN E.I.C.E.  
– E.S.P COMO BASE PARA LA IMPLEMENTACION DE LA FILOSOFIA LEAN**

**ROMÁN ANDRÉS AMÉZQUITA CORREDOR**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2013**

**ANALISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DESARROLLADOS DENTRO  
DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SAN GIL ACUASAN E.I.C.E.  
– E.S.P COMO BASE PARA LA IMPLEMENTACION DE LA FILOSOFIA LEAN**

**ROMÁN ANDRÉS AMÉZQUITA CORREDOR**

**Monografía para optar por el título de  
Especialista en Gerencia de Proyectos de Construcción**

**Director:**

**ORLANDO E. CONTRERAS**

**Ingeniero Industrial**

**Coordinador Especialización Gerencia de Proyectos de Construcción:**

**Ingeniero RICARDO CRUZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2013**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	14
1. DESCRIPCION DE LA MONOGRAFIA	16
1.1 TITULO	16
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA MONOGRAFIA	17
2. OBJETIVOS	19
2.1 OBJETIVO GENERAL	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3. METODOLOGIA	20
4. ANTECEDENTES	21
4.1 MARCO HISTORICO	21
5. MARCO TEORICO	26
5.1 MODELO DE TRABAJO "LEAN" PODRÍA APLICARSE AL SECTOR PÚBLICO	26
5.2 SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS	27
5.3 ELIMINACION DE DESPILFARROS	28
5.3.1 Las siete categorías clásicas.	29
5.3.2 Las nuevas mudas.	32
5.4 LEAN MANUFACTURING	33
5.4.1 Definición.	34
5.4.2 Origen.	35

5.4.3 Principios.	36
5.4.4 Áreas de aplicación.	37
5.4.5 Estrategia.	37
5.5. DESCRIPCIÓN DE LAS 5´S	38
5.5.1 Aplicación de las 5´S.	39
5.5.2 Objetivo de las 5´S.	39
5.5.3 Importancia de las 5´S.	39
5.5.4 Beneficios de las 5´S.	39
6. EVALUACION DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE ACUASAN	40
6.1 DESCRIPCION DEL PROCESO DE SUMINISTRO DE AGUA (SERVICIO DE ACUEDUCTO)	40
6.1.1 Proceso de potabilización, almacenamiento y distribución	40
6.2 PROCESO DE ALCANTARILLADO	45
6.3 PROCESO DE ASEO	47
6.4. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE ACUASAN BASADOS EN LA FILOSOFIA LEAN	47
6.4. 1. Proceso de suministro de agua, alcantarillado y aseo	49
6.4.2. Control De Calidad Total / Gerencia De Calidad Total	52
6.4.3. Un Sistema De Producción Justo A Tiempo	54
6.4.4. BUSCAR LA SIMPLICIDAD	65
6.4.5. DISEÑAR SISTEMAS PARA IDENTIFICAR PROBLEMAS	65
6.4.6. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL	66
6.4.7. DESPLIEGUE DE POLÍTICAS	67
6.4.8. UN SISTEMA DE SUGERENCIAS	67

7. PLANTEAMIENTO Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA LOS PROCESOS DE ACUASAN	70
7.1. CREACIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN PROGRAMA BASADO EN GERENCIA VISUAL	70
7.2. IMPLEMENTACIÓN DE 5´S	71
7.3. IMPLEMENTACIÓN DE KAIZEN	73
7.4.OFICINA DE INVESTIGACIÓN Y DE PROYECTOS ADSCRITA A LA DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN.	74
8. PLANTEAMIENTO DE UNA NUEVA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PARA LA EMPRESA ACUASAN	78
9. SITUACION FINANCIERA	82
9.1. PRESUPUESTO	82
9.2. INGRESOS	83
9.3. RENTABILIDAD	84
9.4. ENDEUDAMIENTO	86
9.5. INVERSIONES PROYECTADAS	87
9.6. CUENTAS POR COBRAR	88
9.7. FLUJO DE CAJA	89
CONCLUSIONES	91
RECOMENDACIONES	93
BIBLIOGRAFÍA	95
ANEXOS	96

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tanques Acuasan	50
Figura 2. Tanques Acuasan	60
Figura 3. Relleno sanitario El Cucharo	61
Figura 4. Diagrama causa-efecto	69

## LISTA DE GRAFICAS

	<b>Pág.</b>
Grafica 1. Diagrama de Pareto	57
Grafica 2. Ejecución histórica de gastos	63
Grafica 3. Composición de gastos	64
Grafica 4. Ejecución histórica de los ingresos	82
Grafica 5. Composición de los ingresos.	84
Grafica 6. Costos de ventas	85
Grafica 7. Evolución de la rentabilidad.	86
Grafica 8. Cartera por altura de mora	89

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Análisis de Pareto	57
Tabla 2. Disposición final de residuos sólidos	62
Tabla 3. Distribución de cargos	64
Tabla 4. Descripción de soluciones	75
Tabla 5. Modificación Planta de Personal	80
Tabla 6. Requerimiento de operarios en la planta.	81

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág</b>
ANEXO A. Balance general de Acuasan EICE. E.S.P a septiembre de 2011	97
ANEXO B. Estado de resultados de Acuasan E.I.C.E-E.S.P a septiembre de 2011	98
ANEXO C. MATRIZ PLURIANUAL EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE SAN GIL ACUASAN EICE ESP 2008-2011	99
ANEXO D. PLANEAMIENTO DE ACCIONES	101
ANEXO E. COMIENZO Y FIN DE ACCIÓN	102
ANEXO F. MINUTA DE REUNIONES	103
ANEXO G. DIAGRAMA ORGANIZACIONAL ACTUAL	104
ANEXO H. DIAGRAMA ORGANIZACIONAL PROPUESTO	105

## RESUMEN

### TÍTULO

**ANALISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DESARROLLADOS DENTRO DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SAN GIL ACUASAN E.I.C.E. – E.S.P COMO BASE PARA LA IMPLEMENTACION DE LA FILOSOFIA LEAN<sup>1</sup>.**

### AUTOR

ROMÁN ANDRÉS AMÉZQUITA CORREDOR\*\*

### PALABRAS CLAVES

Manufactura esbelta, proceso, rentabilidad, kaizen, 5's, mejoramiento continuo, ACUASAN, suministro de agua, alcantarillado, aseo, gastos administrativos, planta física, organización y tecnología de punta.

### CONTENIDO

Dentro del desarrollo de la monografía se puso en práctica el proceso de manufactura esbelta cuyo objetivo amerita claridad absoluta sobre los procesos, identificación de puntos críticos que representen despilfarro y afecten negativamente la rentabilidad de la compañía. Esta filosofía permite implementar herramientas de trabajo como kaizen, 5's y mejoramiento continuo, además de otras que son de gran utilidad y contribuyen al mejoramiento de los procesos.

El estudio necesito de la experiencia y conocimiento del autor, además de un trabajo exhaustivo de campo que proporcione todos los soportes a la investigación con datos veraces y reales. El proceso comprendió el desglose de los tres procesos básicos de ACUASAN siendo estos suministro de agua potable, alcantarillado y aseo con su respectivo análisis, encontrando que el recurso humano está siendo subutilizado y los gastos administrativos son muy representativos y afectan considerablemente los resultados. De igual forma el análisis de los procesos evidencio una serie de problemas no identificados que afectan notablemente cada uno de los mismos, partiendo de esto se pudo establecer soluciones en el tiempo y planteando alternativas que deben ser estudiadas por la organización siendo muy importante la construcción de una planta física sistematizada con tecnología de punta y todas las herramientas y equipos necesarios que hagan que los empleados sean eficientes en sus actividades. Finalmente, para la implementación de la filosofía esbelta es fundamental la inversión, el planteamiento de una nueva estructura organizacional y el compromiso de todo el personal de la empresa.

---

<sup>1</sup> Monografía

\*\* Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas. Escuela de Ingeniería civil. Director Orlando contreras

## SUMMARY

### TITTLE

**ANALYSIS OF DEVELOPED WITHIN PROCESOSPRODUCTIVOS UTILITY SAN GIL ACUASAN EICE - ESP AS BASIS FOR THE IMPLEMENTATION OF LEAN<sup>2</sup>.**

### AUTHOR

ROMÁN ANDRÉS AMÉZQUITA CORREDOR\*\*

### KEY WORDS

Lean manufacturing, process, profitability, kaizen, 5's, continuous improvement, ACUASAN, water supply, sewerage, toilet, administrative, physical plant, organization and technology.

### CONTENT

Within the development of the monograph was implemented lean manufacturing process which aims to merita absolute clarity about the processes, identifying critical points representing waste and adversely affect the profitability of the company. This philosophy allows implementing tools like kaizen, continuous improvement 5's, plus others that are very useful and contribute to the improvement of processes.

The study need experience and knowledge of the author, plus extensive field work I provide all research supports the truthful and real. The process included a breakdown of the three basic processes ACUASAN these being water supply, sewage and toilet with its own analysis and found that the human resource is being underutilized and administrative costs are very representative and significantly affect the results. Similarly the process analysis revealed a number of problems affecting notably unidentified each of them, starting from this solution it was ascertained over time and considering alternatives to be studied by the organization being very important building systematized physical plant with the latest technology and all the tools and equipment necessary to make employees are efficient in their activities. Finally, for the implementation of lean philosophy is fundamental investment approach of a new organizational structure and commitment of all staff of the company.

---

<sup>2</sup> Monograph

\*\* Physic Mechanics Engineering Faculty. School of Civil Engineering. Director Orlando Contreras

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de demostrar eficiencia en el manejo de los recursos y el sostenerse en el mercado participando activamente, enfrentándose a una competencia cada vez mayor, se ha convertido en un reto constante de las empresas que ofrecen bienes y servicios.

A pesar que dentro de las funciones del Estado prima la seguridad, la salud y la educación como sectores importantes que limitan el crecimiento de una Nación, el Estado se ha encargado también de los servicios públicos mostrando muy pocas experiencias exitosas donde el manejo de los recursos se ha hecho con transparencia y responsabilidad permitiendo unas utilidades importantes que sean reinvertidas en la sociedad.

En 2004, Colombia contaba con 125 empresas de agua privadas y 48 mixtas, incluyendo empresas grandes, medianas y pequeñas<sup>1</sup>, y al manejo de este recurso se han integrado otros servicios como alcantarillado y aseo en los diferentes municipios; a pesar de ser una actividad rentable en el sector privado, en el sector público es muy baja su rentabilidad y la mayoría de estas empresas generan balances negativos que aceleran la toma de decisiones y repercuten negativamente en el pueblo.

Los servicios públicos de agua, alcantarillado y aseo en el municipio de San Gil son administrados por La empresa de servicios públicos ACUASAN E.I.C.E. – E.S.P que brinda los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, donde sus actividades están basadas en los principios de efectividad y calidad satisfaciendo las necesidades de los usuarios, registrando un balance negativo en el año 2012, resultados que han generado incumplimiento en las obligaciones, endeudamiento, y controversias en la comunidad; hoy es fundamental realizar la

evaluación de los diferentes procesos y la incidencia que cada uno tiene en el logro de los objetivos trazados con el fin de plantear soluciones que permitan demostrar eficiencia en el manejo de los recursos y que influyan positivamente en el crecimiento de la empresa.

El estudio busca implementar un esquema organizacional más efectivo ajustándolo al actual, basado en la filosofía LEAN, encontrando las diferentes falencias en la productividad identificando pérdidas en el sistema actual de trabajo, fortaleciendo el desempeño de las actividades y estableciendo metodologías de mejora continua de los procesos de la empresa ACUASAN E.I.C.E. – E.S.P, a partir de la dirección y de los principales niveles jerárquicos, fomentando con ello criterios de eficiencia y eficacia en orden al logro de la misión, objetivos y funciones que la ley y los reglamentos señalan.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Wikipedia. Agua potable y saneamiento en Colombia [en línea. 2013. [Consultado el 15 de junio de 2012]. Disponible en Internet: <URL:[http://es.wikipedia.org/wiki/Agua\\_potable\\_y\\_saneamiento\\_en\\_Colombia](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable_y_saneamiento_en_Colombia)>

## **1. DESCRIPCION DE LA MONOGRAFIA**

### **1.1 TITULO**

ANALISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DESARROLLADOS DENTRO DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SAN GIL ACUASAN E.I.C.E. – E.S.P COMO BASE PARA LA IMPLEMENTACION DE LA FILOSOFIA LEAN.

### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Determinar en qué etapas de los procesos productivos de la empresa de servicios públicos ACUASAN E.I.C.E. – E.S.P se da el despilfarro.

El Estado en su afán de querer satisfacer las necesidades básicas de una población, como salud, educación y vivienda, sectores importantes que influyen y determinan la calidad de vida de una población, se han olvidado de la importancia de demostrar eficiencia en la administración de los servicios públicos, sometiendo a los usuarios a altos precios en las tarifas para cubrir los elevados costos de producción, hoy se necesita una propuesta eficiente que permita reducir costos y aumentar la rentabilidad, por ser los servicios públicos fundamentales para el crecimiento de una población.

Se observa como en esta búsqueda han surgido producto de las investigaciones herramientas de ayuda como la Filosofía LEAN que establece parámetros que mejorarían el desempeño y eliminarían el despilfarro, por esta razón es fundamental un estudio exhaustivo de los procesos que se realizan dentro de la empresa ACUASAN E.I.C.E. – E.S.P que brinde toda la información requerida.

Inadecuados desempeños laborales, malos manejos financieros y la falta de controles internos para con las funciones de cada funcionario, han llevado a las empresas administradoras de servicios públicos a sobrellevar costos innecesarios que afectan las finanzas, trayendo como consecuencia el elevado nivel de endeudamiento decisiones que se toman con pocos fundamentos y sin el soporte de estudio.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA MONOGRAFIA**

En Colombia, los municipios tienen la responsabilidad de "asegurar que se presten a sus habitantes, de manera eficiente, los servicios domiciliarios de acueducto y alcantarillado por empresas de servicios públicos" (Art. 5, Ley 142 de 1994). La responsabilidad directa por la prestación de los servicios recae entonces en empresas de servicios públicos, excepto en algunos casos específicos definidos en la ley en los cuales los municipios pueden prestar estos servicios directamente.

El mal manejo de los recursos es una de las causas fundamentales de la ineficiencia en la conducción de las empresas de servicios públicos, lo que lleva a una baja eficiencia en los procesos, requiriendo adoptar estrategias que permitan ser eficientes en el manejo de los recursos humanos, físicos y financieros reflejados en la reducción de los costos de producción.

Por muchos años las empresas de servicios públicos en Colombia adolecían de grandes problemas como falta de eficiencia, exceso de personal, costos muy altos, cartera de difícil cobro, elevada y en vez de ser entidades productivas el estado debía hacer cuantiosos aportes del presupuesto nacional para su funcionamiento.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> PARTICIPACIÓN CIUDADANA. Servicio Públicos Domiciliarios [en línea]. 2008. [Consultado el 3 de agosto de 2012]. Disponible en Internet: <URL: <http://participacion2008.blogdiario.com/1189133340/>>

Hoy encontramos que las empresas que no demuestran eficiencia en el uso de recursos es decir competitividad están condenadas a desaparecer o hacer absorbidas por otras de su misma razón social que demuestren resultados satisfactorios, esta es la única razón de supervivencia en un entorno cada vez mas exigente. Es importante que exista un compromiso en la pirámide jerárquica y un enlace enriquecedor entre los niveles estratégico táctico y operativo de la estructura piramidal que permita la adopción de metodologías como LEAN, toda vez que es una filosofía empresarial que posibilita mejorar de manera integral la posición competitiva en un entorno de mercado voraz y exigente que, en mayor o menor medida (dependiendo de la región del mundo y del sector industrial del que se hable), exige a las empresas mayores requerimientos de calidad y variedad de productos.

LEAN, es una cultura que implica de entrada un cambio cultural, una transformación integral en la manera de hacer las cosas y que precisa valores culturales de la gente como los japoneses: entrega, pasión al hacer las cosas, rectitud, un enfoque altamente eficiente al cliente, capacitación de los recursos humanos, así como alinear todo el entorno a la nueva cultura y visión de mejora continua”.<sup>5</sup>

Por lo anterior se considera de vital importancia analizar los procesos que actualmente se realizan en la empresa ACUASAN E.I.C.E. – E.S.P. de manera que aporten conocimiento y permitan estudiar, interpretar y comparar la estructura actual con un modelo organizacional nuevo basado en cero despilfarros donde se obtenga mejores resultados tanto financieros, técnicos y administrativos que dejen ver cual importante es implementar un sistema de control donde se pueda trabajar con un óptimo desempeño.

---

<sup>5</sup> SEPHUT, Juan. Manufactura Esbelta.[en línea] Junio de 2008. [consultado el 5 de junio de 2012]. Disponible en internet: <URL:<http://mate-pastor.blogspot.com/2008/06/manufactura-esbelta.html> >

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar en qué etapas de los procesos productivos de la empresa de servicios públicos ACUASAN E.I.C.E. – E.S.P se da el despilfarro.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar detalladamente los procesos, extrayendo de este los puntos críticos en los cuales se incide negativamente en los costos de producción.
- Plantear soluciones a corto y mediano plazo que permitan ver resultados y se reflejen positivamente a futuro.
- Determinar cuáles son los gastos y costos de la empresa y que ajustes requieren para demostrar eficiencia en el manejo de los recursos.
- Presentar una nueva estructura piramidal confiable que sea efectiva, reduzca los costos administrativos y mejore la eficiencia en la escala de mando.

### 3. METODOLOGIA

El estudio requiere de una consulta bibliográfica sobre el tema la filosofía LEAN, haciendo uso de libros y la Web, que enriquezcan el conocimiento y brinden la información necesaria que pueda soportar la investigación, es fundamental tener un control de las actividades a desarrollar, organizándolas según su nivel de importancia.

- Búsqueda bibliográfica, recopilación de información referente a la filosofía LEAN aplicada a empresas con fines de construcción.
- Recopilaron de información valiosa de empresas del Estado que hayan tenido experiencias exitosas en el manejo de los servicios públicos en Colombia, haciendo uso de herramientas de reestructuración de procesos.
- Análisis de documentos internos de la empresa ACUASAN E.I.C.E. – E.S.P como el manual de funciones, que permita evaluar cada uno de los cargos de nivel estratégico, táctico y operativo y entender el funcionamiento las áreas que permita la eliminación de cargos con funciones no complejas y redimensionar el organigrama haciéndolo más eficiente.
- Evaluación de los procesos que se realizan en la empresa objeto de estudio, teniendo en cuenta el nivel de importancia; donde se identifiquen costos innecesarios que pueden eliminarse o agruparse de forma tal que no se presente despilfarro.
- Condensación de la información en un documento escrito donde se muestra la información de manera organizada, presentando todas las etapas del estudio junto con sus resultados, que permiten a la organización objeto del estudio de la monografía tener fundamentos en la toma de decisiones futuras.

## 4. ANTECEDENTES

### 4.1 MARCO HISTORICO

#### 4.1.1 Experiencia Tecnología Dana Transejes.

Dana Transejes Colombia como filial de las multinacionales líderes en el sector automotriz, Dana Corporation y GKN Driveline, integra en sus productos y servicios, la más avanzada tecnología de punta basada en investigación enfocada al desarrollo de soluciones innovadoras.

Se apropia de la tecnología, localiza el conocimiento y genera una cultura organizacional, basada en los programas y herramientas institucionales que las matrices desarrollan como fundamento de su direccionamiento corporativo:

- Lean Manufacturing Dana
- Seis Sigma GKN
- Planeación Estratégica

#### 4.1.2 El Papel De La Empresa Pública.

La intervención estatal aumenta la producción y así amplía el aparato productivo. Pero si la finalidad de tal intervención es la estabilización de la economía de mercado, la producción inducida por el gobierno no debe ser competitiva. Si las empresas estatales produjeran mercancías y las ofrecieran a la venta, aumentarían las dificultades de sus competidores privados al reducirse la parte del mercado que les correspondía hasta entonces. Las compras del gobierno deben caer fuera del sistema del mercado, la producción inducida debe ser suplementaria a la producción del mercado. Por lo tanto, el gobierno debe interesarse principalmente por los bienes y servicios que no tienen lugar en el mercado, o sea, por las obras públicas y los gastos de todo tipo.

En ocasiones los criterios adoptados no coinciden con los logros. El criterio de utilizar a una empresa pública como un instrumento de redistribución del ingreso lleva a fijar precios o tarifas para los bienes y servicios producidos a niveles inferiores al costo de producción.

Esto determina el uso de fondos estatales para cubrir déficit sin contribuir al proceso de acumulación, ni al de inversión, convirtiéndose por lo tanto, la empresa en un peso para el Estado.

Normalmente estos procesos van acompañados de deficientes sistemas de información y evaluación de resultados, los cuales se combinan con carencia de autoridad y responsabilidad de los principales ejecutivos empresariales. Estos problemas suelen ser argumentos fundamentales para evitar o reducir la participación estatal en el sector empresarial.

No obstante, en la medida en que esta ineficiencia se deba a políticas erróneas de gestión empresarial, la misma puede ser superada a través de la corrección de dichas políticas y el diseño de adecuados mecanismos que ayuden a la gestión empresarial eficiente.

Muchas empresas son financieramente inviables y se las denomina enfermas. Sin embargo estas deficiencias se atribuyen a factores como:

- Control de precios por el gobierno para favorecer a determinados estratos de consumidores aun cuando la utilidad contable pueda ser negativa.
- Establecimiento de empresas para lograr el mayor bienestar posible, aunque sus costos sean altos - servicios públicos.
- Cuando se busca el desarrollo de una región aún a costos elevados - infraestructura y polos de desarrollo.

Por otra parte, en la mayoría de los países en desarrollo no se ha comprendido que la administración eficiente de las empresas públicas es un medio para elevar el nivel de vida y combatir la pobreza, lo que significa que la mejora de los métodos de administración de las empresas debe ser el principal medio para mejorar las mismas y lograr los objetivos sociales y económicos propuestos.

Otra dificultad, consiste en que si los recursos se despilfarran en consumo superfluo, la soslayada distribución del ingreso estimula la producción de lujos y disminuye la de necesidades, se desarrollan presiones inflacionarias, y la lucha de clases se convierte en un sector mayúsculo de la situación. Si el desarrollo económico sólo puede alcanzarse por medio de la empresa privada a ese costo, hay una fuerte razón para apostarle al otro caballo aun cuando éste sea difícil de controlar.

Ciertas premisas son esenciales para una evaluación de la empresa pública:

Primera, las decisiones de la empresa pública están afectadas por implicaciones sociales y políticas, así como con implicaciones técnicas y financieras. Los problemas técnicos del gobierno moderno están ligados inexcusablemente con problemas políticos; las soluciones deseadas por un grupo son anatema para otros y pueden variar en favor o en contra de otros grupos, dependiendo de las circunstancias. Los problemas de distribución de beneficios en una sociedad no tienen solamente soluciones técnicas. Los teóricos de la economía y los analistas políticos han tratado de asignar pesos a varios costos y beneficios políticos y sociales con el propósito de evaluar programas alternativos, pero es imposible determinar objetivamente, por ejemplo, cuales beneficios para un grupo de gentes justifican costos para otras.

Segunda, los dilemas éticos y tentaciones de corrupción están presentes tanto en el gobierno como en el sector privado. Ninguna firma de negocios o autoridad pública está automáticamente libre de comportamientos ilegales o inmorales de lo que lo pudiesen estar las agencias gubernamentales. Sin buscar las complejas dimensiones de nociones de ética, podemos estar de acuerdo con estándares mínimos de conducta aceptables. Cuando las leyes son violadas, donde ocultos conflictos de interés subvierten los propósitos de la organización, donde la búsqueda de la ganancia privada interfiere con la seguridad pública y con la satisfacción de la utilidad pública, esa línea seguramente será cruzada. El trabajo organizacional tanto de la empresa pública como de la privada, de oficinas gubernamentales y corporaciones, debe ser diseñado para minimizar las oportunidades de cruzar la línea.

Tercera, la forma de las organizaciones públicas afecta significativamente las políticas que ellas adoptan y la clase de administración que practican.

Cualquier estructura para la toma de decisiones escoge ciertos tipos de elección y descarta otros. La estructura de la organización atiende la clase de demandas que el gobierno considerará con legítimas posibilidades. De nueva cuenta, con cultura, clase e ideas populares, la organización determina la agenda pública. Para evaluar a la empresa pública en relación a otras opciones institucionales, debemos buscar los patrones de demandas que ellas encuentran y la agenda que tienen. ¿Qué intereses han promovido y cuáles han sido descartados de esta forma de empresa?

Cuarta, la eficacia de la administración en el sector público no es en forma alguna contingente a las fuerzas del mercado.

La empresa pública ha sido siempre para el desarrollo económico un soporte importante, primero al crear las condiciones indispensables para su arraigo, después contribuyendo bajo múltiples formas a su desenvolvimiento.

La evolución de la empresa pública es un fenómeno particularmente impresionante en el dominio económico, teniendo en cuenta a la vez el principio anterior de no intervención del Estado y la lógica de la producción capitalista. Por todas partes se ha reconocido a la empresa pública una función esencial de control, de regulación y de animación de la vida económica: su papel es el de hacer que el crecimiento sea regular, continuo, armonioso, si es preciso corrigiendo los efectos de las leyes capitalistas y actuando sobre la esfera económica; le corresponde, por una estrategia voluntaria e intervencionista, planificar el desarrollo, superar los bloques, compensar las distorsiones, eliminar estructuras obsoletas. No se limita a preservar los equilibrios existentes, sino que procede también a las transformaciones estructurales necesarias, aparece así, como un agente privilegiado de la reproducción del espacio económico.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>ESPARZA VALDIVIA, Martín Hugo. Edición Internet. Gestión y estrategia[en línea] [consultado 22 de septiembre]. Disponible en internet:<URL<http://www.azc.uam.mx/publicaciones/gestion/num5/doc10.htm>>

## 5. MARCO TEORICO

### 5.1 MODELO DE TRABAJO "LEAN" PODRÍA APLICARSE AL SECTOR PÚBLICO

Es posible trasladar al sector público los conceptos del modelo de trabajo "Lean", que se inspira en la producción en línea desarrollada por Henry Ford a principios del siglo XX, y que busca la calidad, buen flujo de información, materiales, dinero y la capacitación de trabajadores para que perfeccionen su trabajo; metodología que traería grandes beneficios a la sociedad al poder tener mejoras en la calidad de los servicios públicos, señaló Fernando Delgado Hernández, Gerente Señor de Consultoría de Negocios en la firma Price Water house y académico de la Escuela Bancaria y Comercial (EBC).

"Los principios de Lean son calidad, perfección; generar flujos es decir información, dinero, materiales, generar empowerment, busca motivar a la gente a que haga bien las cosas; y hacer que los clientes y proveedores confíen en la empresa; entonces, no importa si eres escuela, si eres gobierno o empresa, esa filosofía puede aplicarse en donde sea, puede extenderse a donde sea, porque la filosofía no está reñida con los principios, a lo mejor algunos métodos o técnicas no aplican en todos lados, pero sus principios y fundamentos sí".

En entrevista al término de la ponencia "Capacitación que genera retorno sobre la inversión", que se realizó en la EBC Campus, en el marco del arranque del Programa "Organizaciones que aprenden", el académico comentó que los principios del modelo de trabajo "Lean", uno de los más innovadores que pueden aplicar las empresas en la actualidad, puede generar mayores beneficios a la sociedad al transformar el trabajo de los servidores públicos.

"Si se trasladara el modelo "Lean" a la administración pública podría dar beneficios, ya que una empresa que aplica esta filosofía Lean genera más valor y esto le brinda a la iniciativa privada o al sector público la posibilidad de generar más valor a lo que hagan; se van a preocupar de hacer las cosas bien. Por ejemplo, si nos van a construir carreteras, si vamos a tener agua, si van a recolectar la basura, entonces vamos a tener un valor muy grande en la sociedad; esa cultura nos va a poner en un mundo diferente que enfrente lo que sea ya que habrá una maquinaria que se puede ir creando, pero es un proceso que tarda años".

Recalcó que para que pueda aplicarse el modelo "Lean" se requiere fomentar una cultura de disciplina, en donde los empleados sean conscientes de la importancia de cumplir con tus tareas de manera eficiente y responsable. Finalmente, señaló que para que una persona sea disciplinada y en el futuro sea un excelente trabajador, es necesario que reciba una formación desde el hogar.<sup>7</sup>

## 5.2 SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

Por muchos años las empresas de servicios públicos en Colombia adolecían de grandes problemas como falta de eficiencia, exceso de personal, costos muy altos, cartera de difícil cobro muy elevada y en vez de ser entidades productivas el estado debía hacer cuantiosos aportes del presupuesto nacional para su funcionamiento

José Tafur , ex-Superintendente de Servicios Públicos señalaba hace diez años que dado el maltrato, la mala calidad, el bajo cubrimiento, la inmoralidad, la eficiencia e ineficacia de las empresas prestadoras de servicios públicos los

---

<sup>7</sup>Noticias Universitarias. Modelo de Trabajo: LEAN.[en línea]junio de 2007[consultado 03 de agosto].Disponble en internet URL<<http://noticias.universia.net.mx/cienciann-tt/noticia/2007/06/08/38889/modelo-trabajo-lean-podria-aplicarse-sector-publico.html>>

constituyentes en 1991 consideraron que era deber del estado “asegurar la prestación eficiente de los servicios públicos a todos los habitantes del territorio Nacional”.

Desde la creación del Régimen de servicios públicos, más conocido como ley 142 de 1994, se empezaron a transformar las empresas de Servicios públicos domiciliarios en todo el país.<sup>8</sup>

### 5.3 ELIMINACION DE DESPILFARROS

Un proceso productivo hace uso de materias primas, máquinas, recursos naturales, mano de obra, tecnología, recursos financieros generando como resultado de su combinación productos o servicios. En cada proceso se agrega valor al producto, y luego se envía al proceso siguiente. Los recursos en cada proceso agregan valor o no lo hacen. El muda (que en japonés significa desperdicio o despilfarro) implica actividades que no añaden valor económico.

Desperdiciar las capacidades, recursos, e inclusive más, desperdiciar las oportunidades de generar riqueza, como así también el despilfarro del más importantes de todos los recursos y que no es objeto de contabilización "el tiempo", debe ser no sólo tenido muy en cuenta por todos los integrantes de la organización, sino que además debe ser objeto de una política concreta tendiente a su eliminación. No hacerlo como se dijo anteriormente impide un mayor nivel para la empresa y sus integrantes, sino que de ello depende también la continuidad de la misma y por tanto de los puestos de trabajo. Por ello es que el desperdicio debe ser objeto de atención y cuidado tanto por parte de las autoridades gubernamentales, como de la sociedad en su conjunto. Menores niveles de desperdicios implica mayor calidad, más productividad, menores costos

---

<sup>8</sup>Participación Ciudadana. Servicio Públicos Domiciliarios[en línea] setiembre de 2007 [consultado 08 de junio] .Disponible en internet:<URL <http://participacion2008.blogdiario.com/1189133340/> >

y por tanto menores precios, ello genera tanto un mayor consumo por parte de los consumidores locales, como una mayor demanda extranjera, lo que implica mayor cantidad de puestos de trabajo y a su vez mayores ganancias para las empresas y mayor consumo interno. Como puede apreciarse combatir el despilfarro genera un círculo virtuoso o espiral de crecimiento.

Así pues desperdicio en este contexto es toda mal utilización de los recursos y / o posibilidades de las empresas. Se desperdicia tanto horas de trabajo por ineficacia en la programación y planificación de las tareas, como también se desperdician posibilidades de ganar nuevos mercados por carecer de productos de calidad o por exceso en sus costos de producción.

### **5.3.1 Las siete categorías clásicas.**

Estas surgen de la clasificación desarrollada por Tai Chi Ohno, ingeniero jefe de Toyota (mentor y artífice del Just in Time), y comprende:

- Muda por sobreproducción. La misma es el producto de un exceso de producción, producto entre otros factores de: falencias en las previsiones de ventas, producción al máximo de la capacidad para aprovechar las capacidades de producción (mayor utilización de los costos fijos), lograr un óptimo de producción (menor costo total), superar problemas generados por picos de demandas o problemas de producción. Cualquiera sea el motivo, lo cual en las fábricas tradicionales suelen ser la suma de todos estos factores, el costo total para la empresa es superior a los costos que en principio logran reducirse en el sector de operaciones. En primer lugar tenemos los costos correspondientes al almacenamiento, lo cual conlleva tanto el espacio físico, como las tareas de manipulación, controles y seguros. Pero además debe tenerse muy especialmente en cuenta los costos financieros debidos al dinero con escasa rotación acumulada en altos niveles de sobreproducción almacenados.

- Muda por exceso de inventario. Tiene muchos motivos, y en el se computan tanto los inventarios de insumos, como de repuestos, productos en proceso e inventario de productos terminados. El punto óptimo de pedidos, como el querer asegurarse de insumos, materias primas y repuestos por problemas de huelgas, falta de recepción a término de los mismos, remesas con defectos de calidad y el querer aprovechar bajos precios o formar stock ante posibles subidas de precios, son los motivos generadores de este importante factor de desperdicio. En el caso de productos en proceso se forman stock para garantizar la continuidad de tareas ante posibles fallas de máquinas, tiempos de preparación y problemas de calidad. A los factores apuntados para la sobreproducción deben agregarse las pérdidas por roturas, vencimiento, pérdida de factores cualitativos como cuantitativos, y paso de moda.
- Muda de reparación y rechazo de productos defectuosos. La necesidad de reacondicionar partes en proceso o productos terminados, como así también reciclar o destruir productos que no reúnen las condiciones óptimas de calidad provocan importantes pérdidas. A ello debe sumarse las pérdidas generadas por los gastos de garantías, servicios técnicos, recambio de productos, y pérdida de clientes y ventas. Es lo que en materia de Costos de Mala Calidad se denomina costos por fallas internas y costos por fallas externas.
- Muda ocasionada por movimientos. Se hace referencia con ello a todos los desperdicios y despilfarros motivados en los movimientos físicos que el personal realiza en exceso, debido entre otros motivos a una falta de planificación en materia ergonómica. Ello no sólo motiva una menor producción por unidad de tiempo, sino que además provoca cansancio o fatigas musculares que originan bajos niveles de productividad.

Una estación de trabajo mal diseñada es causa de que el personal malgaste energía en movimientos innecesarios, constituyendo el sexto tipo de despilfarros.

Así por ejemplo situar los departamentos que prestan asistencia al trabajo de valor añadido en oficinas alejadas de las personas productoras de valor agregado aumenta los movimientos innecesarios. Las herramientas, los equipos, los materiales y las instrucciones que se necesitan para realizar el trabajo han de colocarse en el lugar más conveniente para que el operario ahorre energía. En las empresas de categoría mundial el personal de primera línea no ha de ir a buscar ayuda, sino que la reclama para que ésta vaya a ellos.

- Muda de procesamiento. Desperdicios generados por falencias en materia de layout, disposición física de la planta y sus maquinarias, errores en los procedimientos de producción, incluyéndose también las falencias en materia de diseño de productos y servicios.
- Muda de espera. Motivado fundamentalmente por: los tiempos de preparación, los tiempos en que una pieza debe esperar a otra para continuar su procesamiento, el tiempo de cola para su procesamiento, pérdida de tiempo por labores de reparaciones o mantenimientos, tiempos de espera de ordenes, tiempos de espera de materias primas o insumos. Los mismos se dan también en las labores administrativas. Todos estos tiempos ocasionan menores niveles de productividad.
- Muda de transporte. Despilfarro vinculado a los excesos en el transporte interno, directamente relacionados con los errores en la ubicación de máquinas, y las relaciones sistémicas entre los diversos sectores productivos. Ello ocasiona gastos por exceso de manipulación, lo cual lleva a una sobre-utilización de mano de obra, transportes y energía, como así también de espacios para los traslados internos.

En primer lugar superar estos despilfarros requiere de una mejora tanto en la calidad, como así también en las labores de mantenimiento, mejora en los

procedimientos de preparación (los altos plazos de preparación llevan a excesos de inventarios de productos en proceso), la mejor selección y contratación a largo plazo con los proveedores, y un mejor recorrido de los insumos y partes durante el proceso productivo.

### **5.3.2 Las nuevas mudas**

Entre las más usuales identificadas en las diversas empresas tenemos:

- Desperdicio de energía (sea ésta electricidad, combustibles o vapor).
- Gastos excesivos debidos a improductividades por falta de Control de Gestión.
- Mala gestión de tesorería, y de créditos y cobranzas.
- Pérdidas ocasionadas por falta o ineficacias de los controles internos.
- Talento. Contratar personas para tareas que pueden mecanizarse o asignarse a personas menos capacitadas.
- Diseño. Elaborar productos con más funciones de las necesarias.
- Gastos. Sobreinversión para la producción requerida.
- No investigar y analizar debidamente los deseos, necesidades y gustos de los consumidores, como así también su capacidad adquisitiva.
- Supervisar o controlar todos los procesos.
- El desequilibrio en la carga de trabajo.

Las mismas llamadas mudas estratégicas, están conformadas por:

- Las capacidades de empleados desaprovechadas.
- La falta de enfoque y posicionamiento
- Tiempo
- Información
- Oportunidades del entorno
- Fortalezas de la empresa

- Clientes / Consumidores<sup>9</sup>

## 5.4 LEAN MANUFACTURING

Lean manufacturing ('producción ajustada', 'manufactura esbelta' o 'producción esbelta') es una filosofía de gestión enfocada a la reducción de los ocho tipos de "desperdicios" en productos manufacturados:

- Sobreproducción
- Tiempo De Espera
- Transporte
- Exceso De Procesado
- Inventario
- Movimiento
- Defectos
- Potencial Humano Subutilizado

Eliminando el despilfarro, mejora la calidad y se reducen el tiempo de producción y el costo. Las herramientas lean (en inglés, 'ágil', 'esbelto' o 'sin grasa') incluyen procesos continuos de análisis (llamadas kaizen en japonés), producción pull ('disuasión e incentivo', en el sentido del término japonés kanban), y elementos y procesos «a prueba de fallos» (pokayoke, en japonés).

Un aspecto crucial es que la mayoría de los costes se calculan en la etapa de diseño de un producto. A menudo un ingeniero especificará materiales y procesos conocidos y seguros a expensas de otros baratos y eficientes. Esto reduce los riesgos del proyecto, o lo que es lo mismo, el coste según el ingeniero, pero a

---

<sup>9</sup> Manejo de Costos y Productividad.[en línea] [consultado el 25 de noviembre de 2012] Disponible en internet:<URL <http://www.monografias.com/trabajos55/manejo-costos-y-productividad/manejo-costos-y-productividad2.shtml>>

base de aumentar los riesgos financieros y disminuir los beneficios. Las buenas organizaciones desarrollan y repasan listas de verificación para validar el diseño del producto.

Los principios clave del lean manufacturing son:

- 1) Calidad perfecta a la primera: búsqueda de cero defectos, detección y solución de los problemas en su origen.
- 2) Minimización del despilfarro: eliminación de todas las actividades que no son de valor añadido y redes de seguridad, optimización del uso de los recursos escasos (capital, gente y espacio).
- 3) Mejora continua: reducción de costes, mejora de la calidad, aumento de la productividad y compartir la información.
- 4) Procesos "pull": los productos son tirados (en el sentido de solicitados) por el cliente final, no empujados por el final de la producción.
- 5) Flexibilidad: producir rápidamente diferentes mezclas de gran variedad de productos, sin sacrificar la eficiencia debido a volúmenes menores de producción.
- 6) Construcción y mantenimiento de una relación a largo plazo con los proveedores tomando acuerdos para compartir el riesgo, los costes y la información.
- 7) Lean es básicamente todo lo concerniente a obtener las cosas correctas en el lugar correcto, en el momento correcto, en la cantidad correcta, minimizando el despilfarro, siendo flexible y estando abierto al cambio.

#### **5.4.1 Definición.**

La manufactura ajustada es una metodología de trabajo simple, profunda y efectiva que tiene su origen en Japón, enfocada a incrementar la eficiencia productiva en todos los procesos a partir de que se implanta la filosofía de gestión kaizen de mejora continua en tiempo, espacio, desperdicios, inventario y defectos

involucrando al trabajador y generando en él un sentido de pertenencia al poder participar en el proceso de proponer sus ideas de cómo hacer las cosas mejor.

#### **5.4.2 Origen.**

Esta metodología de mejora de la eficiencia en manufacturas fue concebida en Japón por Taiichi Ohno, director y consultor de la empresa Toyota. Ingresado en 1937, Ohno observó que antes de la guerra, la productividad en japonesa era muy inferior a la estadounidense. Después de la guerra, Ohno visitó Estados Unidos, donde estudió los principales pioneros de productividad y reducción de desperdicio del país como Frederick Taylor y Henry Ford. Ohno se mostró impresionado por el énfasis excesivo que los estadounidenses ponían en la producción en masa de grandes volúmenes en perjuicio de la variedad, y el nivel de desperdicio que generaban las industrias en el país más rico de la posguerra. Cuando visitó los supermercados tuvo un efecto inspirador inmediato; Ohno encontró en ellos un ejemplo perfecto de su idea de manejar inventarios reducidos, eliminar pasos innecesarios y controlar las actividades primarias y dar control al que hace el trabajo (en este caso el cliente) como apoyo a la cadena de valor. La palabra japonesa muda significa 'desperdicio' y se refiere en específico, a cualquier actividad humana que consume recursos y no crea valor.

El objetivo es encontrar herramientas que ayuden a eliminar todos los desperdicios y todas las operaciones que no le agregan valor al producto o a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Este proceso de manufactura está relacionado con la utilización del activity-based costing (generación de costos basado en la actividad) el cual de acuerdo a su versión original busca relacionar los costos con todos los valores que el cliente percibe en el producto. Por otro lado, sirve para implantar una filosofía de mejora continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y

mantener el margen de utilidad. El propósito de la manufactura esbelta es serle útil a la comunidad lo cual implica estar en busca de la mejora continua.

### **5.4.3 Principios.**

El cliente en general lo que adquiere no es un producto o servicio sino una solución.

Mejora continua como principio de que «todo puede mejorar» en cada uno de los pasos del proceso como en la producción en sí, representa un avance consistente y gradual que beneficia a todos, en donde se dinamizan los esfuerzos del equipo para mejorar a un mínimo costo conservando el margen de utilidad y con un precio competitivo cumpliendo con las especificaciones de entregar en el tiempo y en el lugar exacto así como de la entregar en cantidad y calidad sin excederse.

El flujo en los pasos del proceso debe ser lo más uniforme por lo tanto debe ser continuo optimizando recursos y eliminando lo que no es de valor añadido (espacio, capital y gente): minimización del despilfarro.

Detección y solución de problemas desde su origen eliminando defectos (buscando la perfección) de manera que satisfaga las necesidades del cliente por su alta calidad.

Procesos “pull”: Producir solo lo necesario en base a que los productos son solicitados o tirados o por lograr la producción del “jale” del cliente final.

Desarrollar una relación a largo plazo con los proveedores a partir de acuerdos para compartir información y compartir el riesgo de los costes.

Cuando los volúmenes de producción sean menores, desarrollar la capacidad de ser flexibles para poder producir ágilmente diferentes misceláneas de gran diversidad de productos.

#### **5.4.4 Áreas de aplicación.**

Mejoras continuas:

- Gestión
- Planificación y ejecución
- Reducción de actividades sin valor añadido
- Exceso de producción o producción temprana
- Retrasos
- Transportes desde o hacia el lugar del proceso
- Inventarios
- Procesos
- Defectos
- Desplazamientos

#### **5.4.5 Estrategia.**

La operatividad concreta de estos principios se instrumenta implantando una estrategia denominada y conocida internacionalmente como las 5´S por provenir de los términos japoneses:

seiri: subordinar, clasificar, descartar

seiton: sistematizar, ordenar

seiso: sanear y limpiar

seiketsu: simplificar, estandarizar y volver coherente

shitsuke: sostener el proceso, disciplinar

## 5.5. DESCRIPCIÓN DE LAS 5´S

- Seiri (subordinar, clasificar, descartar). Es necesario iniciar en las áreas de trabajo y administrativas retirando “etiquetando en rojo” eliminando los elementos innecesarios para la operación. Estos artículos se colocan en un lugar de almacenamiento transitorio en donde a su vez se seleccionan los que son utilizables para otra operación y se desechan o descartan los que se consideran inútiles liberando espacios y eliminando herramientas obsoletas.
- Seiton (sistematizar, ordenar). A los elementos que no se retiraron y que se consideran necesarios se les asigna un lugar delimitando su espacio de almacenamiento, visualización, y utilización pintando líneas de señalización de áreas con líneas, siluetas, poniendo etiquetas, letreros, o utilizando muebles modulares, estantes, etc. El ordenar de esta manera otorga grandes beneficios tanto para el trabajador como para la organización
- Seiso (sanear y limpiar). La limpieza sistematizada como parte del trabajo diario permite a su vez la inspección y la identificación de problemas de averías, desgaste, escapes o de cualquier tipo de defecto (FUGUAI) además de que da un mantenimiento regular que hace más seguro el ambiente de trabajo al disminuir los riesgos que causa la suciedad y se pueden tomar acciones concretas que reduzcan o eliminen las causas primarias de contaminación brindando como en el caso anterior beneficios directos al trabajador en su salud y seguridad así como a la organización en sí.
- Seiketsu (simplificar, estandarizar y volver coherente). Mantener los estados de limpieza y organización utilizando los pasos anteriores. Esta etapa se puede decir que es la etapa de aplicación.

- Shitsuke (sostener el proceso, disciplinar). Esta etapa es la cual mantiene que todos los pasos anteriores se cumplan paso a paso y que no se rompan los procedimientos de estos.

#### **5.5.1 Aplicación de las 5´S.**

Determina que el ambiente sea de calidad, es decir, que en el ambiente se puedan llevar a cabo tanto pruebas de calidad exitosas como que el producto terminado sea de una calidad que no sólo cumpla con los requerimientos del cliente, sino que los excede, también permiten que el lugar de trabajo sea organizado, ordenado y limpio, y por ende un lugar de trabajo seguro, que a su vez tendrá un gran impacto en la calidad al reducir los extra tiempos no planeados en distracciones incrementando la atención en la creación del producto y que el tiempo tipo sea exacto.

#### **5.5.2 Objetivo de las 5´S.**

Lograr una mayor eficiencia y uniformidad y formalidad

#### **5.5.3 Importancia de las 5´S.**

Lograr la eliminación de despilfarros en diferentes áreas Incrementar el mejoramiento de condiciones de seguridad industrial

#### **5.5.4 Beneficios de las 5´S.**

El empleado adquiere un sentido de pertenencia, seguridad y se siente motivado, se genera una cultura organizacional, se potencializa y se economiza el uso y la respuesta del tiempo, se incrementa la vida útil de los equipos, se reducen las mermas y las pérdidas por producciones con defectos, se elaboran productos de una mayor calidad

## 6. EVALUACION DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE ACUASAN

La empresa de Acuasan brinda los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, estos son suministrados en su totalidad para el 98% del perímetro urbano y el 5% de la población rural (ver informe financiero), adicionalmente son independientes y cada uno involucra un área específica de acuerdo a su objeto, estos procesos son descritos a continuación.

### 6.1 DESCRIPCION DEL PROCESO DE SUMINISTRO DE AGUA (SERVICIO DE ACUEDUCTO)

El proceso de suministro de agua abarca tres sub-procesos: proceso de potabilización, almacenamiento y distribución.

#### 6.1.1 Proceso de potabilización, almacenamiento y distribución

- **Captación.** A Través de este proceso se extrae de la quebrada Curiti y Cuchicute, el agua necesaria para el tratamiento, es importante mencionar que en época de verano cuando los caudales disminuyen se recurre a otra fuente (rio fonce).
  - a. *Descripción de la captación de la quebrada Curití.* La captación se encuentra ubicada en el sector conocido como “la corronchoza” y puede alimentar a la planta de tratamiento con un caudal de 88 lps durante todo el año, la captación se realiza por medio de una bocatoma frontal y rejilla de fondo de 2.00m de largo x 0.50m de ancho y conduce el agua a una cámara de aducción, de donde sale una tubería de 10” AC de diámetro y con una longitud aproximada de 80m hasta dos tanques desarenadores instalados en la margen izquierda de la quebrada.

- b. *Descripción de la captación de la quebrada Cuchicute.* La captación de la quebrada Cuchicute está situada en un sector denominado “La Cantera”, la cual es de tipo lateral, el agua se recoge por medio de una cámara de concreto y es llevada por medio de un canal rectangular semiabierto que conduce el agua a un desarenador.
- **Desarenación.** Es un mecanismo que nos ayuda a eliminar las arenas que contiene el agua evitando que se acumulen y causen erosión en las tuberías.
    - a. *Descripción desarenadores quebrada Curití.* Sobre la margen izquierda de la quebrada Curití y a unos 80m aguas debajo de la estructura de captación se encuentran dos desarenadores paralelos que reciben el agua de una tubería de aducción de 10” de diámetro en asbesto cemento. Dichos desarenadores tiene una longitud de 15m, 7.2m de ancho y una altura útil que varía entre 1.4m y 2.5m, lo cual nos da una capacidad promedio de 220m<sup>3</sup>. Estos tanques están debidamente encerrados con un cercado de alambres de púas y postes de concreto.
    - b. *Descripción desarenador quebrada Cuchicute.* A mano izquierda aguas debajo de la quebrada Cuchicute y aproximadamente a uno 30m de su orilla se encuentra un tanque desarenador cuyas dimensiones son 23m de largo, 6m de ancho y una profundidad útil que varía entre 1,9m y 1.6m lo cual da una capacidad aproximada de 260m<sup>3</sup> y un tiempo de retención de 1,2 hora aproximadamente.

El agua entra al desarenador por medio de un canal de 0.5m de ancho, 0.60m de alto, la cual choca contra una pantalla deflectora con orificios de 4” de diámetro cada 0.3m. Después de cumplir su recorrido y sedimentado de arena, pasa a un codo invertido de 8” de diámetro, lo cual hace que el agua entre en la tubería por debajo, para evitar el acceso de material particulado de gran tamaño.

- **Conducción.** Por medio de este proceso se transporta el agua desde las quebradas (Curiti, Cuchicute) hasta la planta de tratamiento en el municipio de San Gil por medio de canales y tubos de conducción.
  - a. *Descripción tubería de conducción de quebrada Curití.* La conducción se realiza por medio de una tubería de asbesto cemento de 10" de diámetro con un recorrido de 5100m entre el desarenador y la planta de tratamiento. Este recorrido es en su totalidad por gravedad. De acuerdo al perfil de esta tubería, se instalaron en el transcurso del recorrido en los puntos altos 8 válvulas ventosas de ½" de diámetro y en los puntos más bajos 17 válvulas de purga de 2" de diámetro. Adicionalmente durante el recorrido se encuentra un viaducto que sirve para atravesar la quebrada Curití.
  - b. *Descripción tubería de conducción de quebrada Cuchicute.* La conducción se realiza por medio de una tubería de asbesto cemento de 10" de diámetro con un recorrido de 5000m entre el desarenador y la planta de tratamiento. Este recorrido es en su totalidad por gravedad. De acuerdo al perfil de esta tubería, se instalaron en el transcurso del recorrido en los puntos altos 10 válvulas ventosas de ½" de diámetro y en los puntos más bajos 15 válvulas de purga de 2" de diámetro. Adicionalmente durante el recorrido se encuentra un viaducto que sirve para atravesar la quebrada Curití.
- **Dosificación de alumbre.** Consiste en agregar al agua la cantidad necesaria de sulfato de aluminio, para eliminar la mayor cantidad de partículas.
- **Mezcla rápida.** Ayuda a mezclar rápidamente el agua de tratamiento y el sulfato de aluminio.

A la salida del vertedero el agua entra a dos cámaras de mezcla rápida de forma circular de 1.75m de diámetro a los cuales, les hace falta un motor y un agitador. Por tal motivo la mezcla rápida se efectúa en forma hidráulica

aprovechando la llegada fuerte del agua y la forma circular que tiene las cámaras. Sus componentes se encuentra en buen estado y las válvulas de desagüe funcionan correctamente.

Estas cámaras son las encargadas de suministrar el agua con coagulante por medio de una válvula de compuerta hacia la zona de floculación.

- **Floculación.** Se realiza por medio de la agitación lenta del agua, que se lleva a cabo para aglutinar partículas más pequeñas en grandes denominadas FLOC'S.

El agua sale de las cámaras de mezcla rápida y pasa para el proceso de floculación, compuesto por 5 floculadores mecánicos de eje vertical que funcionan en serie, cada uno posee su respectivo motor de eje vertical, moto reductor y agitador de paletas de madera y una capacidad total de  $382\text{m}^2$ , con un tiempo de retención de 8.5 minutos en cada floculador.

- **Sedimentación.** A través de ella se separa el agua de los FLOC'S los cuales se decantan en el fondo de los tanques de sedimentación.

El agua proveniente de los floculadores pasa por medio de un canal a los sedimentadores, están contruidos en concreto reforzado. La zona de sedimentación tiene 3 unidades de sedimentación donde cada uno de ellos tiene una zona muerta a la entrada y una zona de alta tasa de sedimentación a la salida que está compuesta por láminas de asbesto cemento de  $1.20\text{m} \times 2.60\text{m}$  y separadas entre sí  $0.06\text{m}$  formando un ángulo de  $60^\circ$  con la horizontal.

El agua clarificada proveniente de la sedimentación pasa a través de una canaleta hacia la zona de filtración.

- **Filtración.** Este mecanismo hace que las partículas de turbidez que no fueron retenidas en la sedimentación, sean totalmente eliminadas.

La zona de filtración se compone de 4 filtros rápidos construidos en concreto reforzado y distribuidos de a dos en cada lado de la edificación. Cada filtro posee las válvulas correspondientes para el afluente, desagüe, lavado y efluente de filtración interna.

Para realizar el retrolavado el sistema cuenta con 2 motobombas de 7.5 HP de potencia y 3500 rpm localizadas en el sótano y encargadas de impulsar el agua al tanque elevado del mirador con una capacidad de  $80\text{m}^3$  por medio de una conducción de 16" de diámetro. El lecho filtrante se encuentra ubicado directamente sobre un falso fondo de Eternit. Tiene una capa de arena de 0.60m, diámetro efectivo de 0.52mm, con coeficiente de uniformidad igual a 1.44, por debajo de la capa de arena tiene una capa de grava de 0.30m.

Cada filtro tiene una carrera de 24-30 horas dependiendo de calidad de agua sedimentada que pase por ellos, lo cual se soluciona con un retrolavado que consume alrededor de  $80\text{m}^3$  agua.

- **Cloración.** Es este proceso se adiciona la cantidad de cloro necesaria para destruir los microorganismos que puedan estar presentes en el agua.

El agua filtrada pasa a un tanque enterrado, situado al lado sur oriental del dosificador de cloro. En este tanque se lleva a cabo la cloración mediante difusión del cloro por medio de una tubería de 2" de diámetro en PVC. El tanque se encuentra debidamente sellado con una tapa removible la cual permite revisar por parte del operador el correcto funcionamiento de la cloración. De este tanque salen las tuberías con destino a los tanques de distribución y almacenamiento.

- a. *Descripción de los dosificadores de cloro.* El cloro se utiliza únicamente para la desinfección final del agua filtrada, el cloro viene embalado en contenedores de cloro gaseoso de 1 tonelada.

La zona de dosificación está adecuada para que el camión que transporta los cilindros ingrese hasta el punto donde se encuentra ubicada una grúa con diferencial para favorecer la manipulación y el descargue de los mismos.

Existe un clorador conectado a los cilindros con sistema de difusión al vacío por contacto directo con agua proveniente del bombeo del sótano y la cual se conduce directamente al tanque de cloración. Seguidamente, el agua tratada sale de la planta de tratamiento en el municipio de San Gil hacia los tanques de almacenamiento en donde se mide el caudal por medio de micromedidores, este proceso está ubicado en ese mismo sitio para distribuirla por tuberías hacia los barrios.

- **Control de calidad.** Se analiza el agua de las quebradas, las plantas de tratamiento y en la red, mediante ensayos de laboratorio.

Cuando se comprueba que el agua es apta para el consumo es conducida a través de tubería a las domiciliarias, donde se encuentran instalados medidores que permiten registrar el consumo y sirven para realizar suspensiones del servicio, cuando este se requiera.

## 6.2 PROCESO DE ALCANTARILLADO

Este proceso consiste en la recogida y transporte de aguas residuales y pluviales desde las redes acometidas hasta el sitio de vertimiento en el Rio Fonce. Este proceso comprende:

- **Recolección de aguas en las acometidas.** Consiste en la recolección primaria de las aguas vertidas dentro de una estructura física o predio.
- **Transporte de aguas por las alcantarillas.** Transporte de aguas residuales y pluviales a través de ductos enterrados en las vías públicas, de pequeña sección que transporta el caudal al colector.
- **Transporte de agua por los colectores.** Es el paso del agua a través de una tubería de mayor sección que recoge las aguas de las alcantarillas y las transporta a los colectores principales, ubicados en la margen izquierda y derecha del río Fonce, este proyecto fue cofinanciado por el ministerio del medio ambiente y la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS cuya inversión fue aproximadamente de 8.000 millones de pesos.
- **Recolección de aguas en las tuberías del colector principal.** Es el transporte de las aguas residuales y pluviales a través de tuberías de grandes dimensiones con capacidad de grandes caudales que son llevados hasta el vertimiento(Río Fonce) metros abajo del puente Gomez Silva de San Gil.
- **Recolección de agua en los interceptores.** Transporte de las aguas reunidas por los colectores hasta el vertido en el río Fonce.
- **Vertimiento.** Es el descargue de las aguas residuales y pluviales a la fuente natural río Fonce.

### 6.3 PROCESO DE ASEO

Este proceso consiste en 6 etapas explicadas a continuación:

- **Limpieza de vías.** La prestación del servicio de aseo inicia con la limpieza de vías, zonas verdes y parques; el cual consiste en la limpieza manual que realizan un grupo de operarios haciendo uso de escobas manuales.
- **Recolección en la fuente.** Este proceso es realizado en camiones compactadores con la ayuda manual de operarios que recolectan los residuos sólidos en las residencias de los usuarios.
- **Transporte al relleno.** Desplazamiento que se realiza de los residuos orgánicos e inorgánicos en los compactadores hasta el relleno.
- **Pesaje de carga.** Proceso que consiste en medir (toneladas) la cantidad de residuos que lleva el carro compactador a ser dispuestos en el relleno.
- **Disposición en la fosa.** Proceso que comprende la disposición de los residuos en la fosa.
- **Tapado y compactación.** Finalmente los residuos dispuestos son tapados con sedimentos (tierra) de la misma fosa y compactados mecánicamente.

### 6.4. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE ACUASAN BASADOS EN LA FILOSOFIA LEAN

La empresa ACUASAN EICE – ESP, es una empresa industrial y comercial del estado, de nivel municipal, descentralizada, con patrimonio y autonomía administrativa, que presta los servicios públicos domiciliarios de Acueducto,

Alcantarillado y Aseo en el municipio de San Gil – Santander, y obras complementarias. Su principal órgano directivo es la Junta Directiva conformada por seis (6) miembros nombrados por periodos iguales al del alcalde quien preside la junta.

El origen de la empresa se remonta al año 1942 en el cual el Consejo de San Gil constituye la primera empresa de acueducto del municipio, no obstante, en el año 1950 con base en la mayor capacidad económica del Departamento de Santander la institución “ACUASUR”, de propiedad departamental, se hace cargo del servicio de acueducto en la región. Durante su administración se construyen tanques de purificación y una estación de bombeo lo que mejoró la calidad del servicio y permitió la comercialización de agua al municipio del Socorro, circunscripción contigua a San Gil. Posteriormente, en 1978 la empresa cambia su razón social a EMPOSAN y pasa a depender del Instituto Nacional de Fomento Municipal-INFOPAL. Sin embargo, en la década de los noventa y con motivo del proceso de descentralización administrativa que ocurre al interior de la compañía, en enero de 1991 su razón social cambia nuevamente y se constituye la compañía que actualmente es reconocida como la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de San Gil ACUSAN EICE-ESP.

El objeto de ACUASAN E.I.C.E. – E.S., es la organización, administración y prestación de los servicios domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, se encuentra ubicada en el kilómetro 1 vía al aeropuerto.

Teniendo en cuenta el objeto antes descrito se encuentra que la empresa Acuasan requiere de la implementación de la filosofía lean como herramienta fundamental, es así, como dicha organización necesita un sistema enfocado en la mejora continua (Kaizen) de toda la empresa y sus componentes, de manera armónica y proactiva. Con la finalidad de poder aplicar dicha terminología se sometió a la

compañía pública ACUASAN E.I.C.E. – E.S.P a un análisis exhaustivo tomando como referencia los siguientes pasos:

#### **6.4. 1. Proceso de suministro de agua, alcantarillado y aseo**

El proceso de suministro de agua comienza con la etapa de captación la cual recoge 40 LT/seg de agua de los cuales 90Lt/seg se toman del Rio Fonce, 75Lt/seg de la Quebrada Curiti y 35 Lt/seg de la Quebrada Cuchicute. Para dicho proceso se usa una tubería de 10 pulgadas de baja capacidad la cual es soportada por atraques, siendo estas bases en concreto de 3000 PSI que dependiendo de la pendiente y la dirección del tramo envuelven la tubería para impedir movimientos bruscos que la desajusten; en época de invierno, el caudal de la quebrada Curiti aumenta siendo suficiente para abastecer el acueducto Municipal, sin tener que recurrir a otra fuente (quebrada Cuchicute o rio Fonce), pero igualmente esta tubería es de baja presión lo que dificulta el proceso, para dar solución es necesario cambiar la tubería por tubería de 12 pulgadas tipo pesado Unión Platino lisa de alta presión RDE 41.

Igualmente, el estado actual de los tanques de captación, almacenamiento y las redes de conducción de agua se encuentran en un deterioro superior al 50% lo que aumenta los riesgos de pérdidas y contaminación del liquido, son instalaciones que superan los 50 años de uso evidenciándose su desgaste en el tiempo como se observa en la figura 1, esto ha ocasionado grandes pérdidas que deben minimizarse para evitar el aumento de los costos de producción.

Figura 1. Tanques Acuasan



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, el deterioro de las placas de asbesto cemento impiden la sedimentación y floculación, viéndose obligado a aumentar la cantidad de sulfato de aluminio en el proceso requiriendo 8450 kilogramos mensuales y 710 kilogramos mensuales de cloro gaseoso, para permitir que se formen los floc's, aun así el proceso no es optimo y se acumula materia orgánica pasando partículas en el proceso, lo que aumenta los riesgos en la salud de los usuarios de contraer enfermedades gastrointestinales provocadas por la contaminación del agua con coliformes.

Seguidamente, el proceso de filtración no es optimo debido al costo del cambio de las areniscas que tiene los filtros (2), cuyo valor es de aproximadamente \$1.000.000 de pesos por metro cubico, encontrando gran cantidad de materia orgánica que no es eliminada y se deposita en los filtros. Igualmente, en todo el recorrido de conducción del agua están instaladas purgas y ventosas, estas por su deterioro no funcionan en óptimas condiciones, impidiendo el flujo normal del agua, por acumulación de aire dentro de la tubería.

La red de alcantarillado está conformada por 24.000 metros lineales de tubería que cumplen la función de recolectar las aguas residuales y lluvias en toda el área urbana, esta tubería es de un diámetro de 10 pulgadas en material gres, extendiéndose de forma subterránea por las vías. El aumento en los problemas que se han observado ha generado que se desarrolle un plan maestro de alcantarillado que permita realizar la reposición de esta estructura buscando aumentar la eficiencia del servicio, ya que los conectores fueron instalados en el punto final, donde eran vertidas las aguas a la fuente hídrica río Fonce en un 5%. Es así, como debido al deterioro de la tubería, se requiere el cambio de tubería GRES por PVC corrugada. En la actualidad se ha ejecutado un proyecto de reemplazo de tubería para los sectores de Sagrada Familia, Ragonesi y María Auxiliadora por valor de 800 millones de pesos, este proyecto fue cofinanciado por la Gobernación de Santander (Santander incluyente) y ejecutado por Acuasan el cual abarco 1200m de reposición de tubería.

Por otro lado, el proceso de aseo en toda la ciudad es realizado de forma manual en horarios nocturnos y diurnos que facilita el cumplimiento de estas funciones, donde un grupo de mujeres realiza el barrido de las calles y almacena los residuos. El proceso no puede hacerse más eficiente debido a la dificultad que presenta la topografía del terreno cuya pendiente supera el 60% y un 30% de sus calles son en piedra labrada con superficies que no son planas y dificultan el servicio. Igualmente, este proceso es muy costoso debido a que en la ciudad a la fecha no se ha implementado ningún sistema de clasificación en la fuente que permita aprovechar los residuos dándoles utilidad, por tal motivo es indispensable un programa de reciclaje en el municipio de San Gil como se menciona en el numeral 6.5.2 eliminación de despilfarros.

Finalmente, es importante mencionar que dentro de ningún proceso (AAA) existe implementación de seguridad industrial que permita brindar la seguridad necesaria a los operarios disminuyendo el nivel de riesgo.

#### **6.4.2. Control De Calidad Total / Gerencia De Calidad Total**

Este aspecto abarca todos los aspectos de la gerencia. La gestión de calidad total es una manera de mejorar constantemente la performance en todos los niveles operativos, en cada área funcional de una organización, utilizando todos los recursos humanos y de capital disponibles. El mejoramiento está orientado a alcanzar metas amplias, como los costes, la calidad, la participación en el mercado, los proyectos y el crecimiento.

Para evaluar el control de calidad dentro de la empresa en mención se investigo acerca del plan de calidad, certificaciones obtenidas y los planes de mejoramiento que incluyan los siguientes aspectos:

- **Dedicación, compromiso y participación de los altos ejecutivos.**

La empresa tiene un cronograma de actividades que permite tener las actividades desglosadas en lapsos de tiempo definidos, dentro de estas actividades están las reuniones del grupo Administrativo, donde se reúne el grupo de directivos, esta se realiza una vez por semana y se hace seguimiento a las diferentes dependencias, teniendo en cuenta las metas trazadas previamente y se dan los informes de cada oficina.

- **Actividades que se enfoquen en el desarrollo y mantenimiento de una cultura comprometida con el mejoramiento continuo.**

Actualmente Acuasan no cuenta con ningún tipo de certificación en calidad que garantice el correcto desarrollo de los procesos haciendo uso de sistemas apropiados. Estos procesos deben ser liderados por el área administrativa de la

empresa, quienes tienen que involucrar a todo el recurso humano en el logro de estas certificaciones y convertir en estas metas como propias.

- **Actividades orientadas hacia el consumidor.**

Se establecen campañas por sectores que buscan identificar los problemas más comunes que enfrentan los usuarios llamado ACUASAN EN CASA; además del desarrollo de campañas de limpieza que embellezcan el espacio público donde Acuasan con su grupo Administrativo y operarios se desplaza a la zona y realiza labores de macaneo, recolección y transporte de basuras, y capacita a la comunidad en la importancia de la clasificación de basuras y como debe hacerse este proceso.

- **Acciones por parte de la empresa en donde desarrollen el compromiso del trabajador hacia su proceso laboral.**

Se brinda el espacio para que los empleados se capaciten aprovechando los entes públicos como el SENA en Manejo de sistemas y Fundamentos de Gestión de Calidad, además de otros que han sido gestionados por la dirección como: Mitigación Incendios, Nuevas Metodologías de Instalación Alcantarillados.

- **Generación de trabajo en equipo y relaciones laborales constructivas.**

Se evidencia relaciones laborales basadas en un contrato laboral y la relación laboral concluida por el nombramiento. También se encuentra que existe la relación laboral por tiempo indeterminado, si no se ha contraído expresamente el tiempo de su duración dentro de aquel grupo de personas que hacen parte de la planta global de la empresa. En Acuasan también se construyen relaciones laborales según la extensión de la jornada laboral, es decir relaciones laborales con la jornada laboral semanal determinada, encontrando los grupos de lectura de contadores, grupos de aseo y los grupos de cuadrillas quienes desarrollan actividades fuera de la empresa en equipos de trabajo y cumplen una jornada laboral establecida previamente por la empresa; también se establecen relaciones

laborales durante la formulación y ejecución de Proyectos, teniendo en cuenta el personal técnico y profesional requerido para su ejecución.

- **Reconocimiento al personal como el recurso más importante.**

Si existen los reconocimientos siendo estos reconocimientos formales que son utilizados para felicitar a un empleado por sus años en la empresa, celebrar los objetivos de la organización, reconocer a la gente extraordinaria, reforzar actividades y aportaciones, afianzar conductas deseadas y demostradas, premiar un buen servicio o reconocer un trabajo bien hecho.

### **6.4.3. Un Sistema De Producción Justo A Tiempo**

Para el análisis de este ítem se tuvo en cuenta que un sistema JIT es aquel orientado a la eliminación de todo tipo de actividades que no agregan valor, y al logro de un sistema de producción ágil y suficientemente flexible que dé cabida a las fluctuaciones en los pedidos de los clientes.

Adicionalmente JIT tiene cuatro objetivos fundamentales, los cuales fueron analizados de la siguiente manera:

- **Atacar los problemas fundamentales.**

Dentro de la empresa se pudo observar que el proceso productivo presenta muchos despilfarros de recurso humano, físicos y financieros que comprometen la utilidad y disminuyen la eficiencia; Según datos suministrados por la empresa, para el año 2011 el presupuesto propio de ACUASAN excluyendo convenios ascendió a \$6.502 millones, concentrados en su mayoría en la generación de ingresos por acueducto, aseo y alcantarillado (41%, 32% y 24% , respectivamente), y cuyo nivel de ejecución era del 64.29%. Sin embargo, la ejecución acumulada para septiembre del año en curso denota un nivel comprometido de 79.05% obligando así a la entidad a controlar la evolución en

general de los gastos, acompañado de una mejor ejecución de ingresos en el último trimestre, principalmente los relacionados con su funcionamiento (75.12%), presentándose un déficit presupuestal de -\$843 millones frente a los egresos comprometidos, si bien se observa un superávit de \$370 millones frente a las obligaciones acumuladas.

Por otro lado, para el mes de septiembre de 2011 los costos de ventas decrecen en un 18.42% anual, ubicándose en \$2.556 millones, mientras los gastos administrativos aumentan 30.39% al ascender a \$1.377 millones en el periodo. Lo anterior, es producto principalmente del proceso de reclasificación contable ejercido en el último año dentro del cual fueron reclasificados parte de los costos como gastos debido a la naturaleza del egreso. Sin embargo, el aumento de los ingresos y el descenso de los costos resultaron suficientes para soportar el incremento de los gastos administrativos, permitiendo que la utilidad operacional pasara de cifras negativas (-\$84 millones) en septiembre de 2010 a un superávit operacional de \$339 millones durante el mismo mes de 2011, generando así un incremento del margen operacional de -2.05% al 7.94% interanualmente. Ver anexo A y B.

Así, Con la intención de identificar cuáles deberían ser las causas a atacar de manera más urgente para resolver el problema ya descrito, se realiza un Análisis de Pareto. (Ver Tabla 1 y grafica 1). Este fue desarrollado de la siguiente forma:

- Se identificó el problema respecto a la subutilización del talento humano donde los empleados tenían funciones repetitivas y tiempo ocioso. Evidenciándose este despilfarro en varias áreas, especialmente en el departamento de aseo donde la estructura muestra que se cuenta con dos (2) profesionales y treinta y dos (32)OPS, que cumplen funciones relacionadas con el mantenimiento de zonas verdes, barrido y recolección de residuos en el municipio, al evaluar las funciones y tiempos libres se encontró que esta área debía ser ajustada suprimiendo 13

OPS, buscando ser eficiente en el uso del recurso humano, organizando los sectores en seis grupos donde cada grupo cuente con 3 OPS, para un total de 18 OPS, y 3 OPS encargadas del mantenimiento de zonas verdes, de esta manera se reducirían costos en personal.

- Al observar el balance general se encontró que los pasivos operacionales se incrementaron considerablemente del año 2010 a 2011 donde subieron las obligaciones laborales, pasando de \$178.628 millones de pesos representando el 7.83% del total del pasivo operacional para el año 2010 a \$352.087 millones de pesos representando el 13.42% del total del pasivo operacional con corte a septiembre de 2011, notándose un incremento del 97% en funcionamiento. Teniendo en cuenta la información financiera mostrada anteriormente y la experiencia del autor en el área administrativa se identificaron las causas mencionadas en la tabla 1.

- El autor de la monografía con base en su experiencia en la empresa Acuasan y teniendo información acerca de la misma dio un porcentaje de importancia y un porcentaje acumulado los cuales se traducen de la siguiente manera: El porcentaje de importancia refleja el grado de repercusión en el problema general y el porcentaje acumulado para cada uno de los factores se obtiene sumando los porcentajes de los factores anteriores de la lista más el porcentaje del propio factor del que se trata.

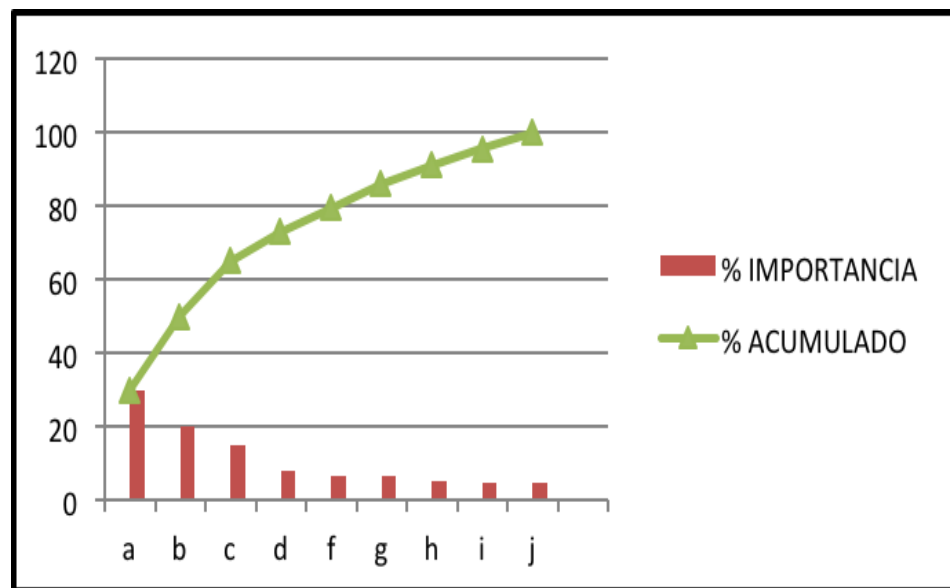
A continuación se presentan los resultados del análisis de Pareto.

Tabla 1. Análisis de Pareto

CAUSAS	NUMERAL	% IMPORTANCIA	% ACUMULADO
Gastos. Sobreinversión para la producción requerida.	A	30	30
Contratar personas para tareas que pueden mecanizarse o asignarse a personas menos capacitadas.	B	20	50
Planta física inadecuada para el funcionamiento de la empresa	C	15	65
El desequilibrio en la carga de trabajo.	D	8	73
Maquinaria y equipo deficiente	F	6,5	79,5
Gastos excesivos debidos a improductividades por falta de Control de Gestión	G	6,5	86
Perdidas de producto por falta de control	H	5	91
Las capacidades de empleados desaprovechadas.	I	4,5	95,5
Pérdidas ocasionadas por falta o ineficacias de los controles internos.	J	4,5	100

Fuente. Elaboración propia.

Grafica 1. Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica anterior, se puede notar que las causas a, b, c, d y f son la principal fuente del problema en general, es decir que el 80% del problema está siendo generado por las causas mencionadas.

Partiendo de esta información, la implementación de Kaizen se enfocará en mejoramiento de la estructura jerárquica buscando la eficiencia de los cargos para resarcir el problema en general. Primeramente, la causa a y b será contrarrestada por medio de una evaluación de cargos administrativos, operativos y técnicos con la finalidad el numero optimo requerido para el funcionamiento de Acuasan.

Por otra parte, para resarcir la causa c, a futuro se debe proveer la construcción de una planta física funcional que permita la comodidad y la seguridad de los trabajadores y divida el proceso productivo del área administrativa de la empresa, acorde con un plan de manejo y seguridad industrial que minimice los riesgos. Seguidamente se debe tener en cuenta las especificaciones dadas por la COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO (CRA) para establecer el número de operarios requeridos por número de usuarios, de esta manera se solucionara la causa d. Finalmente para atacar la causa f se debe hacer una inversión significativa en maquinaria, equipo de oficina y computo que facilite los procesos y evite la repetición de actividades, sujetos a un plan de mantenimiento productivo total el cual debe estar dirigido a la maximización de la efectividad del equipo durante toda la vida útil del mismo.

- **Eliminar despilfarros.**

Tomando como referencia el planteamiento del problema descrito en el numeral 1.2 y de acuerdo a la filosofía lean los despilfarros se clasifican en ocho tipos: sobreproducción, transporte, tiempo de espera, procesos inapropiados, exceso de inventario, defectos, movimientos innecesarios, talento humano. De esta manera, para el análisis de la empresa en mención se tomaron en cuenta dichos términos y las definiciones presentes en el marco teórico.

Actualmente el nicho principal de mercado de ACUASAN se centra en la prestación de los servicios acueducto, alcantarillado y aseo (AAA<sup>10</sup>) en la zona urbana del municipio de San Gil. No obstante la empresa cuenta con usuarios rurales concernientes a 261 fincas cercanas al casco urbano y 415 usuarios del municipio de Pinchote. De esta manera, el grado de penetración de la empresa en la prestación de los tres servicios domiciliarios asciende al 98% de la población urbana pero es de solo el 5% en lo concerniente al sector rural, con lo anterior se puede reflejar que no existe una sobre-producción si no por el contrario el 95% de la población rural no cuenta con el servicio en mención debido a los elevados costos que implica la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo dentro de dichas zonas. Es importante mencionar que Acuasan es el único prestador de los servicios AAA dentro del perímetro urbano de su zona de influencia, siendo a su vez propietario de la totalidad de la infraestructura de servicio requerida. Con lo cual y dada la existencia de barreras de entrada para nuevos competidores de tipo económico y jurisdiccional, se garantiza la permanencia de la compañía en el largo plazo.

De acuerdo con el perfil socioeconómico de San Gil y el nivel de cobertura alcanzado por la empresa, el mayor volumen de suscriptores se concentran en los estratos 3 y 2, quienes para 2011 representan respectivamente cerca del 54.7% y el 24.2% del total de usuarios. Si bien el hecho de obtener un nivel de cobertura cercano al 100% limita el crecimiento del número de usuarios al desarrollo urbano y poblacional de la región, durante los últimos 5 años que paso de 10.224 suscriptores en 2007 a 13.426 en 2011, significando un crecimiento del 31.32% durante el periodo de estudio.

Adicionalmente otro de los problemas en mención se encuentra el Índice de Agua No Contabilizada (IANC) la cual para septiembre del presente año asciende al

---

<sup>10</sup> Agua, alcantarillado y aseo.

40.3%, nivel que implica la existencia de un alto volumen de pérdidas operacionales. También es importante mencionar que mensualmente se comercializa 340.000 m<sup>3</sup> de agua en San Gil de los cuales el 45% se pierde, es decir 153.000 m<sup>3</sup> por cuestiones de robo (usuarios no registrados) y por falta de mantenimiento en las válvulas.

Por otra parte, respecto a los despilfarros de transporte, se hacen evidentes por la inadecuada distribución de planta como se observa en la figura 2, de esta manera el autor de la monografía debido a su experiencia en la empresa pudo observar que existen muchos movimientos innecesarios en el proceso productivo y en el sector administrativo debido a las distancias y la ubicación errónea de los puestos de trabajo.

Figura 2. Tanques Acuasan



Fuente: Elaboración propia.

En la actualidad el municipio de San Gil cuenta con un relleno sanitario llamado el Cucharó (ver figura 3) ubicado en la vereda el Cucharó del Municipio de San Gil, donde recibe 1.462.9 toneladas mensuales de basura como se puede observar en la tabla No 2 de las cuales 1.100 toneladas corresponden al Municipio y 285.2 toneladas al servicio que le presta a 12 municipios, las demás son recibidas de

Panachi con un valor de 9.240 toneladas y ECOSANGIL con un valor de 68.465 donde se tiene una tarifa de \$29.600 pesos por cada tonelada recibida, la basura que se recibe viene sin clasificar y es llevada a fosas que están recubiertas con una geomembrana y posteriormente tapada con tierra, trabajo que se realiza con el uso de retroexcavadoras y bibrocompactadores. En el Municipio de San Gil la basura es recolectada a través de seis rutas establecidas así:

- 1) Porvenir-Villa Olímpica
- 2) Portal del Conde – Porvenir
- 3) Centro
- 4) Guanenta – Cementerio
- 5) Bella ISLA- Fiscalía- Pablo Sexto
- 6) San Carlos – Cementerio – Almendros

Figura 3. Relleno sanitario El Cucharo



Fuente. Elaboración propia.

Es evidente que el proceso de recolección de basuras en el municipio de San Gil se ha convertido en un despilfarro, puesto que es un proceso inapropiado debido a

que no se cuenta con un programa de reciclaje que pueda generar ciertas ventajas para el medio ambiente e igualmente para la reducción de costos de la empresa; es importante mencionar que dicho programa podría reducir los costos de recolección, reducir el volumen de los residuos sólidos, alargar la vida útil del relleno sanitario ya mencionado anteriormente, podría existir una remuneración económica respecto a la venta de artículos reciclados, la protección de los recursos renovables y no renovables, entre otras.

Tabla 2. Disposición final de residuos sólidos

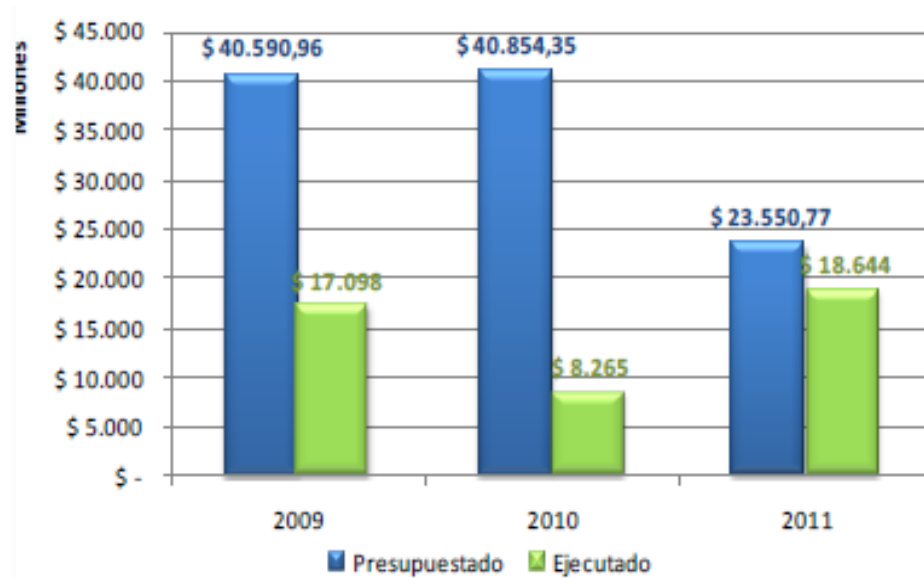
<b>DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MENSUAL</b>			
Municipio	Tonelada dispuesta	Vr. Unitario	Total a pagar
Charalá	79.570	\$ 29,600	\$ 2,355,272
Curití	53.055	\$ 29,600	\$ 1,570,428
Guapota	2.795	\$ 29,600	\$ 82,732
Guavata	9.880	\$ 29,600	\$ 292,448
La Paz	9.975	\$ 29,600	\$ 295,260
Paramo	18.890	\$ 29,600	\$ 559,144
Pinchote	18.44	\$ 29,600	\$ 545,824
Simacota	26.260	\$ 29,600	\$ 777,296
Valle	30.135	\$ 29,600	\$ 891,996
Cabrera	3.490	\$ 29,600	\$ 103,304
Panachi	9.240	\$ 29,600	\$ 273,504
Chipata	8.245	\$ 29,600	\$ 244,052
Contratación	24.525	\$ 29,600	\$ 725,940
San Gil	1100	\$ 29,600	\$ 32,560,000
Ecosangil	68.465	\$ 29,600	\$ 2,026,564
Total mensual	1462.965		\$ 43,303,764
Total recaudo anual	17555.58		\$ 519,645,168

Fuente. Acuasan

De otra manera, la empresa presenta gastos administrativos significativos los cuales se evidencian en la grafica 2, de esta manera la empresa requiere evaluar

estos gastos y plantear una reducción inmediata de dichos gastos que permita ser eficiente en el manejo de sus recursos por venir afectando de forma directa la utilidad de la empresa. En consecuencia, el estudio de despilfarro se ve reflejado en el exceso de talento humano contando actualmente con 110 empleados como se observa en la tabla 3, de los cuales 39 son de nomina y 71 son OPS.

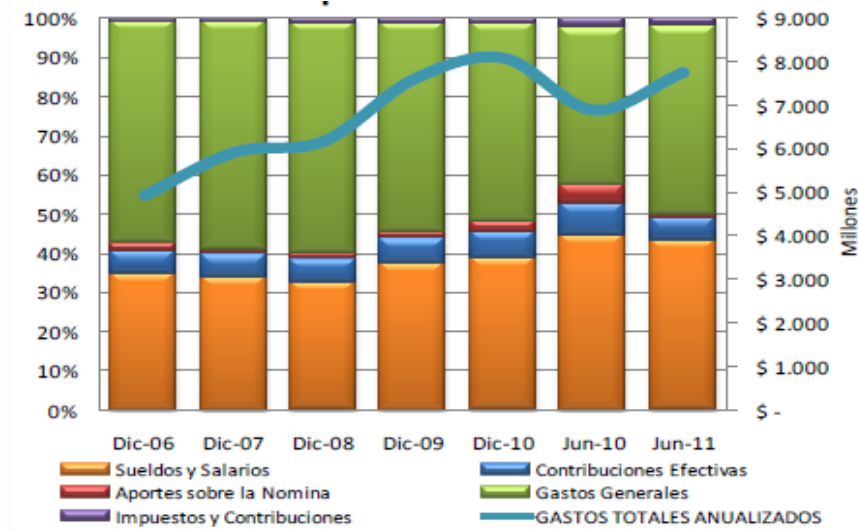
Grafica 2. Ejecución histórica de gastos



Fuente. Contaduría General de la Nación. Cálculos: Value and Risk Rating S.A

En la grafica 3 se evidencia que los gastos en personal son muy significativos los cuales se encuentran por encima del 30% en la composición de gastos en la organización, aun siendo tan elevados los gastos operacionales la empresa ha logrado mantenerse gracias al aumento de los ingresos generados por la ejecución de convenios interadministrativos (ver anexo A y B).

Grafica 3. Composición de gastos



Fuente. Acuasan EICE-ESP. Calculos: value and risk rating S.A

Igualmente de manera monetaria los egresos de la empresa para el año 2011 (corte mes de septiembre) eran de un valor de \$18.644 millones de los cuales el 47.83% correspondían a gastos de funcionamiento con un valor de \$8.917 millones de pesos. Ver anexo A y B.

Tabla 3. Distribución de cargos

No	DEPENDENCIA	NOMINA	OPS	TOTAL
1	GERENCIA	2	0	2
2	REVISOR FISCAL	0	1	1
3	CONTROL INTERNO	1	1	2
4	JURIDICA	3	3	6
5	CONTABILIDAD Y FACTURACION	2	3	5
6	ADMINISTRATIVA	10	3	13
7	COMERCIAL	7	4	11
8	SISTEMAS	1	2	3
9	REDES Y MANTENIMIENTO	4	15	19
10	PLANTA Y LABORATORIO	6		6
11	PLANEACION	1	7	8
12	ASEO	2	32	34
	<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>71</b>	<b>110</b>

Fuente. Elaboración propia.

El anterior análisis permite evidenciar el aumento de los gastos como consecuencia de los despilfarros antes mencionados, teniendo en cuenta la fortaleza que tiene la empresa como única organización que brinda los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, siendo de economía pública, es urgente la implementación de un sistema de evaluación que permita priorizar los problemas y presentar alternativas de solución a corto, mediano y largo plazo que aprueben dar solución a los inconveniente encontrados y repercutan positivamente en los estados financieros de la empresa.

#### **6.4.4. BUSCAR LA SIMPLICIDAD**

La simplicidad permite identificar aquellos elementos considerados esenciales para diferenciarlos con los que no agregan valor y que generan costos, los cuales se pueden identificar con mayor facilidad.

Teniendo en cuenta el significado anterior en la empresa de Acuasan no existe la simplicidad ya que si bien es cierto que existen las herramientas de trabajo estas son inadecuadas y obsoletas dificultando el proceso, la información canalizada a través de los sistemas establecidos Software se recibe y es canalizada a través de una red interna que permita mantener actualizado los sistema, la que brinda información a Comercialización y Facturación, Almacén, Contabilidad, Administración y Tesorería.

#### **6.4.5. DISEÑAR SISTEMAS PARA IDENTIFICAR PROBLEMAS**

En la actualidad la empresa de ACUASAN no tiene implementado ningún sistema que permita prever problemas futuros, estos solo se detectan por el seguimiento que se le hace a la cantidad de agua contabilizada teniendo en cuenta los registros históricos, donde las fluctuaciones indican perdidas de producto por fugas o por hurto y se puede notar cambios en la cantidad de agua contabilizada,

otra forma de detectar problemas por el recaudo del servicio de agua se da cuando este disminuye y aumenta la cartera de usuarios morosos.

Para dar solución a lo anterior se propone un sistema para la reducción de fugas en las redes de abastecimiento mediante la instalación de sensores, esta tecnología fue creada por la empresa austriaca Martinek Water Management. Este sistema innovador se basa en el control de tres parámetros en las conducciones de abastecimiento de agua: el caudal, la presión y el nivel de ruidos, fue patentado para controlar la calidad del abastecimiento, se sirve, por una parte, de unos sensores instalados en distintos puntos de la red de suministro que miden esos tres parámetros y, por otro, de un software informático específico que almacena, compara e interpreta esos datos para determinar dónde se están produciendo fugas de agua.

Adicionalmente, este sistema permite localizar una fuga de agua en la red de suministro desde la pantalla del ordenador, que, equipado con el software específico, muestra la evolución del caudal, la presión y los ruidos a través de gráficos. Es, al mismo tiempo, un sistema de control y de diagnóstico, ya que esa comparación de datos a lo largo de un tiempo determinado muestra las "desviaciones acústicas e hidráulicas que se producen en la red de abastecimiento", síntoma de que algo va mal en el subsuelo.

#### **6.4.6. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL**

En la empresa de ACUASAN no existe un sistema de mantenimiento que permita prevenir problemas futuros, la maquinaria de la cual dispone es una maquinaria obsoleta y vieja lo que se ve reflejado en las pérdidas de agua que están estimadas en el 45% del total de agua que se comercializa, siendo este valor de 153.000 m<sup>3</sup> al mes registrando unas pérdidas anuales de 1.836.000 m<sup>3</sup>.

Desde el año 2009 hasta la fecha se viene adelantando la reposición de las redes de agua en el área urbana, este proyecto ha tenido varias fases y se han ejecutado aproximadamente \$3.050.000 millones de pesos.

La empresa requiere con urgencia invertir en un proyecto de reposición de maquinaria y equipo ya que en la actualidad el mantenimiento de las válvulas que no son eficientes es muy costoso y constantemente presenta problemas, una vez instaladas las nuevas válvulas se propone la creación de un programa de mantenimiento preventivo que permita disminuir los daños, según las recomendaciones dadas por el proveedor se deberán realizar las campañas de mantenimiento.

#### **6.4.7. DESPLIEGUE DE POLÍTICAS**

El despliegue de la política se refiere al proceso de introducir las políticas para Kaizen en toda la compañía, desde el nivel más alto hasta el más bajo.

Acuasan cuenta con una Matriz Plurianual planificada para cuatro años (Anexo C), en la cual se desglosan las metas del periodo en mención en siete ejes de influencia que son: acueducto, Alcantarillado, Aseo, Disposición final, Desarrollo institucional y Gestión de Recursos. Las metas son planteadas a través de programas y tienen establecidos indicadores, que permiten ser medidas en el tiempo.

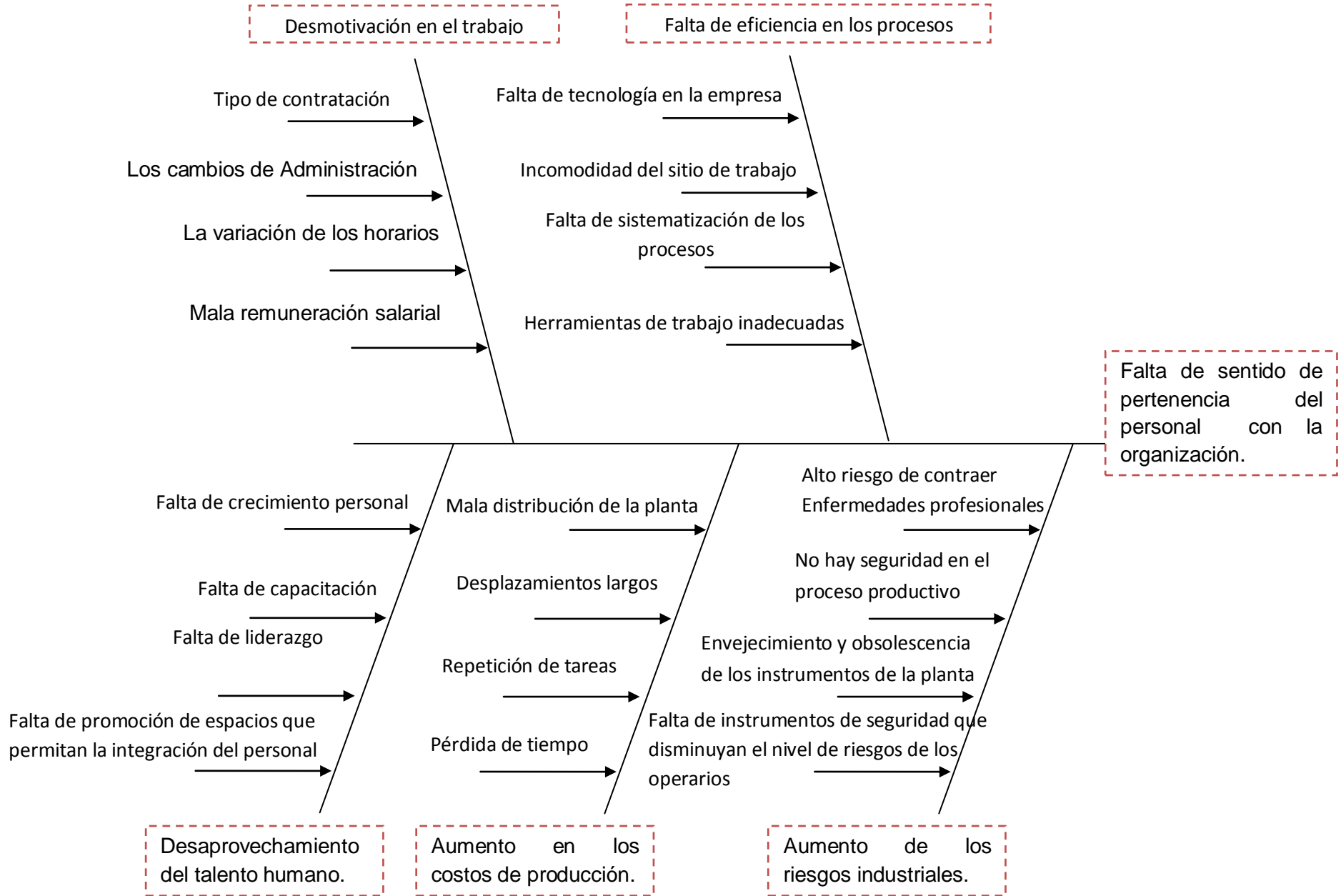
#### **6.4.8. UN SISTEMA DE SUGERENCIAS**

Acuasan no cuenta con un sistema que este orientado a estimular la participación de los trabajadores, implementando un programa basado en sugerencias internas que enriquezcan el proceso, con el propósito de supervisar, inspirar y motivar al

personal a brindar ideas enriquecedoras, sin importar lo simples que parezcan con la finalidad de desarrollar empleados con mentalidad kaizen y auto-disciplinados.

Queriendo identificar los factores positivos y negativos para la creación e implementación de un programa de sugerencias se analizaron las causas y consecuencias que traería la implantación del mismo a partir de un diagrama causa-efecto (ver figura 4), tomando como referencia la experiencia del autor de esta monografía, y planteando el siguiente problema: la falta de sentido de pertenencia del personal con la organización.

Figura 4. Diagrama causa-efecto



Fuente. Elaboración propia

## **7. PLANTEAMIENTO Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA LOS PROCESOS DE ACUASAN**

Gracias al análisis hecho en el capítulo 5 y 6 se pudo identificar siete problemas que ameritan de soluciones en el corto, mediano y largo plazo como se observa en la tabla 4, por venir afectando significativamente la utilidad de la empresa.

Para la implementación de la filosofía Lean en la empresa Acuasan se recomienda:

### **7.1. CREACIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN PROGRAMA BASADO EN GERENCIA VISUAL**

Con la finalidad de que el empleado comprenda la condición actual de las operaciones de la organización en relación a los objetivos que se deben cumplir es de total importancia que este informado sobre el comportamiento de la empresa, por tal motivo se propone la implementación de un programa de gerencia visual que permita hacer visible ante todos los empleados los problemas que ocurren con frecuencia, los cuales pueden estar impidiendo el logro de las metas trazadas. Además, este método es el más eficaz para suministrar información en la organización o empresa de una manera clara y perceptible, con la finalidad de que todas las personas comprendan la condición actual de las operaciones en relación a los objetivos que se deben cumplir; más aún, es un poderoso instrumento para motivar al personal hacia el logro de los fines gerenciales.

Como primera medida en la empresa debe existir un espacio para colocar la misión, visión, metas a largo plazo, organigrama, distribución de la planta y logros obtenidos por la organización en donde el trabajador constantemente repase dichos conceptos y los interiorice, seguidamente dentro del área administrativa se deben crear espacios (por dirección) para ubicar información acerca de las metas

de la dirección y los proyectos a realizar. De igual forma, en cada puesto de trabajo debe existir un manual que contenga: funciones, deberes, derechos, indicaciones de aseo, objetivos organizacionales, indicadores de calidad y productividad, teniendo en cuenta que no se debe saturar al empleado con información. De esta forma se harán visibles los problemas que ocurren con frecuencia en la empresa ante todos los trabajadores los cuales pueden estar impidiendo el logro de las metas trazadas.

Antes de suministrar cualquier información al trabajador es importante la capacitación acerca de los temas a mostrar, pues es en esta empresa el nivel de escolaridad es medio (en la planta de producción).

Igualmente en el área administrativa y productiva (planta de tratamiento) debe existir información acerca de los peligros en el área de trabajo las cuales refuercen las prácticas de trabajo seguras y permitan la reducción de lesiones y accidentes, al igual que la delimitación de los puestos de trabajo y la clasificación de las zonas (zona por donde se pueda transitar y zona por donde no se pueda transitar).

## **7.2. IMPLEMENTACIÓN DE 5'S**

Teniendo en cuenta el numeral 5.5 y con base en la experiencia del autor, la implementación de las 5's debe comenzar con la conformación de un comité inicial compuesto por el coordinador de RRHH y voceros de cada dirección (saldrían 6 voceros), seguidamente debe realizarse capacitación al comité en una primera etapa, y en una segunda etapa a los demás empleados.

Por parte de los líderes de las diferentes direcciones se organizan pequeños grupos y consecuentemente subgrupos para asignar área de responsabilidad (un tipo de s).

Cada grupo se encargara de implementar las 5's en el departamento en el cual se trabaja, para esto se organizaran reuniones con la técnica Brainstorming de tal forma que se planteen problemas y soluciones de la siguiente manera: Coordinar a través del líder un torbellino de ideas donde los integrantes del grupo plantean los problemas a solucionar. Logrados los compromisos respecto de qué resolver se da la solución de cada problema. Recordar que primero se aplica SEPARAR, luego ORDENAR y posteriormente LIMPIAR. Cada solución encontrada se llevara a cabo mediante una acción. La planificación concluye asignando a cada acción qué "S" le corresponde, el responsable de su gerenciamiento (subgrupos), se encargaran de colaborar en la ejecución, la prioridad para la ejecución, las fechas de inicio y de terminación y posteriormente unos meses de seguimiento (3 meses).

Dentro de la planificación se deben realizar 3 tipos de documentos:

- Planeamiento de acciones: se plasman las acciones a realizar. Anexo D
- Comienzo y fin de acción: el tiempo que duro la ejecución de la acción. Anexo E, En esta planilla deben ir fotos de un antes y un después, para que los empleados puedan ver el cambio y se lleve un historial fotográfico.
- Lista de presentes, ausentes, conclusiones y temas tratados en cada reunión. Anexo F.

Seguidamente ya habiendo aplicado las tres primeras "S" se comienzan las auditorias por parte de los subgrupos para la verificación de lo ya planeado, para posterior a esto iniciar la implementación de la 4ta's, un control visual. Al recorrer el área se le encuentra limpia, ordenada, y a través del CONTROL VISUAL se manifiestan las reglas establecidas por el grupo. Es entonces cuando las auditorías se van distanciando en el tiempo hasta que llega un momento en que no son necesarias. Cuando esto ocurre es que el sistema de trabajo propuesto por La "5ta. s" ya se consolidó, cuya finalidad es mostrar las tareas realizadas por cada

grupo a compañeros y autoridades. Se recomienda que estos análisis (a partir de la 5ta s) se realicen cada 2 o 3 veces por año.

### **7.3. IMPLEMENTACIÓN DE KAIZEN**

Para la implementación de kaizen se debe primeramente sensibilizar a la parte administrativa de la empresa con el objetivo de identificar los problemas más frecuentes a partir de una lluvia de ideas que permita priorizar y calificar los problemas más comunes dentro de la organización y consecuentemente la inscripción de objetivos dentro de cada dirección. Una segunda etapa de capacitación va dirigida a la parte operativa de la empresa liderada por el equipo creado inicialmente.

Esta herramienta se encuentra fortalecida por la implementación de 5 “s”, suceso que debe ser implementado antes de este proceso.

Una vez planteada la estrategia kaizen se debe presentar una propuesta que sea aprobada por la dirección general, quien evaluara y ajustara de acuerdo a sus conocimientos dicho plan. Una vez aprobado se implementara en todas las areas de la organización estableciendo cronogramas de actividades que permitan hacer seguimiento a lo ya propuesto.

De todo este proceso deben existir evidencias escritas y avaladas por los responsables de cada una de las áreas en la implementación del sistema, estas evidencias dan muestra del proceso que se viene adelantando y contribuyen a la toma de decisiones dentro de la empresa. Son importantes los registros fotográficos donde se muestren los avances que ha permitido obtener la implementación de estas herramientas.

#### **7.4.OFICINA DE INVESTIGACIÓN Y DE PROYECTOS ADSCRITA A LA DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN.**

Primeramente se requiere solicitar una reestructuración del departamento de planeación ante la asamblea que permita la creación de nuevos cargos dentro del área en mención, proceso que debe ser estudiado y avalado durante un tiempo determinado. Seguidamente, se solicita plantear una nueva estructura con sus requerimientos respectivos en cuanto a número de cargos y manual de funciones.

A grandes rasgos el objetivo principal de esta oficina es brindar apoyo a las iniciativas generadas por estudiantes de Universidades interesados en el desarrollo de proyectos innovadores que permitan mejorar la calidad del servicio (AAA), igualmente para el mejoramiento de los procesos ya establecidos en la organización.

Tabla 4. Descripción de soluciones

Problema	Solución largo plazo	Solución mediano plazo	Solución corto plazo
Planta física inadecuada y obsoleta	<p>Construcción de una planta física adecuada y funcional.</p> <p>Cambio de redes de distribución de agua potable y de las acometidas de alcantarillado.</p>	<p>Compra de terrenos.</p> <p>Compra de maquinaria.</p> <p>Compra de equipo de oficina y computo.</p> <p>Implementación de un sistema en red que brinde información precisa y confiable.</p> <p>Establecimiento de un Programa de mantenimiento preventivo.</p>	<p>Estudios de factibilidad.</p> <p>Estudios de diseño de la planta.</p>
Alto riesgo de accidentabilidad		<p>Certificación en Iso 140001</p> <p>Establecimiento de un programa interno de seguridad industrial.</p>	<p>Capacitación a los empleados en prevención y mitigación de accidentes</p> <p>Suministro por parte de la empresa de todos los equipos necesarios de seguridad industrial.</p>

Tabla 4. (Continuación)

Problema	Solución largo plazo	Solución mediano plazo	Solución corto plazo
Altos costos de recolección y aseo de residuos.	Construcción de una planta de compostaje. Comercialización de artículos reciclados.	Capacitación en la fuente (usuarios).	Zonificación de las áreas según el tipo de residuos que se producen. Creación de la oficina de reciclaje. Estudios y diseños de una planta de compostaje.
Altas pérdidas de agua		Establecimiento de sistemas de monitoreo y control que permitan prever las pérdidas e identificarlas (compra de equipos de medición).	
Falta de sentido de pertenencia del talento humano respecto a la organización.	Mejoramiento del sistema salarial.		Constante capacitación. Estímulos e incentivos remunerados y no remunerados. Garantías laborales.

Tabla 4. (Continuación)

Problema	Solución largo plazo	Solución mediano plazo	Solución corto plazo
proyecciones de metas en periodos a mediano plazo sin continuidad	Elaboración de un programa prospectivo a largo plazo que permita tener continuidad en el tiempo y tenga compromiso con administraciones futuras.		
Grandes gastos administrativos		Estudio de cargos. Planteamiento de una nueva estructura organizacional. Estudio de dependencias. Fusión de cargos de acuerdo a las necesidades de la empresa.	

Fuente. Elaboración propia

## **8. PLANTEAMIENTO DE UNA NUEVA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PARA LA EMPRESA ACUASAN**

La escala piramidal define la dependencia y el nivel de mando de su planteamiento depende la agilidad en los procesos y el nivel estructural que rige la organización. En la actualidad la empresa de Acuasan presenta una estructura organizacional por resultados (ver anexo G), donde se observan dependencias importantes que no están al mismo nivel jerárquico ni tienen autonomía por depender de la oficina de gerencia. Esta estructura se caracteriza por mantener todos los procesos relacionados con el producto y el servicio bajo el mismo techo, permitiendo que los directivos se desarrollen en distintas áreas.

De acuerdo a la comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico (CRA), según la visita de auditoría realizada en el año 2009 se estableció que la unidad de medida para la empresa de Acuasan como municipio modelo debía ser de 4 empleos por cada 1000 usuarios, teniendo en cuenta este parámetro y el número de usuarios (13000 en la actualidad) la empresa debe estar conformada por 52 empleados. Para el año 2011 la empresa contaba con una nómina (OPS y personal de nómina) equivalente a 110 trabajadores.

Evaluando la necesidad de los cargos y teniendo en cuenta que la empresa no cuenta con una planta eficiente se plantea una reducción del 30% (77 cargos, tabla 5) lo que significaría la eliminación de 33 cargos, adicionalmente se crearon 2 cargos adscritos a la oficina de planeación requiriendo en total 79 empleos (tabla 6) dando la importancia a las direcciones de contabilidad, financiera y jurídica, permitiendo la responsabilidad en todas las áreas, estimulando la participación en la toma de decisiones y mejorando la coordinación y comunicación. De igual forma, el impacto social que ocasionaría la unidad de medida establecida por la CRA debido a que la mayoría de empleos son de nivel operativo (nivel medio de escolaridad) y buscando no ocasionar impactos sociales negativos dentro del

municipio como la mayor fuente de empleo para los sangileños se tomo la decisión de realizar el proceso de reducción de cargos en dos etapas (la primera realizada en esta monografía) a partir de una fusión de actividades (conocimiento del autor de la monografía) que permitiría hacer más eficiente el uso de los recursos humanos, a partir de dicho ajuste se plantea una nueva estructura organizacional la cual se observa en el anexo H. Este planteamiento evitaría despilfarros de tiempo por existir autonomía en el manejo de las dependencias creadas y se reducirían los gastos en personal por plantearse una reducción en la carga que permite mayor eficiencia en el uso de los recursos y la especialización del trabajo.

Es fundamental fortalecer la oficina de planeación con una subdirección de proyecto y una subdirección de investigación, ya que con la experiencia que cuenta Acuasan en la formulación y ejecución de proyectos se debe aprovechar esta fortaleza para la canalización de recursos importantes. La subdirección de investigación brindaría la posibilidad de generar conocimiento que contribuya a dar soluciones alternativas relacionadas con el uso de los residuos sólidos y brindaría la posibilidad a convenios interinstitucionales con entes educativos de nivel medio y superior interesados en la realización de este proyecto.

Tabla 5. Modificación Planta de Personal

No	DEPENDENCIA	NOMINA	OPS	SUPRIMIR	TOTAL	CLASE DE CARGO
1	GERENCIA	2	0	0	2	PERMANECE IGUAL
2	REVISOR FISCAL	0	1	0	1	PERMANECE IGUAL
3	CONTROL INTERNO	1	1	1	1	AUXILIAR
4	JURIDICA	3	3	2	4	AUXILIAR
5	CONTABILIDAD Y FACTURACION	2	3	2	3	PROFESIONALES
6	ADMINISTRATIVA	10	3	2	11	AUXILIAR
7	COMERCIAL	7	4	0	11	PERMANECE IGUAL
8	SISTEMAS	1	2	2	1	PROFESIONALES
9	REDES Y MANTENIMIENTO	4	15	4	15	MECANICO (2) OPERARIOS (2)
10	PLANTA Y LABORATORIO	6	0	3	3	AUXILIAR(2) OPERATIVO
11	PLANEACION	1	7	4	4	PROFESIONALES
12	ASEO	2	32	13	21	RECOLECTORES(7) RELLENO(4) SUPERVISOR(1) AUXILIAR(1)
	<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>71</b>	<b>33</b>	<b>77</b>	

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 6. Requerimiento de operarios en la planta.

No	DEPENDENCIA	NOMINA	OPS	TOTAL	CLASE DE CARGO
1	GERENCIA	2	0	2	PERMANECE IGUAL
2	REVISOR FISCAL	0	1	1	PERMANECE IGUAL
3	CONTROL INTERNO	1	0	1	AUXILIAR
4	JURIDICA	3	1	4	AUXILIAR
5	CONTABILIDAD Y FACTURACION	2	0	2	PROFESIONALES
6	ADMINISTRATIVA	10	1	11	AUXILIAR
7	COMERCIAL	7	4	11	PERMANECE IGUAL
8	SISTEMAS	1	1	2	PROFESIONALES
9	REDES Y MANTENIMIENTO	4	11	15	MECANICO (2) OPERARIOS(2)
10	PLANTA Y LABORATORIO	3	0	3	AUXILIAR(2) OPERATIVO
11	PLANEACION	3	3	6	PROFESIONALES
12	ASEO	2	19	21	RECOLECTORES(7) RELLENO(4) SUPERVISOR(1) AUXILIAR(1)
	<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>41</b>	<b>79</b>	

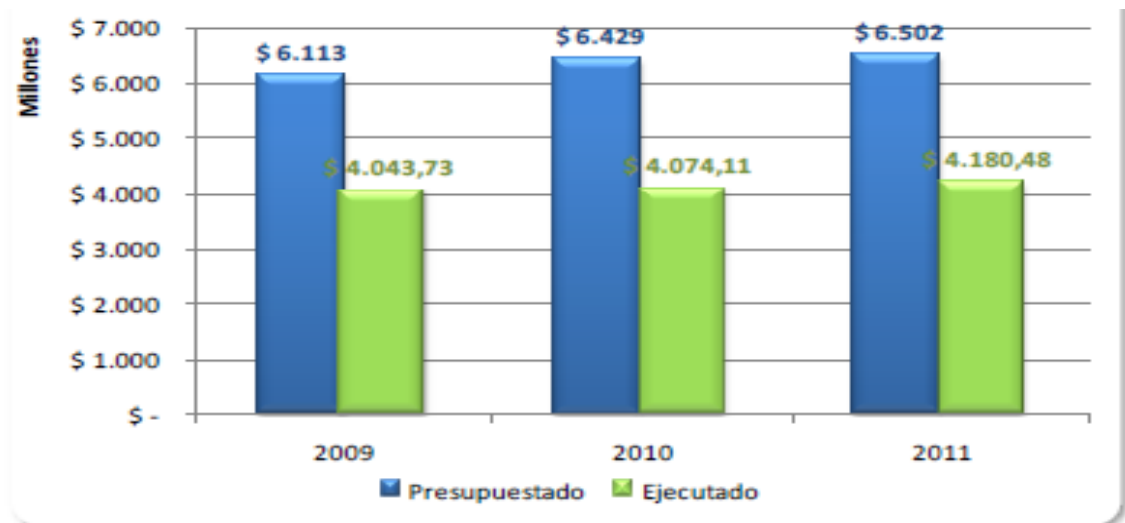
Fuente. Elaboración propia.

## 9. SITUACION FINANCIERA

### 9.1. PRESUPUESTO

Para el año 2011 la apropiación presupuestal de Acuasan ascendió a \$6.502 millones sin incluir convenios interadministrativos, incluyendolos la cifra se incrementaría a 23.550 millones, concentrados en la generación de ingresos por acueducto (41.12%), aseo (32.35%) y alcantarillado (23.38%). La ejecución acumulada para septiembre del año en curso denota un nivel de cumplimiento presupuestal de 64.29%, lo que implica la obtención de un recaudo inferior al esperado para la época de estudio, de tal forma que durante el último trimestre del año la entidad deberá efectuar mayores esfuerzos para obtener al cierre del año un nivel de cumplimiento presupuestal superior.

Grafica 4. Ejecución histórica de los ingresos



Fuente. Contaduría General de la Nación, Cálculos: Value and Risk Rating S.A

Ahora bien, por la parte de los egresos para septiembre de 2011 se reporta un nivel de ejecución del 79.05% del presupuesto de gastos (ver grafica 2), dentro del cual los gastos de funcionamiento (47.83%) e inversión (48.03%) mantienen los

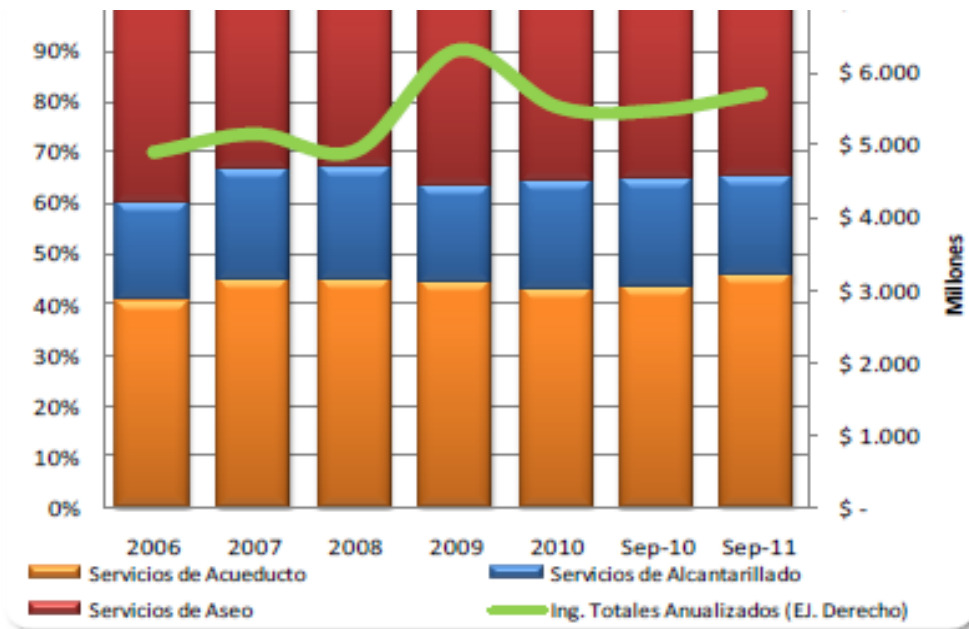
niveles comprometidos más altos (75.12% y 83.22%, respectivamente). Si bien la ejecución de los ingresos ha obligado a la entidad a controlar la evolución en general de los gastos, principalmente los relacionados con la operación, el nivel de cumplimiento de recaudos y egresos para septiembre de 2011 lleva a que se presente un déficit presupuestal de -\$843 millones frente a los saldos comprometidos, y un superávit de \$370 millones frente a las obligaciones acumuladas.

## 9.2. INGRESOS

Los ingresos operacionales de Acuasan para septiembre de 2011 ascendieron a \$4.282 millones, 4.31% (se excluyeron los ingresos operacionales por convenios y cifras a 2011 concernientes a la ejecución acumulada para septiembre.) superior a la obtenida en el mismo mes del año anterior, producto principalmente del incremento en la facturación de los servicios de acueducto y aseo que para el periodo de estudio obtuvieron un aumento del 8.99% y del 3.12% respectivamente, permitiendo así compensar el descenso percibido en los ingresos por alcantarillado que entre septiembre de 2010 y 2011 decrecieron 5.11%.

En cuanto a la composición de los ingresos, el servicio de acueducto se mantiene como la principal fuente de ingresos al representar el 45.61% del agregado para septiembre de 2011, seguido por el servicio de aseo con una participación del 35.14% y el restante 19.25% correspondiente al servicio de alcantarillado. Cabe anotar que dichas participaciones son similares a las observadas en el año 2007 (Acueducto 44.82%, Alcantarillado 21.93% y Aseo 33.82%), reflejando así la estabilidad en las fuentes de recursos de la compañía, lo cual ha mitigado la concentración excesiva de ingresos en una sola fuente de recursos, aspecto valorado positivamente por Value and Risk.

Grafica 5. Composición de los ingresos.



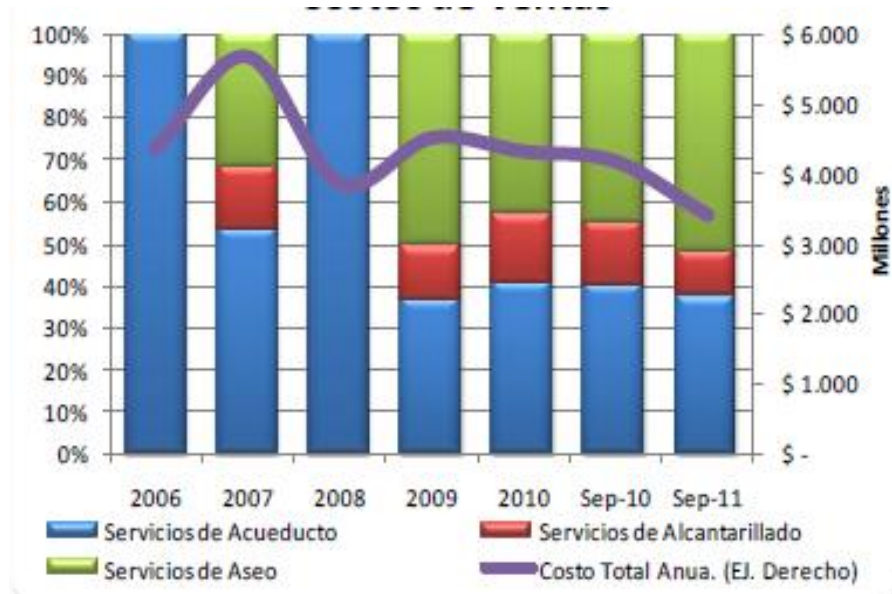
Fuente. Contaduría General de la Nación, Cálculos: Value and Risk Rating S.A.

### 9.3. RENTABILIDAD

Para el mes de septiembre de 2011 los costos de ventas (Incluyendo la depreciación por costos) decrecen en 18.42% anual, ubicándose en \$2.556 millones, situación derivada de la obtención de mayores eficiencias en la prestación de los tres servicios públicos domiciliarios y el plan de saneamiento contable de la compañía que durante el periodo genero la reclasificación de algunos costos como gastos dada su naturaleza. Entre las principales partidas reclasificadas se relacionaron egresos por concepto de honorarios, remuneraciones por servicios técnicos, mantenimiento de equipos de cómputo, entre otros.

Producto de lo anterior, el Margen Bruto se ubica para septiembre de 2011 en el 40.32%, nivel superior al alcanzado en 2010 (23.70%), gracias en parte al también incremento de los ingresos.

Grafica 6. Costos de ventas



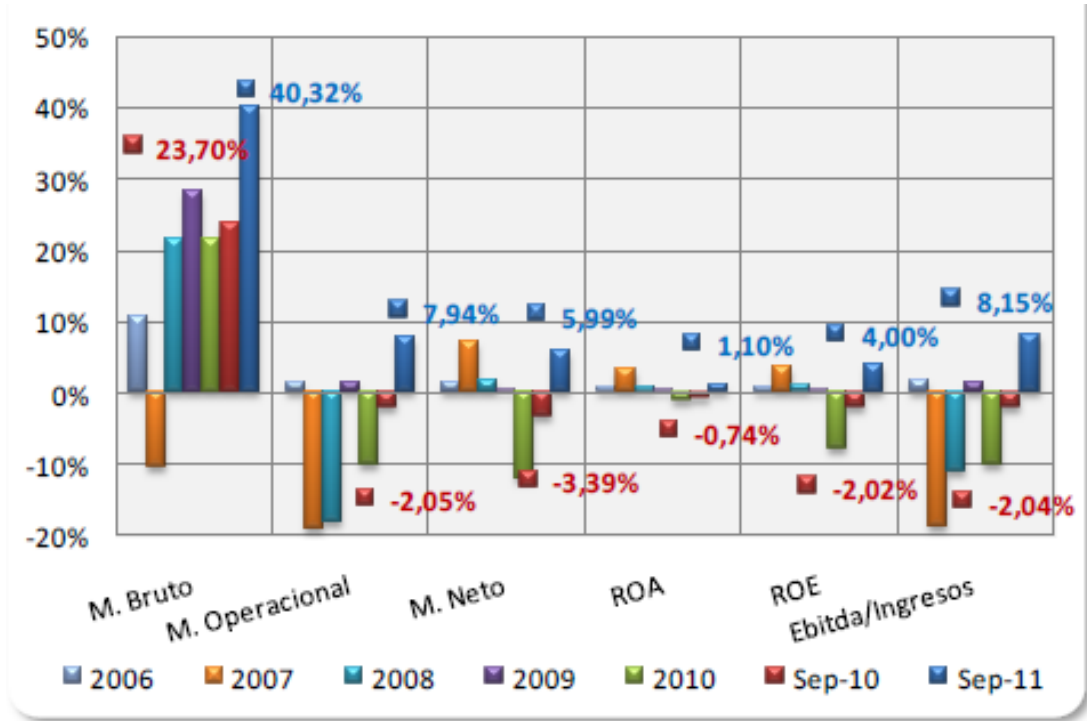
Fuente. Contaduría General de la Nación, Cálculos: Value and Risk Rating S.A.

Por su parte, los gastos administrativos presentan una evolución diferente y aumentan a un ritmo (30.39%) superior al decrecimiento de los costos (- 18.42%) y al aumento de los ingresos (+4.31%). Lo anterior como resultado del aumento de los gastos generales que de \$344 millones en septiembre de 2010 ascendieron a \$715 millones durante el mismo mes de 2011, datos poco alentadores que afectan considerablemente los estados financieros.

Pese al aumento de los gastos, el aumento de los ingresos y el descenso de los costos resultaron suficientes para soportar el incremento de los gastos administrativos, permitiendo que la utilidad operacional pasara de cifras negativas (-\$84 millones) en septiembre de 2010 a un superávit operacional de \$339 millones durante el mismo mes de 2011, generando así el incremento del margen operacional de -2.05% al 7.94% interanualmente. Misma situación ocurre con el EBITDA sobre Ingresos que de niveles de -2.04% obtenido en el año anterior asciende al 8.15% durante septiembre de 2011, con lo cual ACUASAN logra un nivel nominal de EBITDA (\$349 millones) suficiente para solventar las inversiones

de CAPEX y generar flujos de caja libres antes de financiaciones positivos, situación que contribuye con su capacidad de pago.

Grafica 7. Evolución de la rentabilidad.



Balance general de Acuasan EICE. E.S.P a septiembre de 2011

Fuente. Fuente. Contaduría General de la Nación, Cálculos: Value and Risk Rating S.A.

#### 9.4. ENDEUDAMIENTO

Con corte a septiembre de 2011, el nivel de endeudamiento (pasivos totales/activos totales) de ACUASAN se ubica en el 72.60%, siendo este nivel superior en 9.2 puntos porcentuales al nivel reportado durante el mismo mes del año anterior (63.43%), sin embargo, es importante mencionar que su resultado es menor al índice alcanzado en diciembre de 2010 (84.99%) producto en parte del

descenso de las obligaciones con acreedores que entre diciembre de 2010 y septiembre de 2011 pasan de \$1.225 millones a \$699 millones respectivamente.

Por su parte, el pasivo, que totaliza \$22.629 millones se concentra principalmente en los recursos recibidos en administración (\$18.318 millones) que para septiembre de 2011 representan el 80.95% del agregado de pasivos y que corresponden a convenios suscritos con el departamento y la nación para el desarrollo principalmente de proyectos de infraestructura. Actualmente ACUASAN presenta un endeudamiento financiero de \$658 millones que fue adquirido en 2010 para llevar a cabo el pago de proveedores de manera anticipada. Dicho crédito se contrajo a un año, resaltándose el cabal cumplimiento en el servicio de la deuda. Cabe anotar que la administración de ACUASAN pretende adquirir un nuevo crédito externo por \$1.700 millones diferido a cinco años, con la intención de recoger el endeudamiento financiero actual y gestionar el pago de proveedores que dada la elevada amortización del actual crédito ha generado presiones de caja que hasta el momento han sido subsanadas con un mayor plazo de financiación con los proveedores.

## **9.5. INVERSIONES PROYECTADAS**

Durante los últimos tres años, ACUASAN ha emprendido proyectos tendientes a mejorar la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado para efectos de reducir las pérdidas de agua potable y mejorar la red de alcantarillado del municipio dentro de los sectores definidos como críticos.

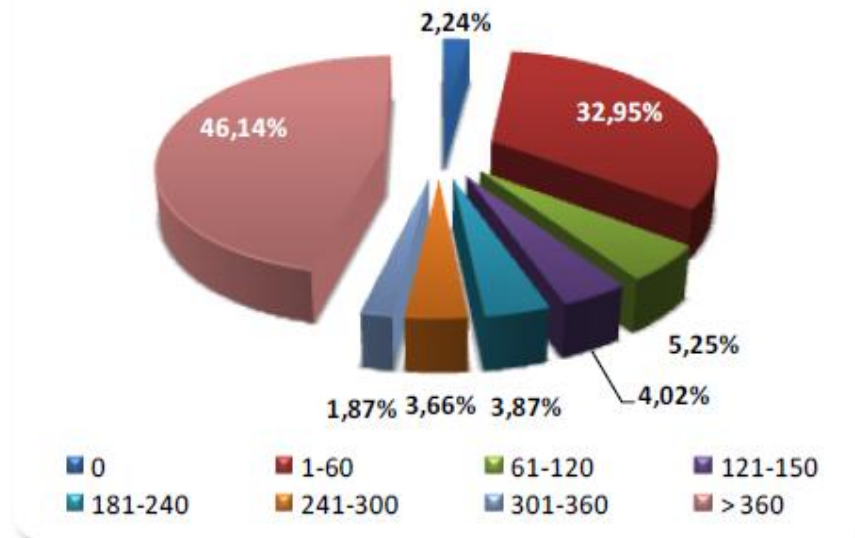
En este sentido, entre los principales proyectos se encuentra el “Proyecto de Ampliación del Sistema de Acueducto de San Gil” por medio del cual se está ejecutando la construcción de un sistema de acueducto alternativo que permite atender las necesidades hídricas de los sectores a los cuales no es posible

distribuir agua potable por medio del sistema de gravedad. Por lo tanto, una vez sea ejecutado en su totalidad, el proyecto permitirá suspender la operación de las estaciones de bombeo ubicadas en la Villa Olímpica y Almendros, mejorando de esta manera la eficiencia operacional de la compañía y su cobertura de servicio, al abarcar el 100% del actual perímetro urbano de San Gil. El valor global de la obra ascendió \$4.914 millones que fueron financiados con recursos de la Gobernación de Santander. Por otro lado, actualmente la reposición y ampliación de las redes de acueducto se ejecuta en el sector bajo (zona céntrica) de San Gil, el valor total de la obra asciende a \$1.250 millones que fueron financiados en su totalidad con recursos de la Gobernación. El nivel de avance de la obra es del 80% e incluye un total de 3146 metros lineales de red matriz de acueducto en tubería PVC. En cuanto a la reposición de las redes de alcantarillado, ACUASAN consiente de la vida de uso de las redes, formulo proyectos y gestiono recursos de cofinanciación ante la gobernación por valor de \$1.100 millones, el nivel de avance actual de las obras para este proyecto es del 60% e incluye la reposición de 1182 metros lineales de red matriz de alcantarillado en tubería PVC, localizados en tramos críticos de los barrios Ragonessi, María Auxiliadora y Sagrada Familia de San Gil.

## **9.6. CUENTAS POR COBRAR**

La cartera derivada de la prestación de servicios públicos domiciliarios para septiembre de 2011, equivalía a \$1.106 millones, disminuyendo un 14.97% anual producto principalmente de los mayores esfuerzos realizados en torno a la supervisión de predios en mora y cortes de servicio desde el tubo matriz para evitar la re-conexión no autorizada del servicio.

Grafica 8. Cartera por altura de mora



Fuente. Contaduría General de la Nación, Cálculos: Value and Risk Rating S.A.

En materia de concentración de cartera por altura de mora con base en la información enviada por la empresa, se observa una elevada participación de cartera (46.14%) con alturas de mora superiores a un año, lo cual significa mayores esfuerzos en capital de trabajo, por lo que se hace necesario adoptar medidas que permitan una disminución significativa de la cartera no vigente de la empresa.

## 9.7. FLUJO DE CAJA

El crecimiento de los ingresos y la dinámica de descenso de los costos, resultado suficiente para compensar al aumento de los gastos y generar utilidades operacionales, que para septiembre de 2011 se ubicaron en \$339 millones, siendo superior al valor negativo obtenido durante el mismo mes de 2010 (-\$84 millones). De esta manera, el EBITDA presentó una evolución favorable al pasar de -\$83

millones en septiembre de 2010 a valores positivos de \$349 millones, presentando una evolución favorable frente a lo observado en otros periodos, se espera que las inversiones ejecutadas hasta el momento así como la estrategia financiera a ejercer de ahora en adelante, favorezcan el crecimiento de las utilidades operacionales con la intención de generar volúmenes de EBITDA suficientes para adelantar la inversiones de capital de trabajo, CAPEX y generar flujos de caja libres antes de financiaciones que contribuyan en la capacidad de pago de las obligaciones financieras de la empresa.

## CONCLUSIONES

Terminada la investigación y habiendo podido revisar toda la documentación existente correspondiente a la empresa de ACUASAN y una vez analizada la implementación de Manufactura Esbelta, se pudo prever que la relación que existente entre sus herramientas es muy precisa, requiriendo la aplicación de varias herramientas, lo que muestra la importancia de conocerlas y saber cómo se deben implementar, para poder identificar los problemas se hizo uso del sistema KAIZEN priorizando así los problemas más recurrentes dentro de la organización. Para la implementación de filosofía LEAN, es fundamental el conocimiento, apoyo y compromiso de toda la organización en el aporte de información, ya que sin la confiabilidad y veracidad de la información, se limita la implementación de la Filosofía Esbelta y se pierde la oportunidad de mejorar los procesos dentro de una organización.

El análisis de los procesos se convierte en tarea fundamental al momento de identificar puntos críticos estos muestran cómo está funcionando la organización, pudiendo identificar los despilfarros, que siempre se verán reflejados en el incremento de los gastos o costos de producción incidiendo negativamente en la rentabilidad de la compañía.

Una vez realizado el análisis se pudo concluir que la empresa de ACUASAN, requiere con urgencia de una alta inversión en la planta física, maquinaria y equipo para poder brindar los empleados condiciones óptimas de trabajo por contar con una planta deteriorada y con unos niveles muy bajos de tecnología, que aumentas los costos del proceso productivo.

Según el análisis financiero los gastos administrativos son muy elevados 47.83% del total de los gastos y requieren de un estudio de cargos que permita un mejor

aprovechamiento del recurso humano dentro de la organización, permitiendo el crecimiento personal.

Las herramientas de manufactura esbelta son aplicables a cualquier empresa, perfeccionan el proceso administrativo y productivo en general y aumentan la calidad. No obstante es recomendado evaluar la factibilidad de la implementación de cualquier herramienta, ya que algunas requieren ciertos niveles de inversión (por ejemplo, capacitación a personal o cambios en las instalaciones), y puede ocurrir que el beneficio obtenido al final del plan de implementación no justifique la inversión realizada.

## RECOMENDACIONES

La empresa de ACUASAN requiere para la implementación de LEAN Manufactura, la creación e implementación de un programa basado en gerencia visual, 5's en todos los sitios de trabajo y la implementación de Kaisen, como herramientas que elevan la calidad y permiten la mejora continua de los mismos, estos deben evaluados constantemente por el equipo de Calidad Total.

Construcción de una planta física funcional que permita ser eficiente en el uso del recurso físico, minimice riesgos y brinde comodidad a sus empleados ofreciendo todas las herramientas (equipos de cómputo y oficina) necesarias para el buen desarrollo de las tareas y actividades.

Cambio de redes de distribución de agua potable y acometidas de alcantarillado, buscando la efectividad en el proceso que disminuya riesgos y evite perdidas en el sistema, implementación de un sistema de mantenimiento preventivo que disminuya costos.

Implementación de un sistema de clasificación en la fuente, que involucre a los usuarios y a la empresa, estableciendo rutas de acuerdo al tipo de residuos producidos, que demuestre eficiencia y permita su aprovechamiento en plantas de compostaje y como materia prima reutilizable.

Implementación de un sistema en red que brinde información precisa y confiable, y permita hacer uso de información confiable y veraz que soporte la toma de decisiones dentro de la compañía.

Estudio de cargos y sueldos en la organización, implementación de estímulos, fortalecimiento del sistema de capacitación que eleve la calidad de los empleados

y desarrolle el sentido pertenencia del talento humano respecto a la organización, este estudio debe prever modificaciones en el organigrama que coloquen a las direcciones de planeación, jurídica y contabilidad como oficinas autónomas, además del fortalecimiento de la dirección de planeación con la unidad de proyectos e investigación, unidades que serian de gran ayuda en el avance tecnológico por generar conocimiento y canalizar recursos a través de los diferentes entes gubernamentales y no gubernamentales.

Realización de un estudio prospectivo de la empresa que visualice las metas a mediano y largo plazo, contribuyendo así con su crecimiento en el tiempo que permita tener continuidad y cuente con el apoyo y compromiso de las Administraciones Municipales futuras.

## BIBLIOGRAFÍA

ESPARZA VALDIVIA, Martín Hugo. Edición Internet. Gestión y estrategia [en línea] [Consultado 22 de septiembre de 2012]. Disponible en internet:<URL[http://www.azc.uam.mx/publicaciones/gestion/ num5/doc10.htm](http://www.azc.uam.mx/publicaciones/gestion/num5/doc10.htm)>

Manejo de Costos y Productividad [en línea]. [Consultado el 25 de noviembre de 2012]. Disponible en internet:<URL <http://www.monografias.com/trabajos55/manejo-costos-y-productividad/manejo-costos-y-productividad2.shtml>>

NOTICIAS UNIVERSITARIAS. Modelo de Trabajo: LEAN [en línea]. Junio de 2007 [Consultado 03 de agosto de 2012].Disponible en internet URL<<http://noticias.universia.net.mx/cienciann-tt/noticia/2007/06/08/38889/modelo-trabajo-lean-podria-aplicarse-sector-publico.html>>

PARTICIPACIÓN CIUDADANA. Servicio Públicos Domiciliarios [en línea]. 2008. [Consultado el 3 de agosto de 2012]. Disponible en Internet: <URL: <http://participacion2008.blogdiario.com/1189133340/>>

SEPHUT, Juan. Manufactura Esbelta [en línea] Junio de 2008. [Consultado el 5 de junio de 2012]. Disponible en internet: <URL:<http://mate-pastor.blogspot.com/2008/06/manufactura-esbelta.html> >

WIKIPEDIA. Agua potable y saneamiento en Colombia [en línea. 2013. [Consultado el 15 de junio de 2012]. Disponible en Internet: <URL:[http://es.wikipedia.org/wiki/Agua\\_potable\\_y\\_saneamiento\\_en\\_Colombia](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable_y_saneamiento_en_Colombia)>

## ANEXOS

## ANEXO A. Balance general de Acuasan EICE. E.S.P a septiembre de 2011

Ver Carpeta Anexa

Balance general de Acuasan EICE. E.S.P a septiembre de 2011

	2006	2007	2008	2009	Sep-10	2010	Sep-11
<b>ACTIVO</b>							
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>							
DISPONIBLE	226.327	270.649	339.855	948.251	3.070.400	2.946.475	3.778.272
INVERSIONES TEMPORALES	0	0	0	0	0	0	0
CUENTAS POR COBRAR	351.880	531.407	1.027.760	1.104.126	1.358.692	1.272.123	1.163.885
PROVISIÓN	9.438	6.777	74.026	57.600	57.599	57.600	57.599
CUENTAS POR COBRAR NETAS	342.442	524.630	953.733	1.046.526	1.301.093	1.214.523	1.106.286
INVENTARIOS NETOS	148.337	208.304	399.277	170.388	373.534	223.421	271.487
OTROS DEUDORES	10.154	0	380.390	0	0	65.420	0
OTROS ACTIVOS	40.919	59.229	0	0	0	0	0
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>768.180</b>	<b>1.062.812</b>	<b>2.073.255</b>	<b>2.165.165</b>	<b>4.745.027</b>	<b>4.449.839</b>	<b>5.156.045</b>
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>							
PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO	2.945.862	2.997.741	3.254.950	3.661.431	3.702.454	3.742.447	3.753.072
DEPRECIACIÓN ACUMULADA	1.360.760	1.659.009	1.915.790	2.130.998	2.273.296	2.311.082	2.432.761
TOTAL ACTIVO FIJO NETO	1.585.101	1.338.732	1.339.160	1.530.433	1.429.158	1.431.365	1.320.311
DEUDORES	0	0	0	28.161.744	10.304.206	43.078.555	15.888.345
VALORIZACIONES	7.905.812	7.905.811	7.905.812	7.905.812	7.905.811	7.905.811	7.905.811
OTROS ACTIVOS	280.136	270.213	476.100	648.727	689.579	693.130	900.439
<b>TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE</b>	<b>9.771.049</b>	<b>9.514.756</b>	<b>9.721.072</b>	<b>38.246.716</b>	<b>20.328.754</b>	<b>53.108.861</b>	<b>26.014.906</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>10.539.229</b>	<b>10.577.568</b>	<b>11.794.327</b>	<b>40.411.881</b>	<b>25.073.781</b>	<b>57.558.700</b>	<b>31.170.951</b>
<b>PASIVO</b>							
<b>PASIVO OPERACIONAL</b>							
PROVEEDORES Y CUENTAS POR PAGAR	378.261	273.690	503.717	248.764	88.849	213.000	838.402
OBLIGACIONES LABORALES	56.631	117.102	105.549	68.618	107.260	178.628	352.087
IMPUESTOS, GRAVAMENES Y TASAS	116.056	130.670	159.962	244.675	174.734	209.895	234.589
OTROS PASIVOS OPERACIONALES	257.145	169.967	1.027.528	1.419.111	1.481.620	1.679.290	1.196.454
<b>TOTAL PASIVO OPERACIONAL</b>	<b>808.093</b>	<b>691.429</b>	<b>1.796.756</b>	<b>1.981.168</b>	<b>1.852.463</b>	<b>2.280.813</b>	<b>2.621.532</b>
<b>PASIVO FINANCIERO</b>							
OBLIGACIONES FINANCIERAS							
CORTO PLAZO			151.272				
LARGO PLAZO	217.680	73.152	431.313	303.572	982.013	765.909	658.402
<b>TOTAL PASIVO FINANCIERO</b>	<b>217.680</b>	<b>73.152</b>	<b>582.585</b>	<b>303.572</b>	<b>982.013</b>	<b>765.909</b>	<b>658.402</b>
<b>PASIVOS NO CORRIENTES</b>							
OTROS PASIVOS NO CORRIENTES	11.279	27.903	110.876	28.818.730	13.070.462	45.871.595	19.349.639
<b>TOTAL PASIVO NO CORRIENTE</b>	<b>11.279</b>	<b>27.903</b>	<b>110.876</b>	<b>28.818.730</b>	<b>13.070.462</b>	<b>45.871.595</b>	<b>19.349.639</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>1.037.052</b>	<b>792.484</b>	<b>2.490.217</b>	<b>31.103.470</b>	<b>15.904.938</b>	<b>48.918.317</b>	<b>22.629.573</b>
<b>PATRIMONIO</b>							
CAPITAL FISCAL	1.276.776	1.266.285	1.064.440	1.155.120	1.159.420	1.159.877	491.393
RESULTADOS DEL EJERCICIO	76.410	369.808	90.679	4.756	-139.113	-668.484	256.537
SANEAMIENTO CONTABLE							-355.542
SUPERAVIT POR VALORIZACIÓN	7.905.812	7.905.812	7.905.812	7.905.356	7.905.356	7.905.811	7.905.811
SUPERAVIT POR DONACION	243.179	243.179	243.179	243.179	243.179	243.179	243.179
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>9.502.177</b>	<b>9.785.084</b>	<b>9.304.111</b>	<b>9.308.411</b>	<b>9.168.843</b>	<b>8.640.383</b>	<b>8.541.378</b>
<b>PASIVO + PATRIMONIO</b>	<b>10.539.229</b>	<b>10.577.568</b>	<b>11.794.327</b>	<b>40.411.881</b>	<b>25.073.781</b>	<b>57.558.700</b>	<b>31.170.951</b>

Fuente. Acuasan

## ANEXO B. Estado de resultados de Acuasan E.I.C.E-E.S.P a septiembre de 2011

Ver Carpeta Anexa

Estado de resultados de Acuasan E.I.C.E-E.S.P a septiembre de 2011

	2006	2007	2008	2009	Sep-10	2010	Sep-11
INGRESOS OPERACIONALES	4.893.941	5.147.576	4.017.037	6.310.157	4.106.015	5.520.402	4.282.078
CÓSTOS DE VENTAS	-4.372.510	-5.683.345	-3.858.810	-4.515.528	-3.133.060	-4.321.872	-2.556.034
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>521.431</b>	<b>-535.769</b>	<b>1.058.227</b>	<b>1.794.628</b>	<b>972.955</b>	<b>1.198.530</b>	<b>1.726.944</b>
GASTOS ADMINISTRATIVOS	-432.245	-435.760	-1.605.678	-1.697.675	-1.056.649	-1.749.788	-1.377.730
PROVISIONES	-15.763	-14.444	-346.118	0	-607	-513	-9.273
DEPRECIACIONES	-1.373	0	0	-877		-169	
AMORTIZACIONES							
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>72.049</b>	<b>-985.973</b>	<b>-893.569</b>	<b>96.077</b>	<b>-84.301</b>	<b>-551.940</b>	<b>339.941</b>
INGRESOS FINANCIEROS	10.971	7.232	2.461	2.272	13.476	6.269	7.541
GASTOS FINANCIEROS	-46.184	-24.854	-12.781	-73.645	-58.001	-82.061	-99.792
OTROS INGRESOS	80.814	1.391.372	1.008.485	2.904	260	5379	15.356
OTROS GASTOS	-16.626	-17.655	-13.916	-23.761	-10.547	-23.642	-3.334
AJUSTES DE EJERCICIOS ANTERIORES	-24.613	-314		909		-22.489	-3.175
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>76.410</b>	<b>369.808</b>	<b>90.679</b>	<b>4.756</b>	<b>-139.113</b>	<b>-668.484</b>	<b>256.537</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>76.410</b>	<b>369.808</b>	<b>90.679</b>	<b>4.756</b>	<b>-139.113</b>	<b>-668.484</b>	<b>256.537</b>

Fuente. Acuasan

## ANEXO C. MATRIZ PLURIANUAL EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE SAN GIL ACUASAN EICE ESP 2008-2011

Ver Carpeta Anexos

MATRIZ PLURIANUAL EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE SAN GIL ACUASAN EICE ESP 2008-2011

EJES	SECTOR	PROGRAMA	METAS CUATRENIOS 2008-2011	INDICADORES DE RESULTADO	No	METAS ANUALES				
						2008,00	2009,00	2010,00	2011,00	total
AGUA POTABLE	ACUEDUCTO	PROTECCIÓN MICROCUENCA S	Reforestación	hectareas reforestadas	1	0,00	0,00	10,00	10,00	20,00
			Compra de terrenos	hectareas compradas	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		CAPTACIÓN Y DESARENADOR	construcción captación y desarenador planta alterna	No captaciones y desarenadores construidos	3	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
			pellado grietas y reparación de anclaje estación río Fonce	% obra ejecutada	4	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
			mantenimiento y optimización captaciones y desarenadores curtil y Cuchicute	% obra ejecutada	5	0,00	40,00	60,00		100,00
		CONDUCCION DE AGUA CRUDA	Macromedición para control de caudales	No macromedidores instalados en la entrada a la planta	6	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
			suministro e instalación de ventosas y accesorios	No accesorios instalados	7	0,00	0,00	15,00	15,00	30,00
			construcción red planta alterna	km construidos	8	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
		AMBIENTO DE AGUA POTABLE	Elaboración manuales de operación y mantenimiento de equipos de planta	% (equipos de planta con instructivos /No equipos de planta que requieren instructivo de operación)/ 100	9	0,00	40,00	60,00	0,00	100,00
			cambio lechos filtrantes	No filtros con lecho filtrante nuevos	10	0,00	1,00	3,00	2,00	6,00
			reposición placas sedimentadores	No placas instaladas	11	0,00	0,00	1.360,00	0,00	1.360,00
			suministro e instalación planta electrica	No plantas instalada y funcionando	12	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
AGUA POTABLE	ACUEDUCTO	TRANSPORTE Y DISTRIBUCION	Sectorización red de distribución del acueducto urbano	No sectores independizados	15	4,00	3,00	0,00	0,00	7,00
			catastro de usuarios	No suscriptores georeferenciados	16	0,00	12.000,00	0,00	0,00	12.000,00
			ampliación cobertura de macromedición	No macromedidores instalados en cada uno de los sectores de la red de distribución	17	1,00	6,00	0,00	0,00	7,00
			ampliación cobertura de micromedición efectiva	porcentaje de micromedición efectiva (Medidores funcionando /medidores instalados)/ 100	18	60,00	20,00	10,00	10,00	100,00
			Estudios complementarios al Plan maestro de acueducto	No estudios complementarios	19	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00
			Disminución índices de agua no contabilizada	Porcentaje de agua recuperada	20	0,00	10,00	10,00	5,00	25,00
			Reposición de redes	metros de red repuesta	21	600,00	1.000,00	1.500,00	2.000,00	5.100,00
			Ampliación redes	metros de red construida	22	200,00	1.000,00	1.000,00	2.000,00	4.200,00

SANEAMIENTO BASICO	ASEO		INDICADOR	UNIDAD	VALOR OBJETIVO	VALOR REALIZADO	% AVANCE	VALOR REALIZADO	VALOR OBJETIVO		
	DESCRIPCION	UNIDAD									
SANEAMIENTO FINAL	BAIRRIDO Y LIMPIEZA	barrido y limpieza de calles	% vías y zonas publicas barridas	29	100,00	100,00	100,00	100,00	400,00		
		mantenimiento zonas verdes	% zonas verdes en óptimas condiciones	30	100,00	100,00	100,00	100,00	400,00		
		recolección de residuos solidos usuarios	% servicio prestado	31	100,00	100,00	100,00	100,00	400,00		
	TRANSPORTE	vehículos compactadores que prestan el servicio	No vehículos compactadores dispuestos para prestar el servicio	32	2,00	3,00	3,00	3,00	11,00		
		INFRAESTRUCTURA	Clausura fosas No 5 y 6	% de clausura ejecutada	33	5,00	50,00	45,00	0,00	100,00	
			suministro e instalación bascula de pesaje	No basculas instaladas	34	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	
	construcción de canales perimetrales trapezoidal		metros de canales construidos	35	0,00	200,00	100,00	100,00	400,00		
	protección zonas de amortiguamiento		Ha reforestadas y conservadas	36	0,00	3,00	10,00	5,00	18,00		
	adecuación fosa No 4		fosa adecuada para ser operada (100%)	37	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00		
	construcción placas huellas viales		metros de placas construidas	38	0,00	60,00	60,00	60,00	180,00		
OPERA CIÓN	operación, adecuación y mantenimiento de las fosas	Toneladas dispuestas adecuadamente	39	15.000,00	17.000,00	20.000,00	22.000,00	74.000,00			
DESARROLLO INSTITUCIONAL	TARIFAS	Estudio tarifario alcantarillado	% Implementación del estudio	42	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00		
		Estudio tarifario aseo y disposición final	% Implementación del estudio	43	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00		
		estudio tarifario venta agua en bloque	% Implementación del estudio	44	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00		
	OTROS	estudio e implementación MECI	% Implementación del MECI	45	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00		
		estudio e implementación sistema de Gestión de la calidad SOC NTC-QP100:2004	% Implementación	46	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00		
		propuesta Plan de mejoramiento para aprobación de la Superintendencia de servicios públicos	No propuestas elaboradas	47	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		
		Suscripción plan de mejoramiento con la Contraloría General de la República	% avance de cumplimiento del plan	48	9,00	91,00			100,00		
		Nueva estructura organizacional	elaboración e implementación de nueva estructura organizacional	49	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00		
		GESTION DE RECURSOS	INFRAESTRUCTURA	Formulación y radicación de proyectos para gestión de recursos	No de proyectos formulados y radicados /meta proyectos formulados y radicados *100	50					
				Asignación de recursos por el Departamento de Santander para la ejecución de proyectos de agua potable y saneamiento básico en el Municipio de San Gil	Sumatoria de recursos en pesos gestionados ante el Departamento de Santander	51					
Asignación de recursos por el Municipio de San Gil para la ejecución de proyectos de agua potable y saneamiento básico en el Municipio de San Gil	Sumatoria de recursos en pesos gestionados ante el Municipio de San Gil			52							
Convenios Interadministrativo suscritos con Acaasan para la ejecución de obras y actividades en el Municipio de San Gil	Sumatoria de recursos convenios suscritos			53							
Convenios Interadministrativo suscritos para la ejecución de obras y actividades de los sectores de agua potable y saneamiento básico en otros Municipios del Territorio Nacional	Sumatoria de recursos convenios suscritos			54							

**ANEXO D. PLANEAMIENTO DE ACCIONES**

Ver carpeta anexa

**ANEXO D. PLANEAMIENTO DE ACCIONES**

PROBLEMA A RESOLVER	ACCION CORRECTIVA	No de ese	RESPONSABLE	PRIORIDAD	INICIO DE ACCION	FIN DE ACCION

## ANEXO E. COMIENZO Y FIN DE ACCIÓN

Ver carpeta anexa

### ANEXO E. COMIENZO Y FIN DE ACCION

ACCION:		NRO DE S:
GRUPO:	LIDER	RESPONSABLE
COLABORADORES		

Fotografía de antes de comenzar la acción. Fecha \_\_\_\_\_



Fotografía de después de finalizar la acción. Fecha \_\_\_\_\_



## ANEXO F. MINUTA DE REUNIONES

Ver carpeta anexa

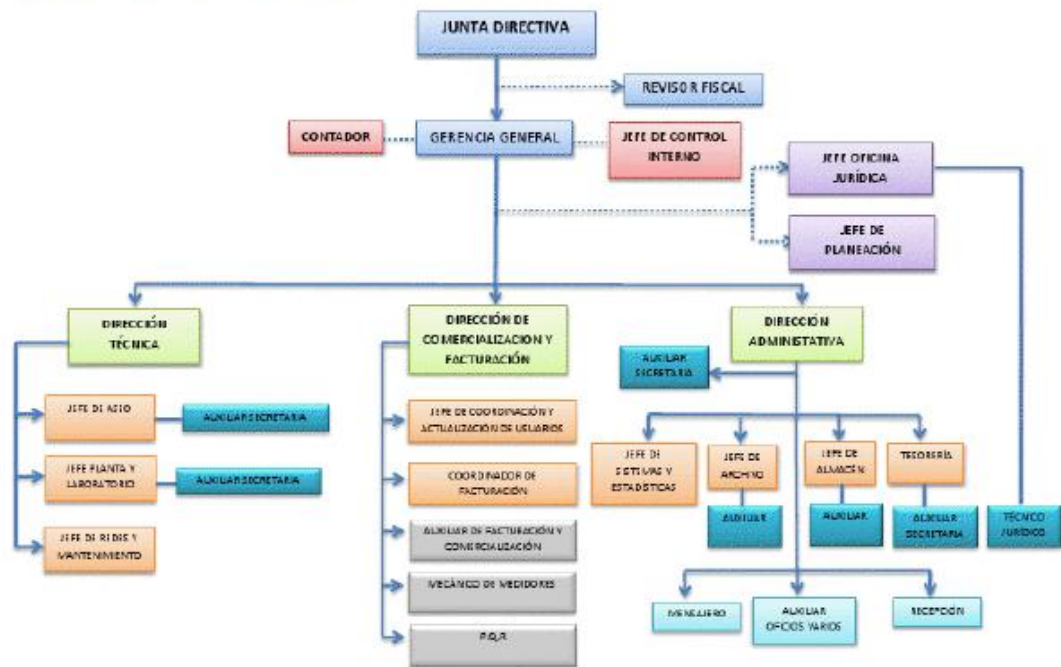
### ANEXO F. MINUTA DE REUNIONES

Grupo:	Líder:	Reunión	Fecha:..../..../....
<b>Participantes:</b>			
_____			
_____			
_____			
_____			
<b>Ausentes:</b>			
_____			
_____			
_____			
<b>Temas tratados:</b>			
_____			
_____			
_____			
<b>Conclusiones:</b>			
_____			
_____			
_____			
_____			
_____			
_____			
_____			
_____			
_____			

## ANEXO G. DIAGRAMA ORGANIZACIONAL ACTUAL

Ver carpeta anexa

DIAGRAMA ORGANIZACIONAL ACTUAL.

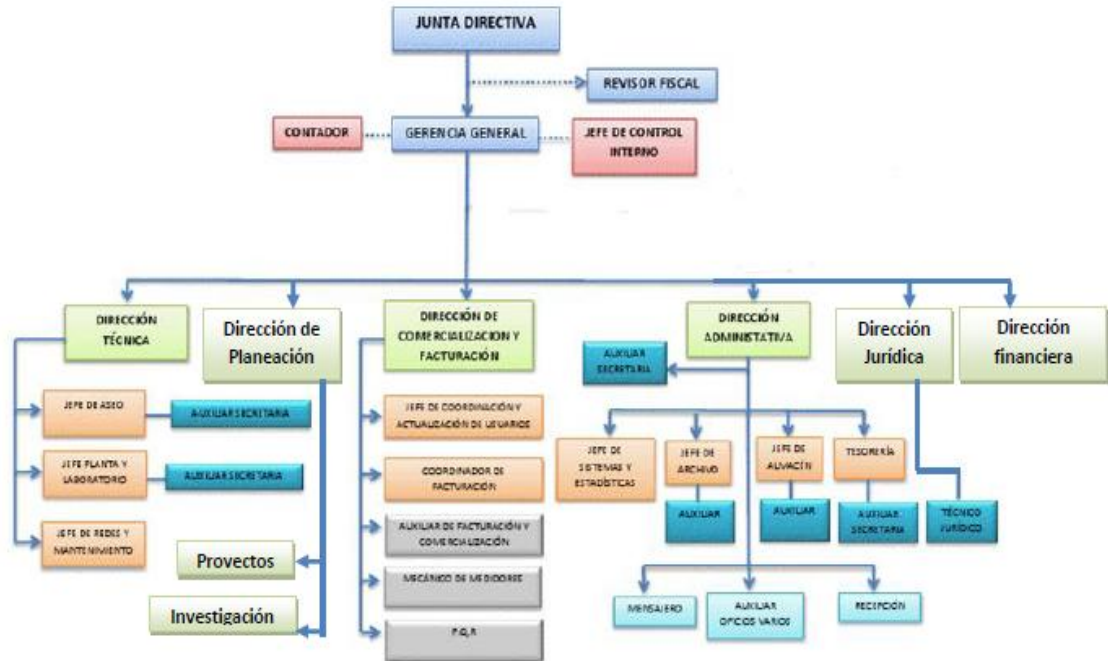


Fuente. Acuasan

## ANEXO H. DIAGRAMA ORGANIZACIONAL PROPUESTO

Ver carpeta anexa

DIAGRAMA ORGANIZACIONAL PROPUESTO



FUENTE. ELABORACION PROPIA