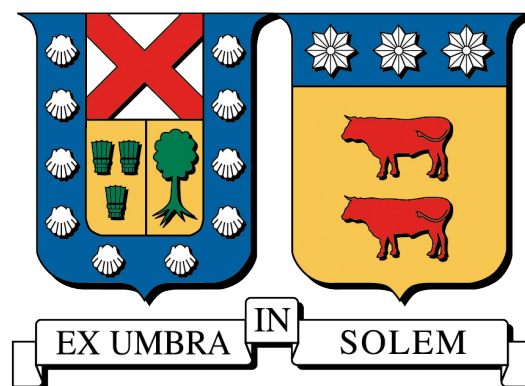


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS
VALPARAISO - CHILE



**DISEÑO Y APLICACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE APOYO A
LA GESTIÓN ESTRATÉGICA EN UNA EMPRESA DE
SERVICIOS SANITARIOS**

MATÍAS ANDRÉS SCHRODER MORAGA

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

PROFESOR GUÍA : SRA. MONICA LOPEZ C.
PROFESOR CORREFERENTE : SR. RAÚL STEGMAIER B.

JULIO 2018

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tiene el propósito de identificar donde están los problemas de gestión en una empresa de servicios sanitarios, específicamente de producción, distribución y tratamiento de agua. Muchas empresas del rubro no llevan un control de gestión, lo que les impide entregar una buena calidad de servicio a sus clientes y lograr lo que quieren como organización; así es el caso de Sembcorp Aguas Chacabuco, empresa a la cual se propone una herramienta para el control de gestión. Se utilizó el “Cuadro de Mando Integral”, el cual mediante una misión, establece los objetivos que se quieren lograr y que son ordenados en los distintos ámbitos o perspectivas de la empresa. La mayor parte de este trabajo fue la confección de indicadores que son anexados a los objetivos y que miden el grado de cumplimiento de estos mismos. Mediante el estudio del sector sanitario, de la empresa y a través de continuas reuniones con la gerencia, jefaturas, supervisores y operadores; se establecen los indicadores clave. Una vez establecidos los indicadores fue necesario unificar todos los datos, esta tarea se realizó con ayuda de código Visual Basic para programar Macros Excel y obtener los valores de los indicadores de forma rápida y sencilla. Obtenidos y unificados todos los valores en una planilla denominada “Maestra2018.xlsm”, estos valores son importados a un Software llamado “BSC Designer”, el cual permite el análisis del desempeño de cada indicador y de cada ámbito de la empresa. La herramienta y su implementación permitieron identificar en que parte estaban los problemas y entregar algunas recomendaciones a la organización en que fue aplicada.

Índice de Contenidos

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
2. OBJETIVOS	5
2.1. Objetivo General	5
2.2. Objetivos Específicos	5
2.3. Alcance	5
3. METODOLOGÍA	6
4. MARCO TEÓRICO	8
4.1. Control de Gestión	8
4.2. Cuadro de Mando Integral	12
4.2.1. Perspectivas	13
4.2.2. Mapa estratégico	15
4.2.3. Indicadores	16
4.3. Sembcorp Industries	17
4.3.1. Visión	18
4.3.2. Misión	18
4.3.3. Valores	18
4.3.4. Áreas de concesión	19
4.3.4.1. Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.	19
4.3.4.2. Sembcorp Aguas Santiago S.A.	19
4.3.4.3. Sembcorp Aguas Lampa S.A.	19
4.3.4.4. Sembcorp Utilities S.A.	20
4.3.5. Oficina Central	20
4.4. Operaciones y Ventas Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.	20
4.4.1. Localidad	21
4.4.2. Sistema de servicios sanitarios	21
4.4.3. Cuartel	21
4.4.4. Procesos	22
4.4.4.1. Producción de agua potable.	22
4.4.4.2. Distribución de agua potable.	22
4.4.4.3. Recolección de aguas servidas.	23
4.4.4.4. Tratamiento de aguas servidas.	23
4.4.4.5. Facturación	24

4.4.4.6.	Atención al Cliente	24
4.4.5.	Sistemas de información utilizados	24
4.4.6.	Áreas Implicadas	25
4.4.6.1.	Mantención y Operaciones	27
4.4.6.2.	Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas(PTAS)	31
4.4.6.3.	Optimización Operacional	32
4.4.6.4.	Procesos Comerciales	33
4.5.	Sector Sanitario	36
4.5.1.	Historia	36
4.5.2.	Marco Legal	38
4.5.3.	Tarificación	39
4.5.4.	Calidad de Servicio	41
4.5.4.1.	Calidad del agua potable	42
4.5.4.2.	Continuidad del servicio de agua potable	44
4.5.4.3.	Presión del servicio de agua potable	44
4.5.4.4.	Continuidad del servicio de recolección de aguas	45
4.5.4.5.	Calidad del tratamiento de aguas servidas	46
4.5.4.6.	Exactitud en el cobro	46
4.5.4.7.	Respuesta a reclamos	47
4.5.4.8.	Otros aspectos de la calidad de servicio	48
5.	APLICACIÓN DEL CUADRO DE MANDO	51
5.1.	Planificación Estratégica	51
5.1.1.	Misión Operaciones y Ventas	51
5.1.2.	Visión Operaciones y Ventas	52
5.2.	Objetivos Operaciones y Ventas	52
5.2.1.	Perspectiva Financiera	52
5.2.2.	Perspectiva de Clientes	52
5.2.3.	Perspectiva de Procesos Internos	53
5.2.4.	Perspectiva de Aprendizaje y Desarrollo	53
5.3.	Mapa Estratégico	55
5.3.1.	Relaciones Causa-Efecto	55
5.4.	Indicadores	57
5.4.1.	Perspectiva Financiera	58
5.4.1.1.	Indicador F1: Utilidad Operacional	58
5.4.1.2.	Indicador F2: Costos Operacionales	60
5.4.2.	Perspectiva Clientes	61
5.4.2.1.	Indicador C1: Clientes que utilizan medios de pago no presenciales	61
5.4.2.2.	Indicador C2: Exactitud de cobro	63
5.4.2.3.	Indicador C3: Respuesta a reclamos	65
5.4.2.4.	Indicador C4: Cobertura servicio alcantarillado	67
5.4.3.	Perspectiva Procesos Internos	68
5.4.3.1.	Indicador PI1: Eficiencia energética	68
5.4.3.2.	Indicador PI2: Agua no contabilizada	69

5.4.3.3.	Indicador PI3: Presión de agua potable	71
5.4.3.4.	Indicador PI4: Continuidad de agua potable	73
5.4.3.5.	Indicador PI5: Continuidad del servicio de alcantarillado	75
5.4.3.6.	Indicador PI6: Porcentaje de Lecturas Efectivas	77
5.4.3.7.	Indicador PI7: Calidad tratamiento de aguas servidas	78
5.4.3.8.	Indicador PI8: Calidad de agua potable	80
5.4.3.9.	Indicador PI9: Limpieza de redes	81
5.4.3.10.	Indicador PI10: Mantenición de equipos	82
5.4.3.11.	Indicador PI11: Cierre de solicitudes a favor del cliente	84
5.4.3.12.	Indicador PI12: Indice de Fugas Estructurales	85
5.4.4.	Perspectiva Aprendizaje y Desarrollo	87
5.4.4.1.	Indicador AD1: Capacitación trabajadores	87
5.4.4.2.	Indicador AD2: Planillas al día y coherentes	89
5.5.	Software	90
5.5.0.1.	Nuevo Proyecto	91
5.6.	Prueba Cuadro de Mando Integral	95
5.6.1.	Resultados y Recomendaciones	97
5.6.1.1.	Cumplir con presupuesto	100
5.6.1.2.	Aumentar pagos no presenciales	101
5.6.1.3.	Aumentar cobertura alcantarillado	102
5.6.1.4.	Clientes conformes	103
5.6.1.5.	Aumentar eficiencia operacional	104
5.6.1.6.	Disminuir pérdidas	105
5.6.1.7.	Mejorar plan de mantención	106
5.6.1.8.	Mejorar calidad de servicio	107
5.6.1.9.	Asegurar cumplimiento normativo	108
5.6.1.10.	Mantener trabajadores capacitados	109
5.6.1.11.	Sistemas de información de valor	110
5.6.2.	Respuestas al Problema de Investigación	111
5.6.2.1.	¿Qué es lo que quiere lograr la empresa?	111
5.6.2.2.	¿Cuáles son las áreas relevantes para esta organización?	111
5.6.2.3.	¿Cómo se comunican y/o coordinan estas áreas?	111
5.6.2.4.	¿Cuáles son los aspectos susceptibles a medición en la totalidad de las áreas existentes?	111
5.6.2.5.	¿Cuál es la mejor forma de medir estos aspectos para obtener la información más valiosa?	112
6.	CONCLUSIONES	113
	Bibliografía	116
A.	ANEXOS	118
A.1.	Zonas de Concesión	118
A.2.	Ranking Informe de Gestion SISS	120
A.3.	Información Indicadores	127

Índice de Tablas

5.1. Indicador de Utilidad Operacional (Fuente: Elaboración Propia)	58
5.2. Indicador de Costos Operacionales (Fuente: Elaboración Propia)	60
5.3. Indicador de Clientes que utilizan medios de pago no presenciales (Fuente: Elaboración Propia)	61
5.4. Indicador de Exactitud en el cobro (Fuente: Elaboración Propia)	63
5.5. Indicador de respuesta a reclamos (Fuente: Elaboración Propia)	65
5.6. Indicador de Ingresos clientes aguas servidas (Fuente: Elaboración Propia)	67
5.7. Indicador de Eficiencia energética (Fuente: Elaboración Propia)	68
5.8. Indicador de Agua no contabilizada (Fuente: Elaboración Propia)	69
5.9. Indicador de Presión de Agua potable (Fuente: Elaboración Propia)	71
5.10. Indicador de Continuidad de agua potable (Fuente: Elaboración Propia)	73
5.11. Indicador de Continuidad del servicio de alcantarillado (Fuente: Elaboración Propia)	75
5.12. Indicador de Porcentaje de lecturas efectivas (Fuente: Elaboración Propia)	77
5.13. Indicador de Calidad de tratamiento de aguas servidas (Fuente: Elaboración Propia)	78
5.14. Indicador de Calidad de agua potable (Fuente: Elaboración Propia)	80
5.15. Indicador de Limpieza de redes (Fuente: Elaboración Propia)	81
5.16. Indicador de Mantenimiento de equipos (Fuente: Elaboración Propia)	82
5.17. Indicador de Cierre de solicitudes a favor del cliente (Fuente: Elaboración Propia)	84
5.18. Indicador de Fugas estructurales (Fuente: Elaboración Propia)	85
5.19. Indicador de Capacitación Laboral (Fuente: Elaboración Propia)	87
5.20. Indicador de Planillas al día y coherentes (Fuente: Elaboración Propia)	89
A.1. Claves de lectura. (Fuente: Ricardo Benavides, Supervisor de Operaciones Comerciales)	137

Índice de Figuras

1.1. Frecuencia En Las Actividades De Control. (Fuente: Diferencias en el uso de Herramientas y Mecanismos de Control entre Pymes y Grandes Empresas Chilenas Concha y Marín (2005))	2
1.2. Evolución de sanciones impuestas por la SISS. (Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)	3
3.1. Diagrama secuencial de metodología. (Fuente: Elaboración propia)	7
4.1. Mapa estratégico básico. (fuente: http://slideplayer.es/slide/8837231/)	16
4.2. Diagrama de Flujo General. (Fuente: Elaboración Propia)	22
4.3. Capacidad máxima de los medidores. (Fuente Área de operaciones de Sembcorp Chacabuco S.A.)	23
4.4. Organigrama Gerencia Operaciones y Ventas. (Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)	26
4.5. Organigrama Mantenimiento y Operaciones. (Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)	27
4.6. Organigrama Agua Potable y recolección. (Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)	29
4.7. Organigrama Mantenimiento. (Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)	30
4.8. Organigrama Plantas de tratamiento de aguas servidas. (Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)	31
4.9. Organigrama Optimización Operacional. (Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)	32
4.10. Organigrama Procesos Comerciales. (Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)	33
4.11. Organigrama Procesos Comerciales. (Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)	35
4.12. Prestadores de servicios sanitarios según N° de clientes. (Fuente: Informe de gestión 2015 Superintendencia de Servicios Sanitarios)	37
4.13. Posición en el ranking calidad de servicio. (Fuente: Informe de gestión 2016 de la SISS)	42
4.14. Cumplimientos requisitos calidad agua potable Sembcorp 2016. (Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)	43
4.15. Continuidad de servicio de agua potable Sembcorp 2016. (Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)	44
4.16. Calidad de presión de agua potable Sembcorp 2016. (Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)	45
4.17. Continuidad del servicio de alcantarillado Sembcorp 2016. (Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)	45
4.18. Calidad tratamiento de aguas servidas Sembcorp 2016. (Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)	46
4.19. Exactitud cobro Sembcorp 2016. (Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)	47

4.20. Motivos y orígenes de reembolsos Sembcorp 2016. (Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)	47
4.21. Respuesta a reclamos Sembcorp 2016. (Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)	48
4.22. Motivos y resultado reclamos Sembcorp 2016. (Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)	48
4.23. Motivos y resultado reclamos a SISS Sembcorp 2016. (Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)	49
4.24. Estado de grifos Sembcorp 2016. (Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)	49
4.25. Parque de medidores Sembcorp 2016. (Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)	50
5.1. Mapa Estratégico Operaciones y Ventas Sembcorp Chile (Fuente: Elaboración Propia)	55
5.2. Creación de nuevo proyecto (Fuente: BSC Designer)	92
5.3. Creación de perspectiva (Fuente: BSC Designer)	92
5.4. Creación de KPI (Fuente: BSC Designer)	93
5.5. Variables Indicador (Fuente: BSC Designer)	94
5.6. Modificar valores Indicador (Fuente: BSC Designer)	95
5.7. Indicadores (Fuente: Elaboración Propia)	97
5.8. Importar Valores (Fuente: BSC Designer Pro)	97
5.9. Tipos de Gráficos (Fuente: BSC Designer Pro)	98
5.10. Desempeño general y por perspectiva (Fuente: BSC Designer Pro)	99
5.11. Valor y desempeño promedio de cada indicador (Fuente: BSC Designer Pro)	99
5.12. Resultados Cumplir con presupuesto (Fuente: BSC Designer Pro)	100
5.13. Resultados Aumentar pagos no presenciales (Fuente: BSC Designer Pro)	101
5.14. Resultados Aumentar cobertura alcantarillado (Fuente: BSC Designer Pro)	102
5.15. Resultados Clientes conformes (Fuente: BSC Designer Pro)	103
5.16. Resultados Aumentar eficiencia operacional (Fuente: BSC Designer Pro)	104
5.17. Resultados Disminuir pérdidas (Fuente: BSC Designer Pro)	105
5.18. Resultados Mejorar plan de mantención (Fuente: BSC Designer Pro)	106
5.19. Resultados Mejorar calidad de servicio (Fuente: BSC Designer Pro)	107
5.20. Resultados Asegurar cumplimiento normativo (Fuente: BSC Designer Pro)	108
5.21. Resultados Mantener trabajadores capacitados (Fuente: BSC Designer Pro)	109
5.22. Resultados Sistemas de información de valor (Fuente: BSC Designer Pro)	110
A.1. Área que cubren la totalidad de las empresas de Sembcorp en la región Metropolitana. (Fuente: Karina Paredes, Ingeniera en Regulación)	118
A.2. Área que cubren las empresas reguladas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios. (Fuente: Karina Paredes, Ingeniera en Regulación)	119
A.3. Área que cubre la empresa Sembcorp Utilities. (Fuente: Karina Paredes, Ingeniera en Regulación)	119
A.4. Ranking Exactitud en el cobro. (Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)	120
A.5. Ranking Respuesta a reclamos. (Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)	121
A.6. Ranking Presión Agua Potable. (Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)	122

A.7. Ranking Continuidad Agua potable. (Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)	123
A.8. Ranking Continuidad Recolección Aguas Servidas. (Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)	124
A.9. Ranking Calidad de Tratamiento Aguas Servidas. (Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)	125
A.10. Ranking Calidad de Agua Potable. (Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)	126
A.11. Sistema de bandas del Instituto del Banco Mundial para países desarrollados y en desarrollo. (Fuente: Liemberger et al. (2007))	127
A.12. Costo acumulado ideal según presupuesto por tipo de costos y por cada mes. (Fuente: Gerente Operaciones y Ventas)	127
A.13. Curva ideal de costos totales presupuestados acumulados. (Fuente: Gerente Operaciones y Ventas)	128
A.14. Utilidad acumulada ideal según presupuesto por cada mes. (Fuente: Gerente Operaciones y Ventas)	128
A.15. Curva ideal de utilidad operacional esperada acumulada. (Fuente: Gerente Operaciones y Ventas)	129
A.16. Cuestionario para el personal (Fuente: Elaboración Propia)	138

1 | PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Sembcorp Chile es una empresa de servicios sanitarios que forma parte del Grupo Sembcorp Industries. En Chile la empresa cuenta con cuatro divisiones que otorgan los servicios de distribución de agua potable así como el tratamiento de aguas servidas en distintos sectores de la región Metropolitana, estas divisiones son Sembcorp Aguas Chacabuco S.A., Sembcorp Aguas Santiago S.A., Sembcorp Aguas Lampa S.A. y Sembcorp Utilities S.A., de estas, las tres primeras nombradas están reguladas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) y Sembcorp Utilities trabaja con contratos privados, sin embargo la organización busca cumplir las exigencias de la SISS y los estándares de calidad en las cuatro empresas. Existe una necesidad de identificar y mejorar los factores influyentes en las pérdidas de agua, eficiencia energética, satisfacción de los clientes, calidad del agua distribuida, calidad de las aguas servidas tratadas y otros aspectos que tienen un impacto indirecto o directo en la rentabilidad y valor de la empresa.

Sembcorp Aguas Chacabuco es la empresa con más clientes del grupo y abastece a más de 23.000 clientes, aún así, es una empresa pequeña del rubro en comparación, por ejemplo, con Aguas Cordillera que posee más de 160.000 clientes o con Aguas Andinas que es la más grande de Chile y posee más de 1.800.000 de clientes. Dado su tamaño, esta empresa no tiene procesos estandarizados de control de gestión. Un estudio realizado por [Concha y Marín \(2005\)](#) que diferencia el control entre pymes y grandes empresas evidencia que las empresas pequeñas y medianas no poseen áreas dedicadas específicamente al control de gestión, es más, realizan actividades de control casi siempre ante contingencias (Ver [Figura 1.1](#)).

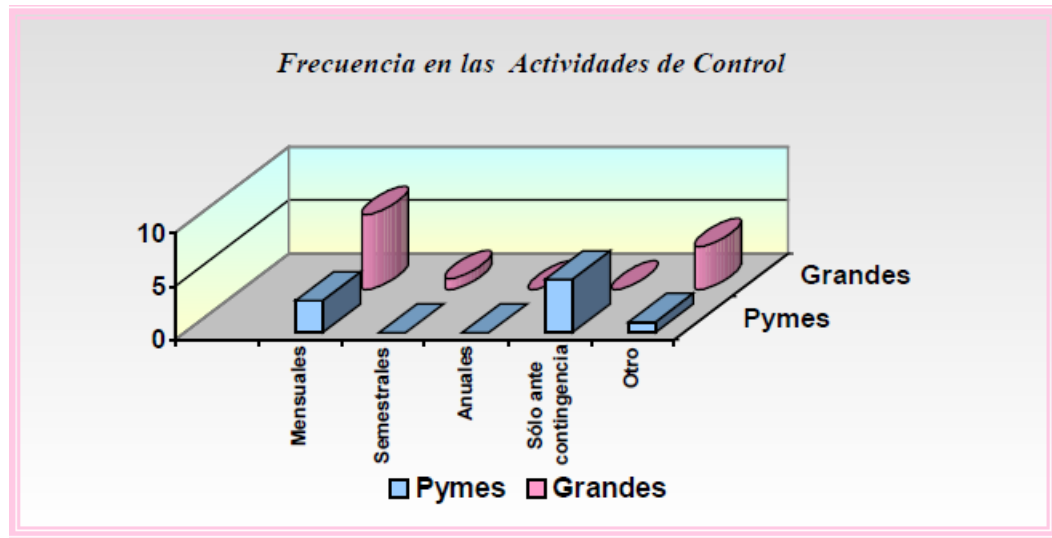


Figura 1.1: Frecuencia En Las Actividades De Control.

(Fuente: Diferencias en el uso de Herramientas y Mecanismos de Control entre Pymes y Grandes Empresas Chilenas [Concha y Marín \(2005\)](#))

En muchas pymes esta situación no genera problemas, no así en las del sector sanitario, ya que este es regulado por una institución del Gobierno, la cual aplica multas cuantiosas ante incumplimientos de las empresas, para tener una idea, según el informe de gestión de la [SISS \(2016\)](#), se aplicaron multas a la totalidad del sector equivalentes a la suma de \$5.467.143.540, y en los últimos años, el valor de las multas ha ido aumentando ([Figura 1.2](#)).

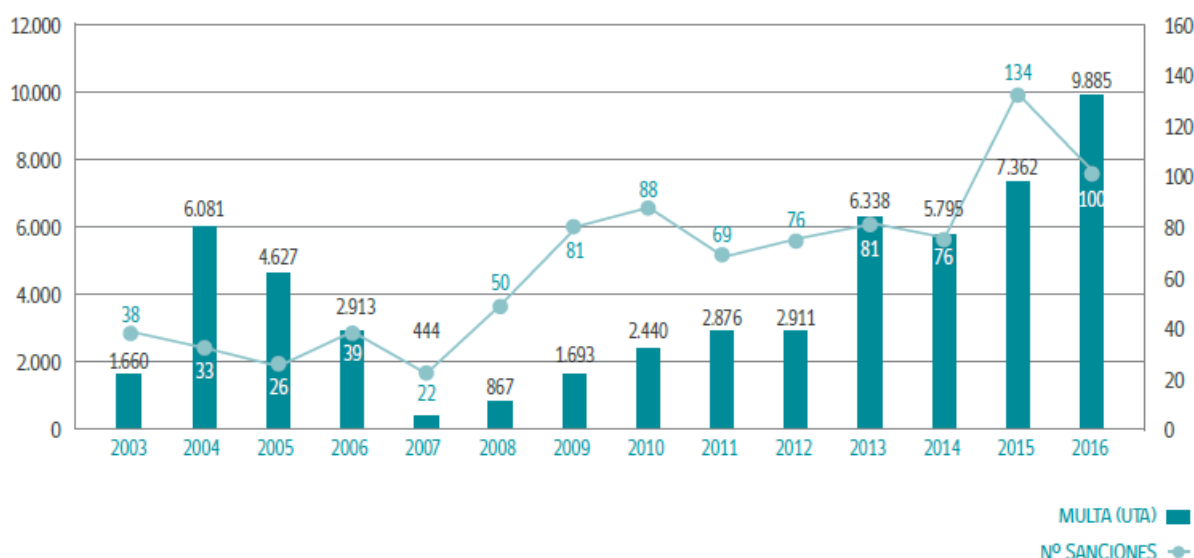


Figura 1.2: Evolución de sanciones impuestas por la SISS.

(Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)

Sumado a lo anterior, es importante considerar las exigencias de las personas. El libro “RECUPERAR EL AGUA” (Mondaca et al., 2017) publicado por Le Monde diplomatique¹ recopila una serie de artículos recientes que en resumen, plantean la necesidad que tiene el país de eliminar la privatización del agua, justificando este planteamiento con casos reales que ocurren en el país y que tienen un impacto negativo en distintas comunidades, y comparando la situación actual de Chile con la tendencia mundial a la remunicipalización del agua (Lobina et al., 2015). Dicho esto, las empresas poseen una presión aún mayor para otorgar a sus clientes una calidad de servicio de excelencia.

Dado que las empresas del sector sanitario son un monopolio en las zonas de concesión que se les asigna, el marketing y la lucha por clientes no son relevantes, sin embargo, no deja de ser importante la percepción y conformidad que tienen los clientes con respecto a la calidad de servicio. Es por esto que se analizará en profundidad Operaciones y Ventas, ya que esta área es la encargada de todos los procesos que tienen un impacto directo en el servicio entregado y por consecuencia en los resultados financieros.

¹<https://www.lemondediplomatique.cl/>

Considerando la importancia de establecer una herramienta para la gestión de una empresa sanitaria cabe preguntarse: ¿Qué es lo que quiere lograr la empresa?, ¿Cuáles son las áreas relevantes para esta organización?, ¿Cómo se comunican y/o coordinan estas áreas?, ¿Cuáles son los aspectos susceptibles a medición en la totalidad de las áreas existentes? y finalmente ¿Cuál es la mejor forma de medir estos aspectos para obtener la información más valiosa? La respuesta a estas preguntas permitirá a la organización identificar dónde están las problemáticas para posteriormente tomar decisiones en base a esto.

2 | OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Proponer una herramienta para la gestión estratégica de una empresa de producción, distribución y tratamiento de agua que permita el análisis y mejora de las actividades y resultados del negocio.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis de la estructura, objetivos estratégicos, misión y visión de la empresa formulando un diagnóstico general.
- Analizar metodologías, herramientas y modelos para mejorar la gestión de una empresa.
- Desarrollar y proponer la implementación de la herramienta de gestión para la toma de decisiones.
- Validar la herramienta propuesta y entregar recomendaciones de seguimiento y utilización.

2.3. Alcance

Este trabajo está enfocado al Departamento de Operaciones y Ventas de Sembcorp Aguas Chacabuco S.A. y queda sujeto a evaluación de la empresa decidir si expandir la herramienta propuesta a la totalidad de la empresa.

3 | METODOLOGÍA

En un principio se analiza Sembcorp Industries, su visión, misión, valores y zonas de concesión en Chile a través de información otorgada por la web² y reuniones con el personal que corresponda. Posteriormente se estudia en profundidad el área de Operaciones y Ventas de la empresa Sembcorp Aguas Chacabuco S.A. mediante constantes reuniones con jefaturas, supervisores y operadores, se definen conceptos útiles y procesos estándares utilizados por una empresa del sector sanitario, se detalla la estructura organizacional de Sembcorp Aguas Chacabuco, los departamentos implicados, los cargos existentes y sus funciones, además se analizan los sistemas de información utilizados actualmente. Paralelamente a lo anterior se realiza estudio sobre el sector sanitario, historia, marco legal y aspectos relevantes sobre la calidad de servicio. Posteriormente se investiga a través de literatura existente sobre herramientas y metodologías para mejorar la gestión dentro de una empresa, se justificará la utilización de una herramienta en particular y no otras. La última parte de este trabajo está enfocada en la implementación y prueba de la herramienta seleccionada para finalmente, mediante resultados, concluir sobre la utilidad de la misma, obtener conclusiones particulares para la empresa y generales para una empresa del sector sanitario, en la [Figura 3.1](#) se puede apreciar la metodología utilizada en este trabajo.

²<http://www.sembcorp.com/>

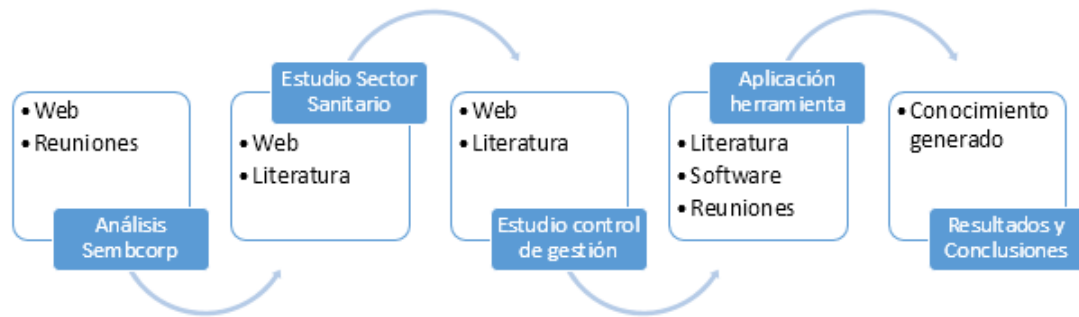


Figura 3.1: Diagrama secuencial de metodología.

(Fuente: Elaboración propia)

4 | MARCO TEÓRICO

En este capítulo se muestra una breve historia del Control de Gestión, su evolución en el tiempo y la descripción de una herramienta en particular, El Cuadro de Mando Integral. Por otra parte, se busca tener un panorama de la empresa, para esto se analiza Sembcorp Industries de forma global y posteriormente se profundiza en los procesos y actividades del área de Operaciones y Ventas de Sembcorp Aguas Chacabuco S.A., en la cual se aplicará la herramienta seleccionada. Por último, se analiza el Sector Sanitario y los indicadores más importantes sobre calidad de servicio.

4.1. Control de Gestión

Frederick Taylor (1895), fue uno de los pioneros del control de gestión, introdujo la contabilidad analítica, el cronometraje de los tiempos de mano de obra directa, los estándares, la asignación de los costos indirectos y la remuneración por rendimientos. En 1907 Donalson Brown estableció la fórmula de la rentabilidad del capital(ROE), dando inicio al control de gestión mediante indicadores financieros.

Las formas en que se inicia y desarrolla el control de gestión paralelamente en Estados Unidos y Europa abarcan dos etapas trascendentales: el desarrollo del control de gestión puramente económico, el cual se circunscribe a un ámbito de enfoque contable y monetario de la empresa; y el desarrollo del control integrado de gestión, el cual sirve de nexo aglutinante de la gestión global ([Blanco, 1983](#)). En las últimas décadas han cobrado fuerza un conjunto de herramientas que enriquecen y fortalecen al control de gestión, entre ellas: Matriz OVAR, Costeo por Actividades (ABC), Gestión por Actividades (ABM), Bench-

marking, Gestión de Procesos, Mapa de Procesos, Tablero de Control (que posteriormente, mediante añadiduras para la mejora, pasa a llamarse Cuadro de Mando Integral).

Esta temática ha sido abordada por diversos autores, [Fayol \(1916\)](#), planteaba que el control consiste en asegurarse de que lo que ocurre realmente es lo que debiera ocurrir de acuerdo a reglas establecidas e instrucciones dadas. Otros autores³, enriquecieron esta noción con el cursar del tiempo, reconociendo la relación que existe entre el control y las actividades de formulación de objetivos, fijación de estándares, programas de acción, uso racional de recursos, medición y verificación de los resultados, análisis comparativo y corrección del desempeño o mejora. Otros⁴ destacan, la estrecha relación entre el control de gestión y el desarrollo de las estrategias, aspecto de vital importancia para el entorno donde se desenvuelven las empresas de hoy, pues la gestión solo conducirá a resultados exitosos si previamente se ha marcado la meta y la estrategia para alcanzarla. Las definiciones clásicas abarcan tres etapas: seguir un plan; determinar y explicar variaciones entre lo real y lo planeado; y definir acciones correctivas. Esta metodología no considera que cada organización es única y por ende, necesita evaluarse a fondo la estrategia y la meta que realmente quiere lograrse.

Por su parte, el enfoque moderno parte por reconocer el papel de los trabajadores en el logro de las metas organizacionales: “el control de gestión es el proceso mediante el cual los directivos influyen sobre sus subordinados para poner en práctica las estrategias y objetivos de la misma” ([Anthony y Govindarajan, 2008](#)). El control de gestión debe disponer de señales de alarma que anticipen las desviaciones, como los mecanismos de control feed-forward⁵ ya que el control a posteriori, basado en la contabilidad tradicional y como fotografía de lo ocurrido, no tiene capacidad creativa para solucionar los problemas ([Freije y Rodríguez, 1993](#)). Los autores consideran, además, que el control de gestión presenta una estrecha relación entre la imagen que proyecta la empresa hacia la sociedad y

³([Blanco, 1985](#)), ([Hicks, 1994](#)), ([Goldratt y J., 1990](#)), ([Stoner et al., 1996](#))

⁴([Anthony y Govindarajan, 2008](#)), ([Simons, 1990](#)), ([Porter, 1993](#)), ([Hernández, 1997](#)), ([Álvarez y Blanco, 1993](#)), ([Bueno, 1993](#))

⁵El término Feed-forward (o prealimentación) describe un tipo de sistema que reacciona a los cambios en su entorno, normalmente para mantener algún estado concreto del sistema.

sus resultados, a la vez que está presente, de alguna u otra forma, en los tres niveles de la gestión empresarial (estratégico, táctico y operativo).

El control de gestión no puede conformarse con la verificación de los resultados reales con una norma preestablecida, sino que, tiene que orientarse a reconstruir de manera continua la norma de eficiencia en sí misma, mediante un planteamiento de diagnóstico permanente y la revalidación de los objetivos ([Lorino, 2015](#)).

El control de gestión (CG) comprende el sistema informativo necesario para gestionar una empresa de forma eficaz, eficiente y competitiva, abarcando los elementos relacionados con los procesos, los recursos financieros, la cultura empresarial y el nivel de servicio prestado al cliente; de manera tal, que se alcance el equilibrio entre imagen y resultados de la empresa ([Nogueira et al., 2003](#)).

El CG ha ido evolucionando con el tiempo, a medida que la problemática organizacional planteaba nuevas necesidades y exigencias. Hoy se puede diferenciar un enfoque clásico, sobre el que existe relativo consenso y un nuevo enfoque atomizado en distintas interpretaciones ([Blázquez, 2000](#)).

Las empresas se encuentran en medio de una transformación revolucionaria. La competencia de la era industrial se está transformando en la competencia de la era de la información. Durante la era industrial se desarrollaron los sistemas de control financiero en empresas como General Motors, DuPont, Matsushita y General Electric, para facilitar y vigilar las asignaciones de capital físico y financiero. Un indicador financiero podía encaminar el capital interno de una empresa hacia su utilización más productiva, y vigilar la eficiencia con que las divisiones operativas utilizaban el capital físico y financiero para crear valor para sus accionistas. Sin embargo la aparición de la era de la información en las últimas décadas del siglo XX, hizo que muchas de las metodologías o fundamentales de la competencia de la era industrial se volvieran obsoletas.

Las empresas de la era industrial crearon claras distinciones entre dos grupos de empleados: un grupo eran los gerentes e ingenieros, quienes utilizaban su capacidad analítica para diseñar productos y procesos, seleccionar y gestionar clientes y supervisar las operaciones diarias. El segundo grupo estaba compuesto por las personas que realmente producía los productos y prestaba los servicios, esta fuerza laboral de trabajo directo era un factor principal en la producción en las empresas de la era industrial, pero sólo se utilizaban sus capacidades físicas y no sus mentes. Ahora en la actualidad todos los empleados han de aportar valor, gracias a lo que saben y la información que pueden proporcionar. Invertir en el conocimiento de cada empleado, gestionar y explotar dicho conocimiento, se ha convertido en algo crítico para el éxito de una empresa de la era de la información ([Kaplan y Norton, 1996](#)).

“Los elementos de los sistemas de control de gestión son: planeación estratégica, presupuestación, asignación de recursos, medición de desempeño, evaluación y recompensas, designación de centros de responsabilidad y fijación de precios de transferencia” ([Anthony y Govindarajan, 2008](#)).

[Kaplan y Norton \(2001\)](#), plantean que los activos intangibles como el conocimiento y la tecnología rara vez tienen un impacto directo sobre los resultados financieros de ingresos y beneficios. Las mejoras en los activos intangibles afectan a los resultados financieros a través de cadenas de relaciones causa-efecto que tienen dos o tres etapas intermedias:

- Las inversiones en formación del personal llevan a mejorar en la calidad de servicio.
- Una mejor calidad del servicio lleva a una mayor satisfacción del cliente.
- Una mayor satisfacción del cliente lleva a una mayor fidelidad del cliente.
- Una mayor fidelidad del cliente genera mayores ingresos y márgenes.

El Control no puede ser considerado como una actividad asociada netamente a lo financiero y tampoco revisionista de lo ya ejecutado. En una concepción más amplia, el Control es permanente y lo realiza toda la organización, buscando lograr una mayor eficiencia de los

procesos y un mejor aprovechamiento de los recursos. La evolución del panorama organizacional exige que el Control amplíe su ámbito de actuación, así como sus contenidos. Con el propósito de dar respuesta a los retos derivados de las nuevas circunstancias competitivas, se llega al Control de Gestión, que a grandes rasgos, vincula el control financiero con el contexto organizativo (personas, valores de la organización) y social (entorno social y cultural) ([Riquelme, 2010](#)).

Una herramienta de gestión debe considerar todos los aspectos mencionados anteriormente, dicho esto se escoge como herramienta a utilizar el Cuadro de Mando Integral ya que mediante la definición de una estrategia a largo plazo, permite establecer objetivos a largo y mediano plazo, e indicadores de desempeño que son controlados a corto plazo. Esta herramienta permite cuantificar el desempeño de la empresa en las distintas áreas, procesos y actividades; basándose no sólo en indicadores financieros, sino también en indicadores que son la causa de los resultados económicos, los cuales indican de manera puntual y oportuna donde actuar con iniciativas y planes de acción para corregir errores y lograr las metas establecidas.

4.2. Cuadro de Mando Integral

El Cuadro de Mando Integral es una herramienta creada por Kaplan y Norton en el año 1992, quienes aseguran que: “El CMI llena el vacío que existen en la mayoría de los sistemas de gestión: la falta de un proceso sistemático para poner en práctica y obtener un feedback sobre la estrategia” ([Kaplan y Norton, 1996](#)).

Evaluar en qué medida se han cumplido los objetivos o compromisos adquiridos; valorar hasta qué punto se consolida la estrategia a largo plazo, y basar las decisiones en datos objetivos, que permitan establecer comparaciones para saber cómo está una organización respecto de otra, son las posibilidades que nos brinda el cuadro de mando. ([Muslera-Canclini et al., 2004](#))

Considerando esto, es importante fijar las perspectivas que se trabajaran, es decir, definir las áreas importantes del negocio. Kaplan y Norton plantean cuatro perspectivas básicas, la perspectiva de aprendizaje y crecimiento, la de procesos internos, la de clientes y la financiera. También es importante ordenar estas perspectivas en un mapa estratégico que muestre los objetivos y las relaciones causa-efecto del negocio. Por último dentro de los objetivos están los indicadores que poseen una meta, área o persona responsable del cumplimiento de la meta y que son medidos en su mayor parte de forma cuantitativa. Dentro de cada objetivo deben existir indicadores que cuantifiquen el desempeño como medida de cumplimiento de cada objetivo.

4.2.1. Perspectivas

Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento

Se refiere a los recursos que más importan en la creación de valor: las personas y la tecnología. Incide sobre la importancia que tiene el concepto de aprendizaje por encima de lo que es en sí la formación tradicional. Los mentores y tutores en la organización juegan un papel relevante, al igual que la actitud y una comunicación fluida entre los empleados. Es primordial tener claro que existen inductores de crecimiento y aprendizaje que provienen de tres fuentes: los empleados, los sistemas y la equiparación de la organización. Es importante entender que para alcanzar los objetivos deseados es necesario cambiar el pensamiento de que el dinero utilizado en capacitación del personas son gastos, ya que en esta nueva visión, ese dinero se convierte en inversión que apunta directamente a colaborar en conseguir las metas y objetivos planteados por las demás perspectivas. Por lo anterior, es necesario comprender que los objetivos planteados en esta perspectiva deben llegar a ser una parte importante e integral del Cuadro de Mando Integral de toda la organización.

Perspectiva de Procesos Internos

Las métricas desde esta perspectiva facilitan una valiosa información acerca del grado en que las diferentes áreas de negocio se desarrollan correctamente. Indicadores en procesos de innovación, calidad o productividad pueden resultar clave, por su repercusión comercial y financiera. En esta perspectiva la cadena de valor para el cliente toma importancia rele-

vante para el cliente, pues es trascendente establecer qué aspectos son importantes para el cliente y trabajarlos en los procesos de innovación, operaciones y servicio postventa.

Perspectiva de Clientes

La satisfacción del cliente como indicador, sea cual sea el negocio de la compañía, se configura como un dato a considerar de gran transcendencia. Repercutirá en el posicionamiento de la compañía en relación al de su competencia, y reforzará o debilitará la percepción del valor de la marca por parte del consumidor. Los indicadores utilizados en esta perspectiva dependerán particularmente de lo que genere valor al cliente objetivo de la organización. En esta perspectiva existen también otro tipos de indicadores, los llamados inductores de la actuación, que representan lo que una unidad del negocio debe realizar para alcanzar un buen desempeño para lograr los objetivos estratégicos, esto quiere decir, transformar la propuesta de valor de la compañía en indicadores de desempeño.

Perspectiva de Financiera

Refleja el propósito último de las organizaciones comerciales con ánimo de lucro: sacar máximo partido de las inversiones realizadas. Desde el punto de vista de los accionistas, se mide la capacidad de generar valor por parte de la compañía y, por tanto, de maximizar los beneficios y minimizar los costes. Entre los indicadores más utilizados para esta perspectiva se encuentran la rentabilidad de la inversión (ROI), el valor para los accionistas, la rentabilidad, el aumento de ingresos y el costo por unidad, sin embargo no es simple asignar uno de esos índices a una división en particular de una organización, pues dependerá en cuál de las tres fases del ciclo de la vida de un negocio se encuentra la empresa. A modo de simplificar esta clasificación, [Kaplan y Norton \(1996\)](#) las dividen en tres grandes fases:

- **Crecimiento:** Las empresas en etapa de crecimiento pueden operar con flujos de caja negativos y muy bajos rendimientos sobre el capital invertido, dado que el objetivo financiero será obtener un porcentaje de crecimiento de ventas en los mercados, grupos de clientes y regiones seleccionados, pensando en el largo plazo y proyectándose hacia el futuro.

- **Sostenimiento:** La mayoría de las organizaciones se encuentran en etapa de sostenimiento, Aquí la idea es seguir atrayendo inversiones y reinversiones, sin embargo a diferencia de la fase anterior se exige que obtengan excelentes rendimientos sobre el capital invertido. Las inversiones se dirigen a solucionar cuellos de botella, ampliar capacidades o realizar la mejora continua. En general el objetivo financiero de estas empresas está dirigido a mejorar los ingresos contables, beneficios de explotación y el margen bruto, buscando comenzar a alcanzar metas planteadas desde la fase de crecimiento.
- **Cosecha:** Por último en la fase de cosecha el objetivo simplemente es recolectar y obtener los mejores resultados del dinero invertido durante las dos fases anteriores. Estos negocios ya no requieren inversiones importantes, solo lo suficiente para mantener los equipos y las capacidades, no para ampliar o crear nuevas capacidades. El objetivo financiero se centra en aumentar al máximo el retorno en los flujos de caja a la organización.

4.2.2. Mapa estratégico

Según [Kaplan y Norton \(2004\)](#), el mapa estratégico proporciona el marco visual para integrar los objetivos de la empresa en las cuatro perspectivas de un Cuadro de Mando Integral. Representa visualmente las relaciones causa-efecto que vinculan los resultados deseados en las perspectivas del cliente y financiera con un desempeño sobresaliente en los procesos internos, reguladores y sociales. Estos procesos críticos crean y entregan la propuesta de valor de la organización a los clientes objetivos, además de promover los objetivos de productividad de la empresa en la perspectiva financiera. Otro aspecto a considerar, es que el mapa estratégico identifica las capacidades específicas en los activos intangibles de una organización, tales como el capital humano, de la información y capital organizacional, requeridos para obtener un desempeño excepcional en los procesos internos críticos. Para un mayor entendimiento en la [Figura 4.1](#) se aprecia un mapa estratégico con las cuatro perspectivas genéricas, sus objetivos y las relaciones causa efecto entre estos.

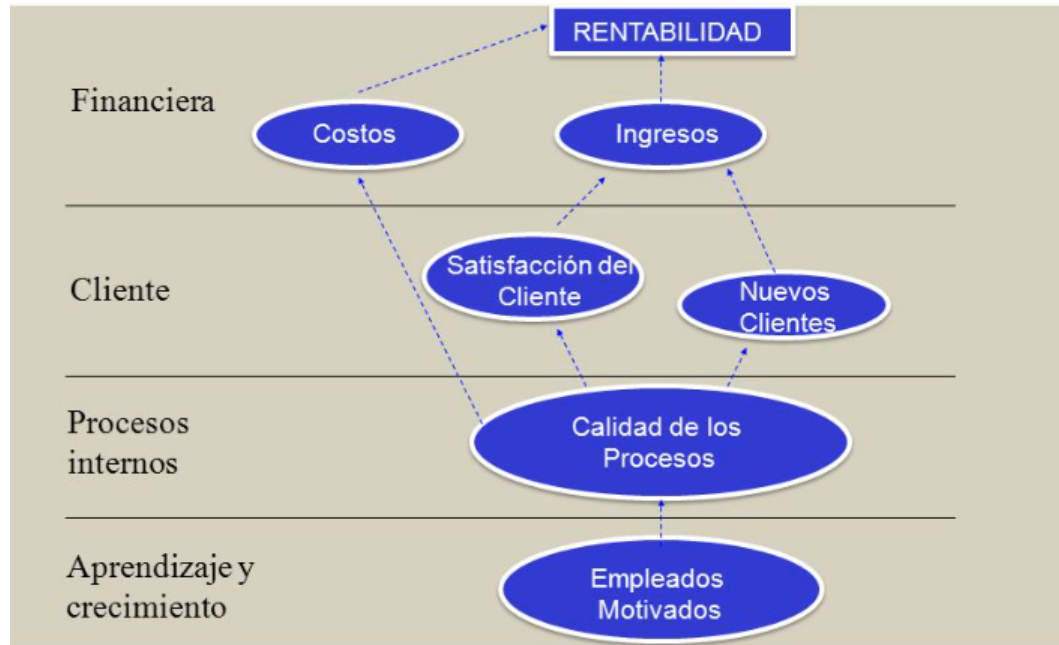


Figura 4.1: Mapa estratégico básico.

(fuente: <http://slideplayer.es/slide/8837231/>)

4.2.3. Indicadores

Existen dos tipos de indicadores, los de resultado y los inductores de actuación. Los indicadores de resultado miden el desempeño de un proceso de forma directa y es posible comparar este resultado con resultados pasados o establecer un parámetro de desempeño para resultados futuros, en cambio, un inductor de actuación es un indicador que sirve de información sobre el cumplimiento de los resultados clave y proporcionan una información más temprana de la puesta en marcha de la estrategia, en otras palabras, permite explicar los resultados obtenidos [Torrez \(2015\)](#).

Dentro de las características significativas de los indicadores están las siguientes: Que sean de fácil medición; tangibles, adecuados al nivel de agregación del sistema bajo análisis; centrados en aspectos prácticos y claros; sensibles a los cambios en el sistema; que la recolección de información no sea difícil ni costosa; que las mediciones puedan repetirse a través del tiempo; y que se analice su relación con otros indicadores.

4.3. Sembcorp Industries

Sembcorp Industries⁶ Es una organización Singapurense que diferencia sus negocios en tres unidades:

- Utilities: Desarrollador líder, propietario y operador de activos de energía y agua nivel mundial, con una fuerte presencia en el mercado en crecimiento.
- Marine: Un líder de la industria global que ofrece un espectro completo de soluciones innovadoras de ingeniería marina y marítima.
- Urban Development: Un destacado desarrollador asiático con una sólida trayectoria en la transformación de tierra cruda en desarrollos urbanos sostenibles y en la entrega del motor económico para el crecimiento.

En Chile la empresa trabaja con la unidad Utilities, entregando servicios de distribución de agua y tratamiento de aguas servidas. Don Fortunato Maldonado⁷ comenta que en 1980 habían seis personas que se encargaban de todos los servicios relacionados con la distribución de agua en las comunas de Colina y Esmeralda, abasteciendo aproximadamente a 180 viviendas, esta labor ha estado en manos de distintas empresas, empezando con Emo Rural, le siguen Alfredo Jara y Cía., ServiComunal, y Cascal, esta última fue adquirida en 2011 por Sembcorp Aguas Chacabuco S.A. empresa que actualmente posee más de 20.000. Posteriormente Sembcorp adquiere: Servicio de agua potable Lo Barnechea, actualmente Aguas Sembcorp Santiago S.A, ServiComunal, actualmente Santiago Aguas Lampa S.A. y Aguas Chacabuco, actualmente Sembcorp Utilities (Chile) S.A.

Sembcorp en Chile, particularmente en Santiago, cuenta con tres empresas que son reguladas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), estas son Sembcorp Aguas Santiago S.A., Sembcorp Aguas Lampa S.A. y Sembcorp Aguas Chacabuco S.A., por otra parte, Sembcorp Utilities S.A. trabaja con contratos privados pero de igual forma

⁶<http://www.sembcorp.com/>

⁷Comunicación personal, 22 de Noviembre, 2017

busca cumplir con las exigencias de la SISS ya que esta define los estándares de calidad generales para el sector.

4.3.1. Visión

Ser una empresa global, líder en nuestros sectores industriales al operar de manera responsable y sobresalir en negocios sostenibles que respaldan el desarrollo, mejoran la calidad de vida y brindan valor y crecimiento a largo plazo.

4.3.2. Misión

“Vital Partners, Essential Solutions”

Como socio vital de nuestros clientes, aprovechamos nuestra fortaleza grupal y nuestra experiencia en el sector para brindar soluciones esenciales que les permitan hacer un mejor negocio o mejorar la calidad de vida. En asociación con nuestros grupos de interés, construimos negocios sostenibles que brindan crecimiento a largo plazo y crean valor para todos: nuestros clientes, empleados, accionistas, socios y las comunidades en las que operamos.

4.3.3. Valores

El núcleo de cómo opera Sembcorp son nuestros tres valores: Insight, Integrity e Integral. Nuestros valores se traducen en acciones cotidianas y en comportamientos prácticos a través de nuestras políticas y marcos grupales, creando dentro de Sembcorp una cultura común basada en estos valores.

- **Insight:** Nos destacamos como proveedores de soluciones, pioneros e innovadores de todos nuestros negocios. Resolvemos problemas con una comprensión real, aplicando nuestra experiencia para obtener mejores resultados.
- **Integrity:** Mantenemos los más altos niveles de integridad a nivel personal y corporativo. Esto apunta a todo lo que hacemos. Podemos confiar en que brindamos calidad y confiabilidad.

- **Integral:** Somos un negocio integrado y una marca unificada que siempre cumple con lo que prometemos. Brindamos soluciones esenciales que mejoran la calidad de vida y ayudan a nuestros clientes a llevar a cabo mejor sus negocios. Esto nos hace parte integral del éxito de nuestros clientes.

4.3.4. Áreas de concesión

4.3.4.1. Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.

Dentro de esta empresa existen dos sectores a los que se le entrega servicio sanitario, la primera es en la localidad de Colina, dentro de este sistema existen 23,3 hectáreas destinadas a los Centros de Rehabilitación y 802,1 hectáreas a uso residencial. El período considerando para esta concesión abarca 15 años, correspondiendo al año 1 de este periodo al año 2014, el año 5 al año 2018, y el año 14 al año 2028. El segundo sector corresponde a la localidad de Ayres de Chicureo, el período de concesión considerado, abarca 15 años, correspondiendo al año 1 de este periodo al año 2015, el año 5 al año 2019 y el año 15 al año 2029.

4.3.4.2. Sembcorp Aguas Santiago S.A.

Dentro de esta concesión existen cuatro sectores que reciben servicio sanitario, estos son el Condominio La Sierra de Chicureo, Pan de Azúcar, Valle Escondido y Lo Barnechea. El periodo considerando abarca 15 años, correspondiendo al año 1 de este periodo al año 2014, el año 5 al 2018, y el año 15 al año 2028.

4.3.4.3. Sembcorp Aguas Lampa S.A.

El área de concesión del sistema Lampa corresponde a terrenos que se ubican dentro del radio urbano de la localidad de Lampa, en la comuna del mismo nombre, provincia de Santiago, Región Metropolitana. Esta área de concesión abarca una superficie de 392,8 hectáreas. Además, se considera dentro de este sistema al sector denominado Sol de Septiembre, que corresponde a un villorrio rural, ubicado aproximadamente a 2 kilómetros al Sur-Poniente del área de concesión de Lampa. Este territorio es atendido actualmente por

la empresa en las etapas de producción y distribución de agua potable y abarca una superficie total de 34,4 hectáreas. El periodo de esta concesión abarca 15 años, correspondiendo al año 1 de este periodo al año 2014, el año 5 al 2018, y el año 15 al año 2028.

4.3.4.4. Sembcorp Utilities S.A.

El área de concesión mediante contratos privados entre Sembcorp y sus clientes comprende ocho condominios, estos son Los Nogales, Cerro la Pava, Los Algarrobos 4A y 4B, Chicureo 2, Los Ingleses, Las Campiñas, El Algarrobal y Los Castaños. Véase para más detalle sobre la concesiones: [Figura A.1](#), [Figura A.2](#) y [Figura A.3](#)

4.3.5. Oficina Central

La oficina central de Sembcorp Chile donde se encuentra la Gerencia General, Finanzas, Recursos Humanos, Control interno, Desarrollo, Regulación y otras áreas; se encuentra ubicada en Joaquín Montero N° 3000, Vitacura, Santiago, Región Metropolitana. En esta oficina se realizan todas las actividades Administrativas de todas las empresas de Sembcorp en Chile, incluyendo Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.

4.4. Operaciones y Ventas Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.

Dado que el servicio de agua potable y alcantarillado es de carácter básico, los clientes no tienen otra posibilidad que recibir el servicio entregado por la empresa que obtiene la zona de concesión correspondiente a sus domicilios, o dicho de otra forma, no existe espacio para la competencia entre las empresas del rubro, es por esto que áreas como el marketing y publicidad no son relevantes como si lo es el Departamento de Operaciones y Ventas, el cual se torna el más importantes de Sembcorp Chile ya que está a cargo de toda la cadena de valor del servicio entregado, desde la producción de agua hasta la atención al cliente, considerando los distintos procesos y las áreas implicadas. En esta sección se definen en primera parte conceptos como localidad, sistema de servicios sanitarios y cuartel,

los cuales son genéricos para todas las empresas del rubro y permiten a las empresas separar las zonas de concesión en zonas más pequeñas para una gestión y operación más adecuada. Además se definen los procesos estándares para una empresa del rubro sanitario; por último, se definen Sistemas de Información que se utilizan y las áreas implicadas en Operaciones y Ventas de Sembcorp Aguas Chacabuco S.A. así como las funciones de los cargos existentes en cada una de estas.

4.4.1. Localidad

Una localidad es una subdivisión de una zona de concesión, esta subdivisión la genera la SISS de acuerdo a criterios manejados por ella y a cada localidad se le asigna un código único para llevar un control sobre la calidad de servicio entregada por localidad.

4.4.2. Sistema de servicios sanitarios

Un sistema de servicios sanitarios es un territorio o sector de abastecimiento de agua que esta compuesto por pozos, bombas, estanques, válvulas, medidores, redes de distribución y todo recurso técnico orientado a captación, producción, tratamiento, distribución de agua potable, recolección de aguas servidas y tratamiento de aguas servidas.

4.4.3. Cuartel

Un cuartel es una subdivisión o sectorización de un sistema de forma lógica, ordenada y distribuida espacialmente de manera tal que ante alguna emergencia se puede aislar el sector afectado sin interferir sobre toda el área de cobertura del servicio.

4.4.4. Procesos



Figura 4.2: Diagrama de Flujo General.

(Fuente: Elaboración Propia)

4.4.4.1. Producción de agua potable.

La producción empieza con la captación de agua subterráneas a través de equipos electromecánicos (bombas), dependiendo del lugar se determina si esta agua debe pasar por una planta de absorción de arsénico y también se genera un proceso de descontaminación del agua a través de hipoclorito de sodio, el cual potabiliza el agua manteniendo un cloro libre residual que por norma de la Superintendencia de Servicios Sanitarios debe estar entre los valores 0,2mg/L hasta 2mg/L, posteriormente esta agua es acumulada en estanques de reserva de agua para luego ser distribuida.

4.4.4.2. Distribución de agua potable.

En la distribución de agua existen dos opciones, una es por gravedad (Cota de altura del estanque) y la segunda opción es a través de equipos electromecánicos (plantas elevadoras de agua potable), la distribución se realiza a través de las redes que generalmente son de material de Rocalit, PVC o HDPE, las cuales se distribuyen estratégicamente hacia el sector y clientes que se requieren abastecer cumpliendo con la norma de la SISS que hasta el

punto de arranque del cliente (antes del medidor) exige una presión desde 15mca hasta los 70mca, esto pasa por un tipo de medidor determinado que depende del tipo de cliente (Figura 4.3) para posteriormente pasar al proceso de recolección.

DIAMETRO MEDIDOR (mm)	CONSUMO MAXIMO DIARIO (m ³ /día)	GASTO MAXIMO PROBABLE (K = 10 m.) (l/min.)
13	3	50
19	5	80
25	7	117
38	20	333

Figura 4.3: Capacidad máxima de los medidores.

(Fuente Área de operaciones de Sembcorp Chacabuco S.A.)

Cabe recalcar que para medidores de diámetros superiores a 38mm deberá recurrirse a las especificaciones del fabricante.

4.4.4.3. Recolección de aguas servidas.

Posteriormente al uso de agua potable por parte de los clientes, a través de un sistema denominado UD (unión domiciliaria) que tiene la función de evacuar el agua domiciliaria a través de colectores que funcionan por gravedad existiendo casos donde son necesarias plantas de elevación con equipos electromecánicos para hacer llegar el agua en condiciones óptimas a la planta de tratamiento.

4.4.4.4. Tratamiento de aguas servidas.

Una vez en la planta de tratamiento, el agua pasa por un sistema mecanizado de rejillas gruesas y finas, lo que permite retirar la basura, arena, tierra y aceites que transportan. Estos desechos son enviados a vertederos habilitados para este fin. Luego ingresa a estanques de aireación donde mediante un proceso biológico natural impulsado por inyección de oxígeno, la materia orgánica es degradada por bacterias. El agua pasa a los estanques de decantación para su clarificado, donde el residuo o lodo se separa del agua quedando en el fondo. Ingresa a la cámara de contacto para ser desinfectada con hipoclorito de sodio. Esta agua desinfectada es devuelta limpia y descontaminada a los ríos, agua de mar o es utilizada como agua de riego en el sector agrícola.

4.4.4.5. Facturación

El proceso de facturación comienza con la lectura de los medidores, a cada cliente se le determina el consumo, y se le asigna una determinada clave de lectura según la [Tabla A.1](#), posteriormente las claves de lectura son utilizadas para diversos análisis con relación a problemas para realizar una lectura efectiva y paralelamente se inicia el proceso de facturación y emisión de boletas.

4.4.4.6. Atención al Cliente

ATC se divide en cajas y recepción de solicitudes, emergencias y reclamos. En cajas se reciben los pagos de los clientes que pagan en las oficina de Sembcorp, este dinero forma parte de la recaudación. En recepción de solicitudes, emergencias y reclamos se atienden a los clientes que tienen alguna queja con respecto al servicio entregado, posteriormente las quejas se registran en el sistema y se gestionan según importancia y considerando que se debe entregar una solución o respuesta en menos de 10 días hábiles.

4.4.5. Sistemas de información utilizados

- **SCADA:** Sistema integrado que recepciona señales que entregan información relevante para el proceso de producción, específicamente entrega niveles de altura de los pozos, presión de entrada, caudal de salida y presión en el punto crítico de la red. Esta información se puede visualizar en tiempo real y de forma entendible a través de monitores que muestran el funcionamiento de todo el sistema de producción y distribución de agua potable conformado por pozos, estanques, bombas y redes. A todo este sistema conjunto de antenas que entregan señales, sistema SCADA que las recepciona y computadores que muestran información se le llama telemetría.
- **Asyntec:** Plataforma conectada a base de datos que contiene información relacionada con la gestión comercial y operacional, cuenta con cuatro módulos: Atención al cliente, Procesos comerciales (facturación, lecturas, cortes, etc), Operaciones y Administrativo. Permite crear informes variados. Actualmente la empresa posee un proyecto de actualización de plataforma ya que la que se usa es antigua.

- **SAP:** La empresa cuenta con el sistema SAP desde el año 2017 el que se usa para llevar a cabo la contabilidad y para realizar ordenes de compra.

4.4.6. Áreas Implicadas

- **Departamento de Mantenimiento y Operaciones:** Área encargada de la producción y distribución de agua potable además de la mantención de todos los equipos e infraestructura de la empresa, debe asegurar calidad y continuidad del servicio de agua potable manteniendo en buen funcionamiento los equipos e infraestructura de todos los procesos involucrados.
- **Departamento de Aguas Servidas:** Área encargada de la recolección y tratamiento de aguas servidas, debe asegurar calidad y continuidad de servicio y tiene como objetivo optimizar los procesos de tratamiento para aumentar el beneficio obtenido.
- **Departamento de Optimización Operacional:** Área encargada de optimizar los procesos asociados a la producción y distribución y facturación en particular esta área debe procurar obtener la máxima eficiencia operacional, y un eficiente control de pérdidas tanto físicas como comerciales.
- **Departamento de Procesos Comerciales:** Área encargada de la lectura de medidores, facturación, de recibir los pagos y las solicitudes de clientes, debe maximizar la cantidad de lecturas efectivas posibles, gestionar cortes y reposiciones con contratistas además de gestionar las solicitudes para entregar una respuesta en menos de 10 días hábiles y tiene como objetivo maximizar la recaudación y disminuir la cantidad de reclamos.

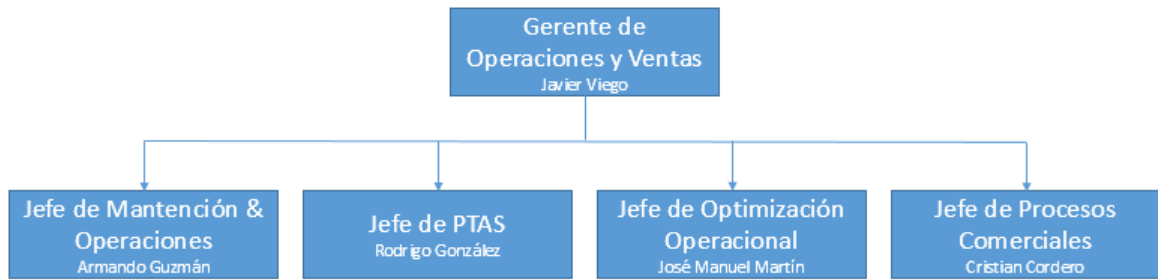


Figura 4.4: Organigrama Gerencia Operaciones y Ventas.

(Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)

- **Gerente de Operaciones y Ventas:** Responsable del cumplimiento presupuestario y de la continuidad de los procesos implicados en Operaciones y Ventas. Analista de riesgos operacionales.
- **Jefe de Mantenimiento y Operaciones:** Encargado de velar por la mantención operativa de las cuatro empresas Sembcorp en Santiago, cumpliendo con las normas establecidas por la SISS. Para esto coordina la mantención correctiva y preventiva de los equipos electromecánicos tanto de agua potable como de aguas servidas, supervisando el trabajo diario de operadores.
- **Jefe de Optimización Operacional:** Encargado de llevar registro de la información operacional de producción de agua potable, del funcionamiento de bombas, cantidades de discontinuidad en el mes, clientes afectados por presión en la red, control y reducción de agua no contabilizada y niveles de estanque actualizada para tener referencia de cómo está funcionando la planta y actuar en pro de mejorar estos ámbitos.
- **Jefe de PTAS:** Encargado de asegurar la continuidad y calidad de la recolección y tratamiento de las aguas servidas cumpliendo con las normas establecidas por la SISS. Además debe supervisar el correcto funcionamiento de todas las partes de las plantas de tratamiento.
- **Jefe de Procesos Comerciales:** Encargado de asignar objetivos a los distintos supervisores del área y además debe asegurar el cumplimiento de estos. Debe llevar registro

de todos los procesos involucrados en lecturas, facturación, análisis de clientes y todo lo que tenga relación con la recaudación final.

4.4.6.1. Mantenimiento y Operaciones

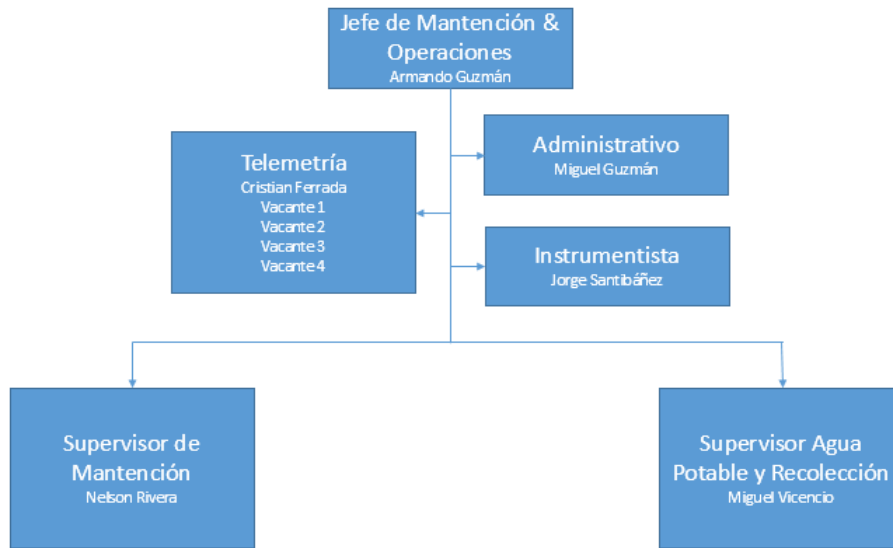


Figura 4.5: Organigrama Mantenimiento y Operaciones.

(Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)

- **Operador Telemetría:** La telemetría es un sistema de control y monitoreo de bombas, estanques, presiones y caudales del sistema de Agua Potable. Básicamente la función del operador es revisar y controlar el nivel de los estanques de los distintos sistemas de producción de la empresa. Estos niveles, son entregados a través del sistema SCADA que se encuentra disponible en la sala de operación. Además es encargado de revisar que las bombas de producción de agua funcionen de manera óptima definiendo prioridades de equipos en funcionamiento y avisar al operador en terreno cualquier anomalía del sistema o a su superior si es necesario.
- **Administrativo Mantenimiento y Operaciones:** Encargado de recepcionar información de pozos: niveles estáticos y dinámicos, hipoclorito y petróleo, de ingresar y evaluar información entregada por operador de agua potable, de enviar informe de producción de Chacabuco, Utilities y Santiago, de salir a terrenos para inspeccionar niveles de presión y trabajos realizados además del ingreso de revisiones a la red.

- **Instrumentista:** Encargado de ver la automatización y control mediante la parametrización de equipos VDF(Variables de frecuencia) y programación de PLC(Controladores lógicos programables), de hacer las lógicas de control de las bombas y rescatar las señales de caudal para llevarlas al sistema Escada(Sistemas de telemetría); de recoger las señales desde los puntos hasta las salas de control, verificar si los enlaces están establecidos y mantener una comunicación constante. También es encargado de la calibración y limpieza de equipos medidores de ph, oxígeno disuelto, COT(Carbón orgánico total), fosfato, presión y temperatura. Realiza la parametrización de flujómetros magnéticos y ultrasónicos; y gestiona la adquisición de nuevos equipos para reemplazo.
- **Supervisor Agua Potable Colina y Recolección:** Encargado de mantener en buen funcionamiento los sistemas de abastecimiento y la red de distribución de agua potable además de un buen funcionamiento de la recolección y servicio de alcantarillado mediante la supervisión y coordinación de trabajos en terreno de acuerdo a la prioridad de actividades, además es encargado de gestionar reparaciones y emergencias según prioridad.
- **Supervisor de Mantención:** Encargado de coordinar, asignar y supervisar la reparación, instalación y mantenimiento de los sistemas y equipos electromecánicos (sistemas de agua potable, sistemas de aguas servidas, sistemas de tratamiento, distribución y producción) de modo que las plantas estén funcionando en forma correcta.

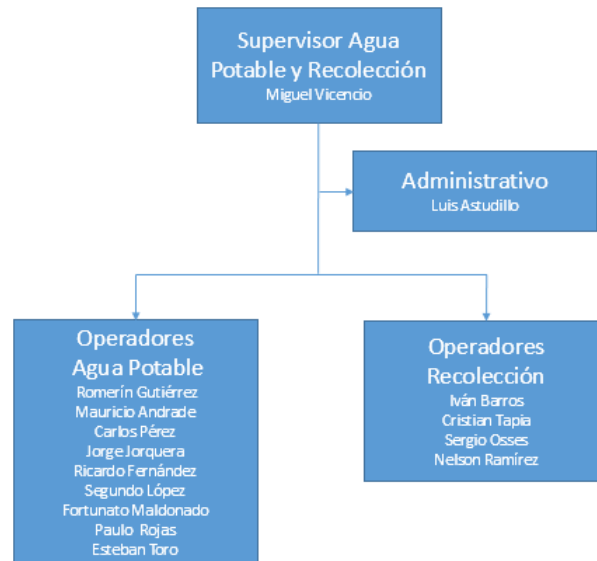


Figura 4.6: Organigrama Agua Potable y recolección.

(Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)

- **Administrativo:** Encargado de recepcionar requerimientos(reclamos, solicitudes y otros) desde call center y atención clientes colina para luego generar órdenes de trabajo(reparaciones contratistas, bajas presiones, sin suministro, etc) dependiendo del reclamo, encargado de cerrar las órdenes de trabajo y efectuar pagos a contratistas a fin de mes. También maneja planillas excel y trabaja junto al área de procesos comercial mediante el sistema Asyntec.
- **Operadores Agua Potable:** Encargado de realizar las inspecciones en terreno con la finalidad de esclarecer fallas y reclamos de clientes. Además es encargado de monitorear los niveles de cloro en estanques y las presiones de agua en la red. Entrega orden de trabajo a contratistas para concretar arreglos en terreno.
- **Operador Recolección:** Encargado de realizar requerimientos para solucionar emergencias referidas a obstrucciones en colectores y red de alcantarillado además de hacer efectiva la limpieza para eliminar dichas obstrucciones, encargados de efectuar la limpieza de kilómetros de redes que son exigidos por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

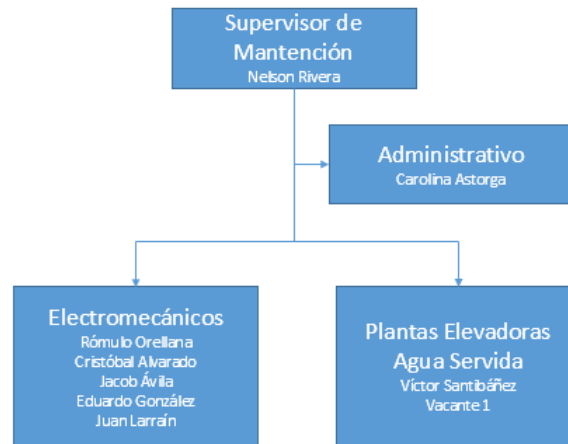


Figura 4.7: Organigrama Mantenición.

(Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)

- **Administrativo Mantenición:** Encargado de Digitar información(pozos, mediciones, bombas, niveles de cloro) de imprimir órdenes de trabajo; de gestionar compra de cloro, de completar órdenes de trabajo, de manejar el detalle de emergencias mensuales, de generar informes mensuales y coordinar dirección con contratistas.
- **Técnico Equipos Electromecánicos:** Encargado de supervisar y mantener en funcionamiento los equipos de la planta (motores, bombas, equipos sopladores y tableros eléctricos). Junto con llevar registro de los equipos con su respectivo horario de mantención preventiva.
- **Técnicos Plantas Elevadoras Agua Servida:** Encargados de supervisar y mantener en buen funcionamiento todos los equipos de la PEAS. Además deben llevar un registro de las mantenciones preventivas realizadas y avisar a Supervisor en caso de alguna anomalía en la planta.

4.4.6.2. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas(PTAS)

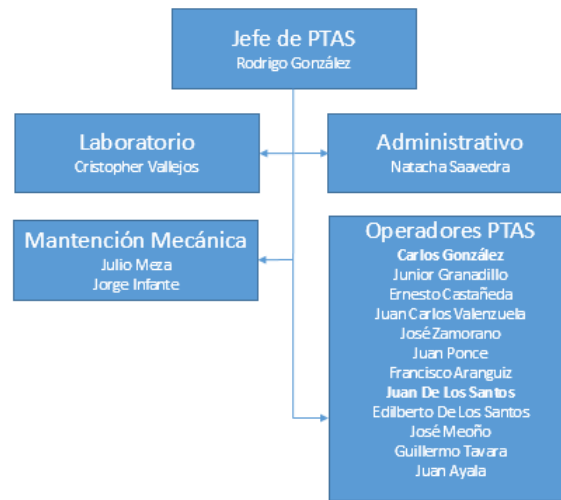


Figura 4.8: Organigrama Plantas de tratamiento de aguas servidas.

(Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)

- **Administrativo PTAS:** Encargado de generar solicitudes de compra en sistema SAP, ver requerimientos en el sistema Asyntec, Generar guías de despacho en el sistema Iconstruye, gestionar informes mensuales de horas extra, informes MFCM, informes de calidad requeridos según PR023, informes de continuidad requeridos según PR013 e informes sobre mantención de colectores según PR042.
- **Laboratorio:** Encargado de realizar muestras del agua servida tratada, antes y después de su separación del lodo, debe llevar registro de los valores de parámetros que son evaluados en términos de calidad por la SISS. Además es encargado de calcular la Edad del Lodo⁸ y avisar al Jefe de PTAS valores que se encuentren fuera de lo normal o legal.
- **Operador de PTAS:** Encargado de la mantención operacional de la planta de tratamiento, revisando los tableros que indican la presión y temperatura de las bombas. Además es el encargado de limpiar las bombas para evitar obstrucción y tomar muestras del agua para ser analizadas en el laboratorio.

⁸Parámetro manejado por toda PTAS y que sirve para evaluar la calidad del lodo

4.4.6.3. Optimización Operacional



Figura 4.9: Organigrama Optimización Operacional.

(Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)

- **Ing. Optimización consumos eléctricos:** Encargado de llevar las estadísticas de producción de agua desde las fuentes subterráneas, orientando sus esfuerzos en optimizar los consumos eléctricos a través de seleccionar equipos de elevación mecánica, tableros, definir tarifas de operación y revisar diseños propuestos. Además debe considerar la elaboración de informes y reportes requeridos por su Jefatura y los organismos públicos de fiscalización, ayudando a la toma de decisiones por parte de la Gerencia de Operaciones.
- **Supervisor Optimización Operacional:** Profesional encargado de llevar los índices y estadísticas de agua no contabilizada ANC en el formato establecido por la empresa o la Gerencia de Operaciones, tiene la función de monitorear e inspeccionar como ITO las obras que se realicen en terreno principalmente aquellas orientadas a la reducción de pérdidas físicas y comerciales, debe elaborar los estados de pago de contratistas que se efectúen en obras acogidas a programas de inversión, reparación o emergencias, y elaborar informes, reportes o monitoreos que solicite su Jefatura y que permitan orientar y ayudar a la toma de decisiones de la Gerencia de Operaciones.
- **Cambio Medidores Grandes Clientes:** Encargado de administrar el parque de medidores, programando su retiro, reposición o enrolamiento según su clave de lectura,

programa de reposición o incorporación de nuevos clientes, controla administrativamente el trabajo de contratistas en la tarificación de servicios y emisión de estados de pago. Además emite solicitudes de compra SAP para los requerimientos del Departamento.

- **Operadores Control de Pérdidas:** Encargados de observar y recoger información de la red de distribución y del consumo de usuarios y clientes, identificar puntos críticos de pérdidas físicas mediante el uso de equipamiento tecnológico, Levantar información de terreno en general o recolectar data de equipos y medidores técnicos además de efectuar labores de control y mantención primaria de la red, orientado a la reducción de pérdidas físicas y comerciales.

4.4.6.4. Procesos Comerciales

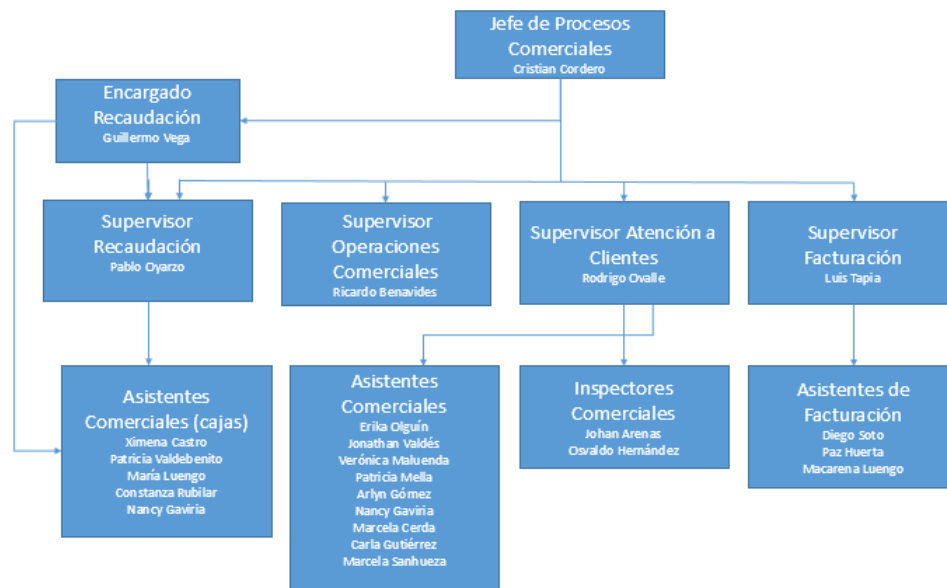


Figura 4.10: Organigrama Procesos Comerciales.

(Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)

- **Encargado de Recaudación:** Encargado de todos los procesos involucrados en la recaudación de la compañía, del correcto funcionamiento de las cajas, de la cuadratura de estas, está en contacto con tesorería, con empresas de transportes de valores y recaudadores externos (medios de pago). Además es encargado del análisis de datos

referidos a la recaudación y la evolución de los medios de pago.

- **Supervisor Operaciones Comerciales:** Encargado de controlar el cumplimiento del calendario de facturación a través del correcto manejo del personal, Ingresar solicitudes de pedido, y generar estados de pago de los contratistas de corte y reposición al sistema de información SAP, Realizar análisis del proceso de lecturas, entregar estadísticas que se pueden sacar de la facturación, las claves de lectura y los estados de corte y reposición. Ejecutar y controlar la carga proveniente de cobranzas con relación a instancias superiores: corte con retiro, corte de arranque y corte de matriz. Ingresar datos referidos a cortes, reposiciones y lecturas al sistema Asyntec.
- **Supervisor Recaudación:** Desempeña labores en su propia oficina comercial trabajando en procesos relacionados a atención de público y además es encargado de trabajar junto al encargado de recaudación como supervisor del cumplimiento de las tareas de esta área.
- **Supervisor Atención a Clientes:** Encargado de gestionar a través del sistema de gestión comercial Asyntec los requerimientos(solicitudes, reclamos y emergencias) que se generan en las distintas oficinas comerciales, a través de la página web y través del call center.
- **Supervisor Facturación:** Encargado de velar por el correcto funcionamiento del proceso de generación de boletas, facturas, notas de crédito, refacturaciones y creación de clientes mediante el sistema de Gestión Comercial Asyntec, además es encargado de realizar informes requeridos por la SISS asociados a distintos protocolos.
- **Asistentes Comerciales Cajas:** Encargados de recepcionar los pagos de los clientes que desean pagar su boleta presencialmente mediante pagos con tarjeta y/o efectivo.
- **Asistentes Comerciales ATC:** Encargados de ingresar los requerimientos de los clientes al sistema de Gestión Comercial Asyntec y responder consultas referidas a estos requerimientos.

- **Inspectores Comerciales:** Encargados de inspeccionar en terrenos los requerimientos levantados por cada cliente, deben informar al Supervisor de Atención de Clientes el resultado de su inspección.
- **Asistentes Comerciales Facturación:** Encargados de trabajar el listado de lecturas enviado por el departamento de lecturas, comparar resultados obtenidos con consumos promedios o históricos, identificar datos fuera de lo normal e informar sobre estas situaciones al departamento de lectura para que se realice una inspección en terreno. También están encargados del proceso de refacturación y todo lo relacionado con el proceso de generación de boletas.

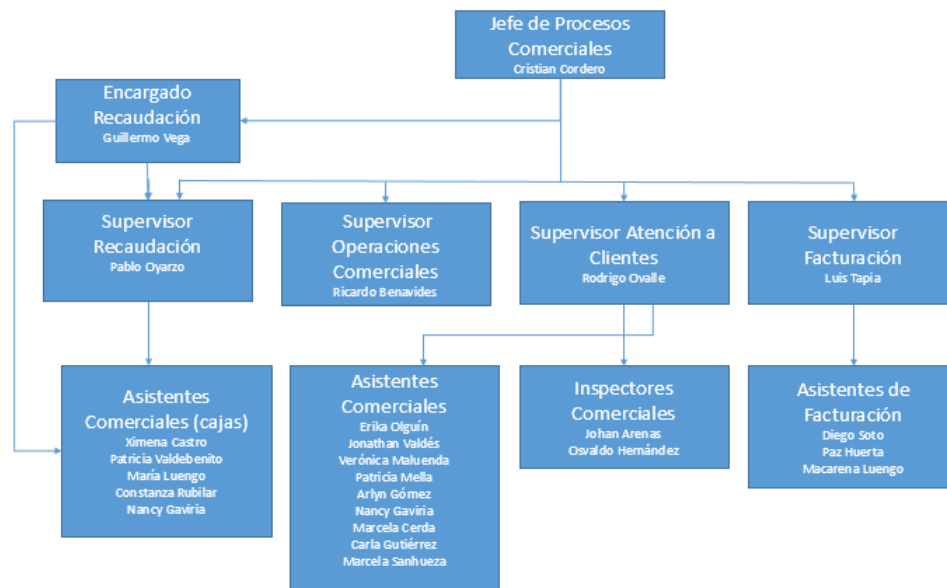


Figura 4.11: Organigrama Procesos Comerciales.

(Fuente: Gerente de Operaciones y Ventas)

- **Supervisor Lectura:** Encargado de revisar los datos referidos a lecturas realizadas previas a la facturación para informar al departamento de facturación y seguir con normalidad el proceso de emisión de boleta, Reportar situaciones y solicitudes referentes al personal de lectores.
- **Lectores:** Realizar la toma de lecturas de los medidores y entrega de boletas a los clientes, algunos lectores realizan funciones de inspección de anomalías en ciertos medidores debido a su conocimiento de ciertos sectores.

- **Corte y Reposición:** Encargado de emitir notificaciones de cortes, emitir cortes, emitir reposiciones, dar de baja requerimientos, digitación(dar de baja) de cortes y digitación de reposiciones en sistema Asyntec, trabajar con contratistas que realizan cortes, reposiciones, reparaciones. manejo de planillas excel para trabajar con información referente a los cortes, reposiciones, estados de pago, análisis de cortes duros y estadísticas de cortes normales con reposición. Realizan el autocontrol de corte y reposición para tener respaldo ante cualquier reclamo del cliente por los cargos generados de corte y reposición.
- **Inspectores:** Verifican en terreno la veracidad de los reclamos de clientes con respecto a lecturas y cortes e informan a Jefatura sobre información obtenida.

4.5. Sector Sanitario

4.5.1. Historia

En 1953 se creó la Dirección de Obras Sanitarias (DOS) con el fin de unificar la supervisión del sector sin conseguirlo completamente. En 1977 se fundó el Servicio Nacional de Obras Sanitarias (SENDOS), que logró unificar los organismos, hasta ese momento el Ministerio de Obras Públicas actuaba como operador y fiscalizador, lo que en buena parte impedía que el sector alcanzara estándares adecuados. Como parte de este proceso se creó la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), encargada de establecer tarifas, realizar estudios y fiscalizar el sector, pese a esto, el proceso no estaba completo puesto que el Estado seguía siendo el dueño de prácticamente la totalidad de las sanitarias [Ebensperger \(2012\)](#).

Hasta diciembre de 1998, la mayor parte de las concesionarias eran propiedad del Estado de Chile, prestando servicio a más del 90 % de la población a través de sociedades estatales. Adicionalmente existían empresas menores, de capitales privados, que en su mayoría habían sido creadas a partir de desarrollos inmobiliarios. Esta situación varió con la promulgación de la Ley N° 19.549 de 1998, la cual reforzó las atribuciones de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, perfeccionó el método de fijación de tarifas

y estableció restricciones a la estructura de propiedad de las empresas. Ello permitió la transferencia de propiedad estatal de las empresas sanitarias al sector privado. Es así como desde el año 1998 al 2015 el porcentaje de los clientes del sector sanitario atendidos por privados aumento desde 2,7 % hasta un 95,8 % y el porcentaje de clientes atendidos por concesionarias de propiedad del Estado, municipalidades y cooperativas disminuyó desde un 97,3 % a un 4,2 % en el mismo periodo [Figura 4.12](#).

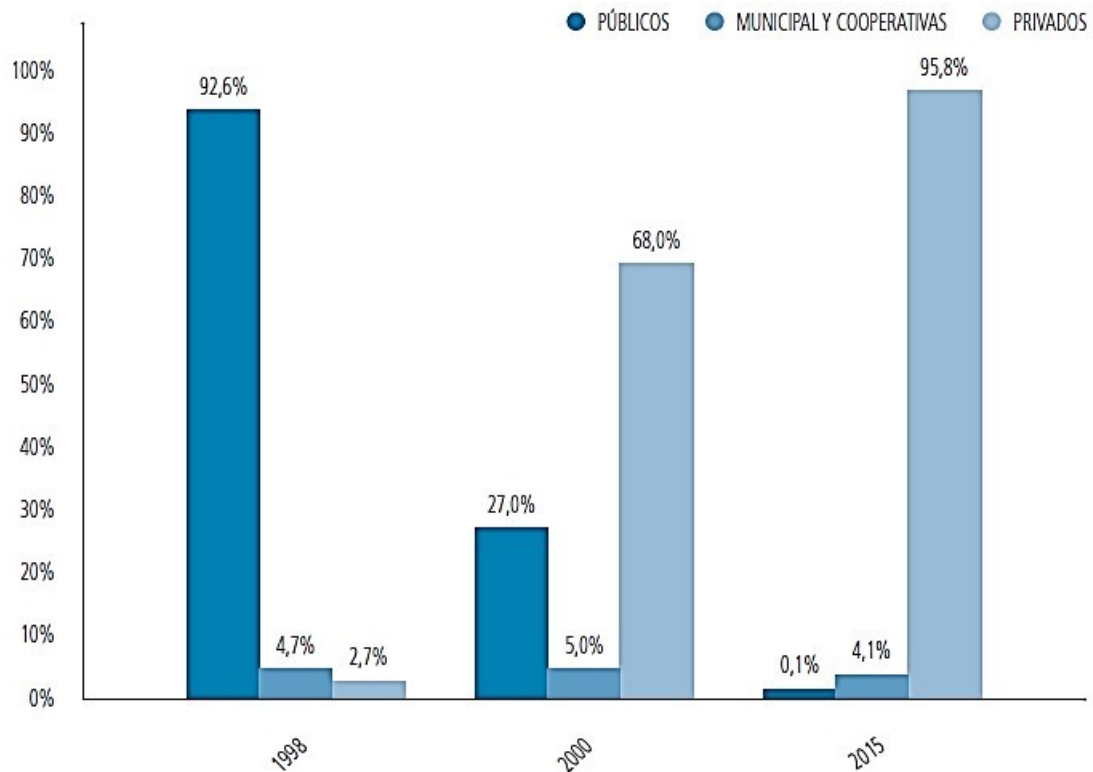


Figura 4.12: Prestadores de servicios sanitarios según N° de clientes.

(Fuente: Informe de gestión 2015 Superintendencia de Servicios Sanitarios)

Dados estos cambios es que se hace imprescindible el correcto actuar y control de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, en su último informe de gestión⁹ este organismo recalca la importancia de la gestión de riesgo ante posibles fenómenos naturales, la continuidad del servicio de agua potable, la reducción de pérdidas de agua y la reutilización de las aguas servidas tratadas, por otra parte, el mismo informe plantea que si bien existen coberturas que rondan un 100 % en agua potable y alcantarillado, y un 99,8 % en sanea-

⁹<http://www.siss.gob.cl/577/w3-propertyvalue-3443.html>

miento de las aguas servidas; estos resultados no bastan para responder los nuevos desafíos que se generan a partir del cambio climático y las crecientes exigencias de la ciudadanía por lo que se requiere perfeccionar el funcionamiento del sector, enfrentando los nuevos retos, minimizando las contingencias y mejorando los estándares de calidad y continuidad de los servicios.

4.5.2. Marco Legal

El sector sanitario presenta importantes economías de escala, lo que implica que las empresas más grandes (que sirven a un mayor número de clientes) tienden a presentar menores costos medios por unidad de venta que las más pequeñas. De lo anterior se deriva que la provisión de este tipo de servicios corresponda a un monopolio natural, resultando eficiente que sólo una empresa realice el desarrollo de estas actividades. Considerando esto el Estado regula tanto la calidad del servicio como las inversiones mínimas a realizar y las tarifas que serán cobradas al público con el fin de resguardar que la entrega de estos bienes y servicios se efectúe bajo estándares sanitarios predefinidos y adecuados.

La SISS en el diseño del modelo de regulación considera los mecanismos para minimizar problemas de:

- **Asimetría de información:** Es muy difícil que el regulador pueda conocer los costos de producción, la tecnología adecuada y las preferencias de los usuarios. La empresa regulada conoce sus costos y demanda con mayor precisión que el regulador y por lo tanto tiene el incentivo para manipular información y así llegar a tarifas monopólicas.
- **Intereses contrapuestos:** Las empresas quieren precios que se acerquen a los monopólicos y los usuarios quieren precios lo más bajos posibles sujeto a recibir un servicio de calidad razonable.
- **Discrecionalidad del regulador:** Dado que parte importante de las inversiones son fijas y de muy largo plazo implica que una vez estas se hunden está vigente la tentación de fijar tarifas que solo financien costos de operación y no los de inversión. Un regulador oportunista fijará precios que sólo cubre el costo marginal de corto plazo y un regulador capturado fijará precios cercanos al monopolístico. El equilibrio

está entre esos dos precios, es decir, tarifas que cubran el costo medio de producción de largo plazo y que garanticen la calidad de servicio esperada por los usuarios.

El Decreto con Fuerza de Ley N° 382 de 1988¹⁰ del Ministerio de Obras Públicas, conjuntamente con el Reglamento de la Ley Decreto Supremo N° 121 de 1992, otorgan en Chile el marco jurídico a la provisión de servicios por parte de empresas y fue modificado por última vez el 18 de diciembre de 2007 mediante la Ley 20.307. Las tarifas del rubro, en tanto, tienen su marco normativo en el Decreto con Fuerza de Ley N° 70 del 30 de diciembre de 1988¹¹ del MOP, complementado por el Decreto Supremo N° 453 de 17 de enero de 1990¹² del Ministerio de Economía y que se constituye en el reglamento del DFL N°70.

4.5.3. Tarificación

La regulación de tarifas para las sanitarias en Chile se realiza bajo el sistema denominado de “empresa eficiente”. Este modelo busca hacer “competir” a la empresa real con una teórica(aunque alimentada con información efectiva) de modo que su operación sea eficiente. Este esquema en primer lugar clasifica a cada empresa sanitaria según su escala, de modo de separarlas de acuerdo al grado de eficiencia que cada una puede alcanzar al tenerse en cuenta su tamaño (mayor, mediana o menor, según lo define la ley). Luego se establecen una serie de parámetros para la empresa modelo, como por ejemplo el grado de pérdidas de agua potable en red, lo que es incorporado a las tarifas a clientes. Finalmente, se utilizan estos datos para obtener las tarifas máximas a cobrar, las que se derivan de la aplicación de la metodología del “costo incremental de desarrollo”, esto es, la tarifa debe cubrir los costos medios de desarrollar un nuevo proyecto de producción o provisión de agua potable o recolección o tratamiento de alcantarillado para un cierto volumen requerido, incluyendo una rentabilidad mínima sobre activos pre-definida en la ley, utilizándose en Chile un 7 % de retorno anual, de manera que el proyecto tenga un valor actual o presente de cero en quince años. Estas tarifas, además, son ajustadas de manera que la sanitaria

¹⁰<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=5545>

¹¹<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=4427>

¹²<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=98618>

se autofinancie en un período de 35 años. Se busca así un valor anual que logre que en ese horizonte de 35 períodos anuales el valor presente de la empresa con proyectos de reposición también sea cero

Las tarifas, en definitiva, pretenden que una empresa sanitaria no sólo cubra sus costos operativos, sino también los administrativos y de desarrollo, y que obtenga una rentabilidad. Las tarifas tienen una duración máxima de cinco años para cada empresa sanitaria y el proceso fija los precios para todas las concesiones de la empresa, independientemente de que puedan ser distintos entre una y otra zona. El establecimiento de parámetros predefinidos para un tamaño de sanitarias busca que éstas operen de forma eficiente. Por ejemplo, si una sanitaria tiene una tasa de pérdida de agua potable de 10 % y la fijación de tarifas establece que sólo puede cobrar hasta un 7 % de ellas, la empresa se verá incentivada a invertir para disminuir las pérdidas y alcanzar este 7 %, si es que los beneficios de hacerlo son mayores a los costos involucrados para dicha inversión. Si estos parámetros no se fijaran, la empresa podría traspasar siempre el costo de dichas pérdidas a los clientes, sin tener incentivos a reducirlas ni, por tanto, a disminuir los precios cobrados. A lo largo del tiempo, los incrementos en eficiencia pueden ser incorporadas como nuevos parámetros base, lo que implica que la tarificación permite reconocer las mejoras tecnológicas([Ebensperger, 2012](#)).

Para la tarificación se toman en cuenta que los costos medios o de infraestructura, son mayores a los costos operacionales o marginales: producción, distribución y tratamiento. En consecuencia el ente regulador en su proceso de tarificación debe considerar que las empresas logren cubrir la totalidad de sus costos asegurando también que la empresa pueda proveer un servicio de calidad de acuerdo a los parámetros establecidos de calidad y cobertura.

La SISS plantea los siguientes objetivos para el sistema tarifario:

- Financiar todos los costos eficientes: Operación, mantenimiento, inversión y reposición de la empresa
- Financiar un margen de explotación del negocio consistente con el costo alternativo

del capital.

- Incentivar ganancias de eficiencias en la empresa: Se fijan por 5 años y la empresa real debe competir con la empresa modelo que originó las tarifas máximas que puede cobrar.
- Traspasar las ganancias de eficiencia a los usuarios por reducciones de tarifas.

4.5.4. Calidad de Servicio

Con respecto a la calidad de servicio la Superintendencia de Servicios Sanitarios considera principalmente la calidad del agua potable, la continuidad del servicio de agua potable, la presión del servicio de agua potable, la continuidad del servicio de recolección de aguas servidas(Alcantarillado), la calidad del tratamiento de aguas servidas, la exactitud en el cobro y la respuesta a reclamos. Estos índices los calcula la SISS con información que debe ser enviada por las sanitarias en informes mensuales según los protocolos de Autocontrol PR13¹³ y PR14. La SISS en su último informe de gestión muestra los resultados obtenidos por 28 empresas del sector sanitario en el año 2016 con respecto a la calidad de servicio, en la [Figura 4.13](#) se puede ver la lista de empresas y su posición en el ranking en cuanto a los distintos aspectos de la calidad de servicio, donde la posición 1 pertenece al mejor desempeño dentro de cada atributo.

¹³http://www.siss.gob.cl/586/articles-7870_recurso_34.pdf

POSICIÓN EN EL RANKING

Empresa	Calidad del agua	Continuidad agua	Presión	Continuidad alcantarillado	Tratamiento aguas servidas	Exactitud en el cobro	Respuesta a reclamos
Aguas del Altiplano	7	26	22	19	10	11	7
Aguas de Antofagasta	11	28	15	10	12	7	11
Aguas Chañar	24	27	28	8	18	16	5
Aguas del Valle	15	15	13	13	27	6	8
ESSI	27	21	1	1	25	4	17
ESVAL	17	24	23	11	23	20	16
COOPAGUA	28	18	19	1	1	2	1
Aguas Andinas	9	16	16	26	22	15	15
Aguas Cordillera	1	11	21	25	No aplica	14	18
Aguas Manquehue	6	13	11	27	19	17	23
SMAPA	18	5	12	21	No aplica	9	13
Sembcorp Aguas Lampa	16	17	14	24	24	21	21
Sembcorp Aguas Chacabuco	13	8	26	22	1	13	20
Sembcorp Aguas Santiago	12	14	27	17	19	No aplica	No aplica
ASP	1	3	1	1	1	5	19
COSSBO	20	4	1	No aplica	No aplica	1	3
Melipilla Norte	22	7	1	14	19	No aplica	No aplica
SELAR	1	1	1	1	1	No aplica	No aplica
SEPPA	26	25	1	1	1	No aplica	No aplica
Novaguas	25	1	1	1	No aplica	No aplica	No aplica
Aguas San Pedro	1	10	1	1	13	19	14
ESSBIO	19	20	18	23	16	23	12
Nuevosur	23	12	20	16	17	22	10
Aguas Araucanía	8	19	24	12	14	18	9
ESSAL	10	22	25	20	26	10	22
Aguas Décima	1	6	9	18	1	3	4
Aguas Patagonia	14	23	10	9	15	8	2
Aguas Magallanes	21	9	17	15	1	12	6

Figura 4.13: Posición en el ranking calidad de servicio.

(Fuente: Informe de gestión 2016 de la SISS)

4.5.4.1. Calidad del agua potable

La normativa chilena NCh 409 “Agua potable - Parte 1: Requisitos, y Parte 2: Muestreo” establece las condiciones para la calidad del agua potable, el indicador de la calidad del agua potable se calcula en base al grado de cumplimiento de los parámetros establecidos en la normativa. En la Figura 4.14 se aprecia el porcentaje de cumplimiento por parte de Sembcorp en cada uno de los aspectos que considera la normativa, además de la posición en el ranking que considera 28 empresas del sector con sus respectivos cumplimientos en calidad y muestreo.

Informe Gestion SISS 2016	Chacabuco	Lampa	Santiago	Sector
Muestreo Bacteriología	100,00%	100,00%	100,00%	97,16%
Calidad Bacteriología	95,45%	100,00%	95,47%	99,95%
Muestreo Turbiedad	100,00%	100,00%	100,00%	97,74%
Calidad Turbiedad	100,00%	100,00%	100,00%	99,54%
Muestro Cloro libre residual	99,05%	91,67%	100,00%	98,38%
Calidad Cloro libre residual	99,25%	100,00%	100,00%	99,43%
Muestro Parámetros críticos	98,91%	No tiene	100,00%	98,60%
Calidad Parámetros críticos	100,00%	No Tiene	100,00%	98,73%
Muestro parámetros no criticos	99,94%	100,00%	100,00%	99,94%
Calidad parámetros no críticos	99,94%	100,00%	100,00%	99,85%
Cumplimiento Muestreo	99,58%	97,92%	100,00%	98,36%
Cumplimiento Calidad	98,93%	100,00%	99,09%	99,50%
Ranking Calidad agua potable	13	16	12	-

Figura 4.14: Cumplimientos requisitos calidad agua potable Sembcorp 2016.

(Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)

4.5.4.2. Continuidad del servicio de agua potable

El nivel de continuidad del agua potable, se mide a través de un indicador que considera el número de usuarios no abastecidos con agua a causa de cortes de suministro y el tiempo de duración asociado, considerando también un desmedro del indicador si es que los cortes no son avisados previamente. El indicador contempla cuatro tipos de suspensiones del servicio: cortes programados, cortes por fuerza mayor, cortes por acciones de terceros y otros cortes no programados. En la [Figura 4.15](#) se puede apreciar el indicador y la posición en el ranking que obtuvo Sembcorp entre 28 empresas consideradas con respecto a la continuidad.

Informe Gestion SISS 2016	Chacabuco	Lampa	Santiago	Sector
N° de Clientes agua potable	23.009	7.276	4.694	5.231.988
N° total de eventos de corte de agua	33	39	23	12.985
N° de eventos de cortes no programados	23	20	16	8.385
N° de roturas de matrices	20	15	14	7.745
N° Promedio de clientes afectados por eventos de cortes no programados	393	280	159	340
Duración promedio en horas por corte no programado	3	2	4	4
Indicador de continuidad de agua potable	1	1	1	1
Ranking continuidad de agua potable	8	17	14	-

Figura 4.15: Continuidad de servicio de agua potable Sembcorp 2016.

(Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)

4.5.4.3. Presión del servicio de agua potable

Definido por la norma NCh691: Agua Potable - Conducción, Regulación y Distribución, el rango de presión de suministro debe estar entre los 15 m.c.a y los 70 m.c.a¹⁴, el indicador en este punto considera el porcentaje de clientes con servicio de agua potable que presentan presiones fuera del rango establecido, también se consideran los casos de clientes en que reiteradamente se presentan incumplimientos de los niveles que establece la normativa, siendo esto un agravante en la calidad de presión. En la [Figura 4.16](#), se aprecia el indicador de presión y la posición en el ranking, cabe destacar que en este aspecto tanto Sembcorp

¹⁴m.c.a. corresponde a una unidad de medida de la presión 1 m.c.a equivale a la presión ejercida por un metro de columna de agua

Aguas Santiago como Sembcorp Aguas Chacabuco se ubican en los últimos lugares en cuanto a la calidad de presión.

Informe Gestion SISS 2016	Chacabuco	Lampa	Santiago	Sector
Indicador de presión	0,97051	0,9981	0,96464	0,99102
Ranking Calidad de presión	26	14	27	-

Figura 4.16: Calidad de presión de agua potable Sembcorp 2016.

(Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)

4.5.4.4. Continuidad del servicio de recolección de aguas

El indicador en este aspecto considera el número de clientes que presentan interrupciones en dicho servicio a causa de obstrucciones de responsabilidad de la empresa sanitaria, considerando el tiempo de interrupción, el número promedio de clientes afectados ya sea por discontinuidad, por inundación de inmueble propio o por escurrimiento de aguas servidas por las calles. agravándose cuando no son avisadas previamente a los clientes. En la [Figura 4.17](#) se pueden apreciar los valores obtenidos por Sembcorp y la posición en el ranking con respecto a la continuidad del servicio de alcantarillado. Cabe mencionar que todas las obstrucciones de alcantarillado de Sembcorp fueron no programadas.

Informe Gestion SISS 2016	Chacabuco	Lampa	Santiago	Sector
N° Clientes Alcantarillado	22.062	5.341	4.419	4.986.776
N° Obstrucciones de alcantarillado No programados	462	74	59	101.504
N° de clientes afectados por obstrucciones en promedio	17	33	7	4
Duración promedio de obstrucción en horas	2	3	3	11
N° Total de obstrucciones de alcantarillado	462	74	59	110.687
Indicador de continuidad de servicio de alcantarillado	1	1	1	1
Ranking Continuidad de servicio	22	24	17	-

Figura 4.17: Continuidad del servicio de alcantarillado Sembcorp 2016.

(Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)

4.5.4.5. Calidad del tratamiento de aguas servidas

El indicador en este punto se calcula de distintas formas según la tecnología de tratamiento y el lugar de descarga que posea la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS). Se calcula mensualmente el indicador para cada planta, en función de los parámetros que generan incumplimientos, donde el parámetro que no se cumple obtiene valor 0, si no existen incumplimientos el indicador toma el valor del 100 %. Para Obtener el indicador anual se ponderan los valores mensuales según la población atendida considerando que si no se informa a la autoridad un parámetro en algún mes, el indicador es 0. En la [Figura 4.18](#) se muestra el indicador anual de la calidad de tratamiento de aguas servidas (TAS) de Sembcorp y su posición en el ranking

Informe Gestion SISS 2016	Chacabuco	Lampa	Santiago	Sector
Indicador anual calidad TAS	100%	93,75%	97,22%	96,49%
Ranking calidad TAS	1	24	19	-

Figura 4.18: Calidad tratamiento de aguas servidas Sembcorp 2016.

(Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)

4.5.4.6. Exactitud en el cobro

El indicador en este atributo contabiliza errores cometidos a través de reembolsos realizados, distinguiendo entre fallas por procedimientos mal ejecutados y fallas por error de cálculo o digitación. Si un motivo se repite en un mismo año y en la misma localidad se considera un factor agravante. En la [Figura 4.19](#) se pueden apreciar los valores obtenidos por Sembcorp y su posición en el ranking. Por otra parte, se identifican distintos motivos y orígenes para realizar un reembolso, entre los motivos se encuentran: intereses mal aplicados, lectura incorrecta, medidor defectuoso, termino medio¹⁵ mal aplicado, cargo no procedente¹⁶ y otros que pueden o no ser responsabilidad de la empresa, entre los orígenes se encuentran: error de cálculo, nueva instrucción, reclamo cliente y revisión del prestador, para un mayor detalle sobre los motivos y orígenes de los reembolsos que tuvo Sembcorp en el año 2016 véase [Figura 4.20](#).

¹⁵Corresponde a un cobro promedio cuando no es posible realizar una lectura efectiva

¹⁶Se refiere a cobros en boleta por servicios que no se realizaron

Informe Gestion SISS 2016	Chacabuco	Lampa	Santiago	Sector
N° de Reembolsos	1.104	1.948	254	831.158
N° de documentos de cobro emitidos	265.173	85.809	36.278	58.817.896
Monto total reembolsado (\$)	\$70.422.257	\$12.733.547	\$13.773.398	\$12.920.551.377
N° de Clientes	23.016	7.276	4.694	5.231.102
% de documentos reembolsados	0	0	0	0
Reembolso promedio (\$)	\$63.788	\$6.537	\$54.226	\$15.545
Reembolso por cliente (\$)	\$3.060	\$1.750	\$2.934	\$2.470
Indicador Exactitud Cobro	1	1	1	1
Ranking Exactitud Cobro	13	21	10	-

Figura 4.19: Exactitud cobro Sembcorp 2016.

(Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)

Informe Gestion SISS 2016	Chacabuco	Lampa	Santiago
N° de Reembolsos	1.104	1.948	254
Intereses mal aplicados	0	4	0
Otro motivo de no responsabilidad de la empresa	8	1	16
Lectura incorrecta	798	213	38
Otros	132	22	172
Medidor defectuoso	1	0	0
Termino medio mal aplicado	118	3	0
Cargo no procedente	44	30	28
Error de cálculo	3	1.675	0
Nueva instrucción	0	0	0
Reclamo cliente	589	228	57
Revisión del prestador	515	1.720	197

Figura 4.20: Motivos y orígenes de reembolsos Sembcorp 2016.

(Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)

4.5.4.7. Respuesta a reclamos

La ley establece que en un plazo de 10 días hábiles, las empresas de servicios sanitarios deben dar una respuesta fundada ante cualquier consulta, solicitud o reclamo, en caso de no tener una respuesta satisfactoria el cliente puede recurrir a la Superintendencia. El indicador en este punto considera el tiempo de respuesta, siendo un agravante el no cumplimiento de los plazos. En la [Figura 4.21](#) se muestra el valor del indicador para Sembcorp y su posición en el ranking. Adicionalmente se presenta en la [Figura 4.22](#) la cantidad de reclamos según

motivo y los resultados de la totalidad de reclamos.

Informe Gestion SISS 2016	Chacabuco	Lampa	Santiago	Sector
Indicador Respuesta a reclamos	0,83049	0,80519	0,80161	0,90628
Ranking Respuesta a reclamos	20	21	23	-

Figura 4.21: Respuesta a reclamos Sembcorp 2016.

(Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)

Informe Gestion SISS 2016	Chacabuco	Lampa	Santiago
Total de reclamos	6.563	2.341	941
Problema de arranque sin discontinuidad del servicio	2.937	971	403
Consumos excesivos	945	464	122
Lectura incorrecta	712	464	31
No reparto de boletas	82	14	31
Medidor defectuoso	211	49	155
Problemas por presiones bajas	314	44	64
Mala atención	21	3	7
Terminos medios	27	90	1
Agua en vía pública	581	144	53
Trabajos en vía pública	111	25	10
Falta lectura	53	3	0
No obtiene la respuesta	4	0	1
Otros	565	70	63
A Favor del cliente	4.563	1.385	558
Carencia de fundamento	1.437	920	309
Sin respuesta	425	28	52
Respuesta preliminar	138	8	22
% a Favor del cliente	69,53%	59,16%	59,30%

Figura 4.22: Motivos y resultado reclamos Sembcorp 2016.

(Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)

4.5.4.8. Otros aspectos de la calidad de servicio

Dentro de los otros aspectos de la calidad de servicio se encuentran los reclamos recibidos en la Superintendencia de Servicios Sanitarios, la mantención de grifos y el análisis del parque de medidores. En la [Figura 4.23](#) se aprecia el motivo de reclamo a la SISS y el resultado de los reclamos para los clientes. En la [Figura 4.24](#) se aprecia el estado de los grifos y su mantención. Por último se considera que la exactitud de la medición de

los consumos es un aspecto fundamental en la calidad de servicio, dado que el medidor es el elemento en que se basan todos los procesos de facturación, es por esto la importancia que tiene el buen funcionamiento de los medidores. Dicho esto la [Figura 4.25](#) muestra la cobertura¹⁷, el porcentaje de medidores operativos¹⁸, además del % de medidores que esta entre cierto rango de edad.

Informe Gestion SISS 2016	Chacabuco	Lampa	Santiago
Total reclamos a SISS	31	64	62
Calidad de atención	3	10	6
Calidad de servicio	6	16	19
Calidad del agua	2	2	4
Cobros	8	18	16
Metros cúbicos consumidos	11	17	17
Otras Prestaciones	1	1	0
A favor del cliente	11	15	8
Parcial	0	3	4
No a favor del cliente	19	31	42
Cierre con Inicio proceso de sanción	0	0	0
Sin competencia SISS	1	15	8

Figura 4.23: Motivos y resultado reclamos a SISS Sembcorp 2016.

(Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)

Informe Gestion SISS 2016	Chacabuco	Lampa	Santiago
Grifos operativos	293	149	157
Grifos no operativos	5	1	2
Grifos Reparados	8	2	3
Grifos reemplazados	0	0	0
%Grifos reparados o reemplazados	3%	1%	2%

Figura 4.24: Estado de grifos Sembcorp 2016.

(Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)

¹⁷Cantidad de medidores / Clientes totales

¹⁸Nº medidores operativos / Total de medidores

Informe Gestion SISS 2016	Chacabuco	Lampa	Santiago
Clientes	23.009	7.276	4.690
Total medidores	22.555	7.247	4.690
Cobertura	98,03%	99,60%	100,00%
% Medidores Operativos	93,79%	93,17%	100,00%
% de 0 a 5 años	92,80%	90,00%	97,80%
% de 6 a 10 años	5,60%	8,90%	1,70%
% con edad mayor a 10 años	1,60%	1,20%	0,50%

Figura 4.25: Parque de medidores Sembcorp 2016.

(Fuente: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2016 de la SISS)

5 | APLICACIÓN DEL CUADRO DE MANDO

La aplicación del Cuadro de Mando parte por definir la misión y visión que guiarán el establecimiento de objetivos, los cuales se ordenarán en un mapa estratégico que muestra las relaciones causa-efecto entre estos. Posteriormente se establecen los indicadores que permiten medir de forma cuantitativa el cumplimiento de cada objetivo; Se presenta el Software BSC Designer Pro, sus funciones y la forma de utilizarlo. Finalmente se utilizan los datos existentes de Sembcorp Aguas Chacabuco para calcular cada indicador, importar estos valores al Software y ocupar su potencial de análisis.

5.1. Planificación Estratégica

Se parte por realizar una planificación estratégica considerando misión y visión. Dado que Operaciones y Ventas no posee estrategias claras, se propone una misión y visión que vayan acorde a los propósitos de esta área y los requerimientos de la Gerencia General de Sembcorp Chile. La estrategia y los objetivos planteados deben estar enfocados en lograr una excelencia operativa.

5.1.1. Misión Operaciones y Ventas

Entregar el servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas asegurando calidad de servicio y cumpliendo con la normativa vigente.

5.1.2. Visión Operaciones y Ventas

Ser una empresa de servicios sanitarios de excelencia, situando sus índices de calidad de servicio entre las primeras, entregando así el mayor valor posible para los clientes y trabajadores de Sembcorp Chile.

5.2. Objetivos Operaciones y Ventas

5.2.1. Perspectiva Financiera

- **Cumplir con presupuesto:** Este objetivo se determina a partir de las exigencias de la Gerencia General de Sembcorp y pretende cumplir con el presupuesto anual establecido.

5.2.2. Perspectiva de Clientes

- **Aumentar pagos no presenciales:** Los pagos presenciales implican un costo en recursos humanos e infraestructura, es por esto que un objetivo importante es aumentar los pagos no presenciales vía medios electrónicos.
- **Clientes conformes:** Los clientes conformes caen menos en la morosidad o en intentos de evitar pagos alterando medidores, por lo que mantenerlos conformes impacta directamente en la recaudación mensual de la compañía.
- **Aumentar cobertura alcantarillado:** No todos los clientes de agua potable están conectados al servicio de alcantarillado, lo que supone una gran pérdida en ingresos para la empresa, dicho esto se plantea como situación ideal que cada cliente que paga el servicio de agua potable pague también el servicio de alcantarillado considerando además que el metro cúbico de alcantarillado tiene mayor precio que el metro cúbico de agua potable.

5.2.3. Perspectiva de Procesos Internos

- **Aumentar eficiencia operacional:** El costo más significativo para la empresa corresponde a energía, en este punto se hace importante utilizar de forma óptima los equipos que impulsan el agua y aumentar su eficiencia.
- **Disminuir pérdidas:** Cualquier empresa del rubro desea tener 0 pérdidas tanto físicas como comerciales, Dentro de las comerciales se encuentra el agua consumida pero no contabilizada por empresas debido a errores en medidores, conexiones clandestinas o fraudes; dentro de las pérdidas físicas se encuentra el agua que es producida y que no llega al consumidor por fallas en sistemas de distribución, principalmente conducciones y redes.
- **Mejorar calidad de servicio:** Este objetivo es de suma importancia para cualquier empresa del rubro ya que la calidad de servicio es regulada directamente por la SISS y tiene un efecto directo en la conformidad de los clientes.
- **Asegurar cumplimiento normativo:** Las multas impuestas por la SISS debido al no cumplimiento normativo tienen un coste elevado por lo que toda empresa del rubro desea evitar cualquier multa, el cumplimiento normativo va de la mano con la entrega de una mejor calidad de servicio.
- **Mejorar plan de mantención:** Tener un plan de mantención óptimo tanto para equipos electromecánicos y las plantas elevadoras es necesario dado los altos costos de mantención y su implicancia en la eficiencia operacional.

5.2.4. Perspectiva de Aprendizaje y Desarrollo

- **Mantener trabajadores capacitados:** Capacitar a los trabajadores es fundamental para que tengan claras sus funciones y las metas de las áreas en que están inmersos. La capacitación es fundamental para aumentar la eficiencia del personal, manejar la información correcta de forma adecuada y mejorar la calidad de servicio.

- **Sistemas de información de valor:** Sacar el máximo provecho de los sistemas de información existentes es importante debido a la gran cantidad de datos que se recopilan y que son relevantes para posterior análisis.

5.3. Mapa Estratégico

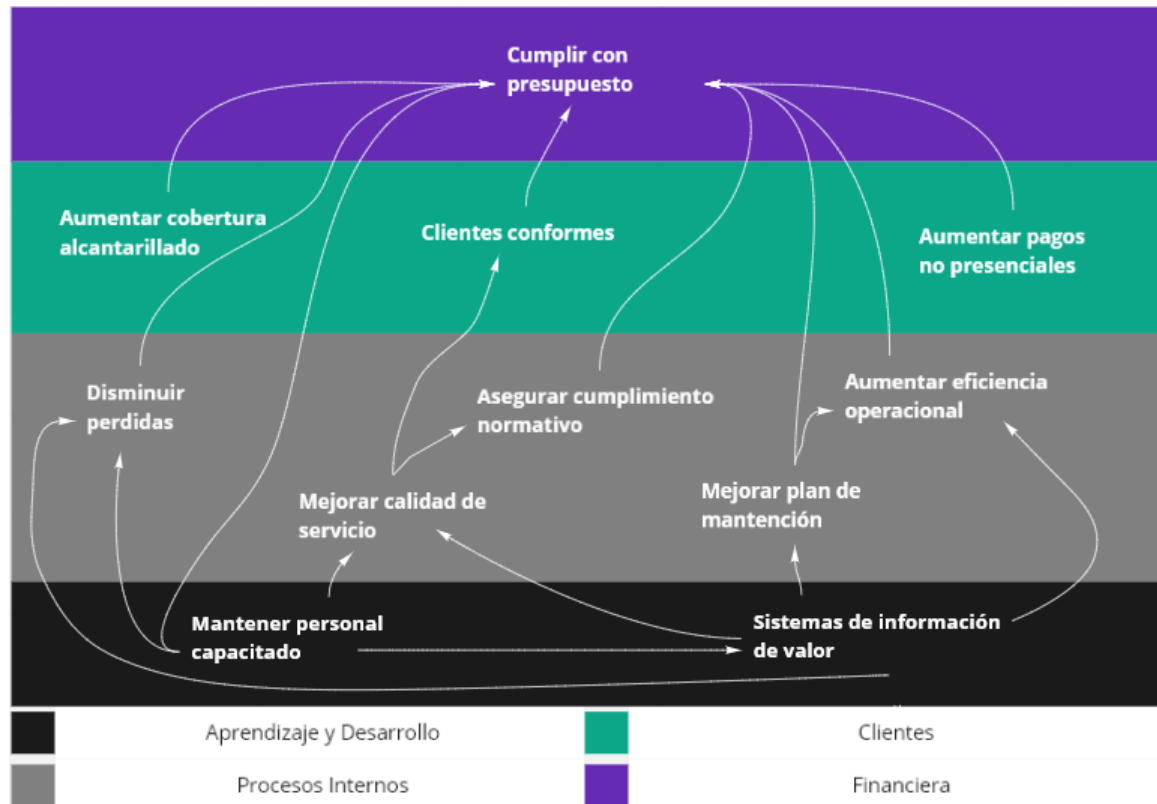


Figura 5.1: Mapa Estratégico Operaciones y Ventas Sembcorp Chile

(Fuente: Elaboración Propia)

5.3.1. Relaciones Causa-Efecto

- **Mantener personal capacitado:** Mantener el personal capacitado implica: un buen uso de los sistemas de información además de posibles mejoras, una mejor calidad de servicio debido a conciencia sobre exigencias normativas, una disminución en pérdidas debido a una correcta ejecución de planes para aumentar facturación y/o disminuir pérdidas físicas, y permitirá aumentar la utilidad operacional disminuyendo los costos de recursos humanos dada la mayor eficiencia del personal.
- **Sistemas de información de valor:** Un sistema de información que entrega valor para la empresa y que tiene datos correctos permitirá realizar un buen análisis de factores que afectan en la eficiencia operacional y en las pérdidas, un buen análisis

para determinar los planes de mantención óptimos y mejorar la calidad de servicio identificando los problemas y las causas más recurrentes para tomar medidas al respecto.

- **Mejorar plan de mantención:** Un plan de mantención óptimo y en su correcta ejecución permitirá aumentar la eficiencia operacional debido al correcto funcionamiento de los equipos electromecánicos; y aumentar la utilidad operacional disminuyendo los costos de mantención.
- **Mejorar calidad de servicio:** Una mejor calidad de servicio determina en gran parte el cumplimiento normativo dado que es lo primordial en términos de estándares para la SISS; además al aumentar la calidad de servicio aumenta la conformidad de los clientes dado que disminuye la cantidad de reclamos.
- **Asegurar cumplimiento normativo:** El Cumplimiento normativo implica no tener multas, es decir, menores costos y por consecuencia mayor utilidad.
- **Disminuir pérdidas:** Al disminuir pérdidas físicas disminuyen los costos ya que se necesita producir menos agua para satisfacer la demanda, y al disminuir las pérdidas comerciales aumenta la facturación y por consecuencia los ingresos, en consecuencia, disminuir pérdidas aumenta la utilidad obtenida.
- **Aumentar eficiencia operacional:** Aumentar la eficiencia de los equipos electromecánicos es de suma importancia para disminuir los costos de energía los cuales son bastante altos, considerando esto la eficiencia operacional es clave para aumentar la utilidad.
- **Aumentar pagos no presenciales:** Aumentar el pago no presencial implica una reducción en los costos de infraestructura y personal de cajas, también podría impactar en la recaudación debido a la mayor facilidad de pago, esto tiene como consecuencia el aumento de la utilidad.
- **Aumentar cobertura alcantarillado:** Dada la tarifa más alta del servicio de alcantarillado, el aumentar la cantidad de clientes implica directamente una mayor cantidad

de ingresos y por ende mayor utilidad operacional.

- **Cientes conformes:** Un cliente que está conforme con un servicio tiene una mayor disposición a pagarlo y no incurrir en acciones para evitar el pago, por ende mayor cantidad de clientes conformes implicarían una mayor recaudación mensual y por lo tanto una mayor utilidad.

5.4. Indicadores

Los indicadores, las fórmulas, las metas, los objetivos asociados, los responsables del cumplimiento de metas, la frecuencia de medición y la fuente de información de los datos para el cálculo fueron determinados mediante constantes reuniones con la Gerencia de Operaciones y las distintas áreas implicadas. Algunos indicadores de Calidad de servicio fueron obtenidos directamente desde el manual impuesto por la Superintendencia de Servicios Sanitarios [SISS \(2011\)](#), el cual indica de manera detallada las fórmulas y variables implicadas, algunas de estas fueron modificadas para un mejor entendimiento del área responsable. Cada ficha de un indicador viene con su respectivo desglose de fórmula, la justificación de la meta y las acciones estratégicas para obtener el indicador y lograr el objetivo asociado. Cabe decir que las metas impuestas para cada indicador corresponden a las del año 2018 para la empresa Sembcorp Aguas Chacabuco S.A., empresa en la cual se aplicará la herramienta propuesta.

5.4.1. Perspectiva Financiera

5.4.1.1. Indicador F1: Utilidad Operacional

Indicador F1 	
Fórmula:	$IU_t = \frac{UR_t - UP_t}{UP_t} * 100$
Medida:	Porcentaje %
Objetivo:	Cumplir con presupuesto
Meta:	Mayor a 0
Responsable:	Gerente de Operaciones y Ventas
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Planillas de contabilidad

Tabla 5.1: Indicador de Utilidad Operacional
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula

IU_t Indicador de utilidad operacional en el mes t.

UR_t Utilidad operacional acumulada real al mes t.

UP_t Utilidad operacional ideal acumulada al mes t. En la [Figura A.14](#) se encuentra el caso de Sembcorp Aguas Chacabuco para el año 2018.

$$UR_t = IR_t - CR_t$$

$$UP_t = II_t - CI_t$$

IR_t Ingresos operacionales reales acumulados en pesos correspondientes a la recaudación por venta de agua potable y aguas servidas al mes t.

CR_t Costos operacionales reales acumulados en pesos al mes t.

II_t Ingresos operacionales ideales acumulados por presupuesto al mes t.

CI_t Costos operacionales ideales acumulados según presupuesto al mes t.

B) Obtención de meta

En reuniones con el Gerente de Operaciones y Ventas y según el proceso presupuestario realizado para el año 2018 se define la curva ideal de utilidad operacional acumulada (Ver [Figura A.15](#)) y se plantea el indicador como una medida de lo alejado que se está de lo esperado. Considerando lo anterior establece como meta que el indicador tenga un valor positivo todos los meses, o dicho de otra forma que la utilidad real acumulada para cada mes sea mayor a la utilidad determinada por la curva ideal.

C) Acciones estratégicas

- El aumento de la utilidad operacional es consecuencia de un mejor desempeño en indicadores de las demás perspectivas por lo que las acciones estratégicas serán detalladas en esos indicadores.

5.4.1.2. Indicador F2: Costos Operacionales

Indicador F2 	
Fórmula:	$IC_t = \frac{\sum_{i=1}^n (CP_{it} - CR_{it})}{\sum_{i=1}^n CP_{it}} * 100$
Medida:	Porcentaje %
Objetivo:	Cumplir con presupuesto
Meta:	Mayor a 0
Responsable:	Gerente de Operaciones y Ventas
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Planillas de contabilidad

Tabla 5.2: Indicador de Costos Operacionales
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula

IC_t Indicador de costos operacionales en el mes t.

i Tipo de costo i-esimo, $i=1,...,n$ (Energía, RRHH, Mantenimiento, Combustible, etc).

n Cantidad total de tipos de costos considerados.

CR_{it} Costo operacional real acumulado, en \$, del tipo de costo i al mes t.

CP_{it} Costo operacional ideal acumulado según presupuesto anual, en \$, del tipo de costo i al mes t. Se considera Enero del año en evaluación como el mes 1 y diciembre como el último mes. En la [Figura A.12](#) se encuentra el caso de Sembcorp Aguas Chacabuco para el año 2018.

B) Obtención de meta

en reuniones con el Gerente de Operaciones y Ventas y según el proceso presupuestario realizado para el año 2018 se define la curva ideal de costos operacionales (Ver [Figura A.13](#))

y se plantea el indicador como una medida de lo alejado que se está del presupuesto, cuando los costos son más altos que el presupuestado, el indicador será negativo y cuando el costo sea menor el indicador será positivo. Considerando lo anterior establece como meta que el indicador tenga un valor positivo todos los meses, o dicho de otra forma que los costos reales acumulados para cada mes sean menores a los costos determinados por la curva ideal.

C) Acciones estratégicas

- La disminución del costo operacional es consecuencia de un mejor desempeño en indicadores de las demás perspectivas por lo que las acciones estratégicas serán detalladas en esos indicadores.

5.4.2. Perspectiva Clientes

5.4.2.1. Indicador C1: Clientes que utilizan medios de pago no presenciales

Indicador C1 	
Fórmula:	$PNP_t = \frac{\sum_{i=1}^n IPNP_{it}}{IT_t} * 100$
Medida:	Porcentaje [%]
Objetivo:	Aumentar pagos no presenciales
Meta:	12 %
Responsable:	Jefe de Procesos Comerciales
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Sistema de Gestión comercial Asyntec

Tabla 5.3: Indicador de Clientes que utilizan medios de pago no presenciales
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula

PNP_t Porcentaje de ingresos por pagos no presenciales en el mes t.

i tipo de medio de pago no presencial, $i=1,...,n$.

n Cantidad de medios de pago no presenciales.

$IPNP_{it}$ Ingresos por recaudación de clientes que utilizan medio de pago no presencial i en el mes t.

IT_t Ingresos totales por recaudación en el mes t.

B) Obtención de meta

La meta para este es definida en reuniones con el Gerente de Operaciones y Ventas y se espera llegar a un 12 % en el año 2018.

C) Acciones estratégicas

- Planificar y realizar campañas publicitarias vía carteles en oficinas de atención al cliente para aumentar la cantidad de clientes que conozcan y utilicen medios de pago electrónicos.
- Informar a los clientes sobre medios de pago electrónicos y su facilidad de uso.
- Identificar las causas que impiden el pago no presencial para los clientes y realizar acciones para eliminar estas causas.

5.4.2.2. Indicador C2: Exactitud de cobro

Indicador C2 	
Fórmula:	$EC_t = \frac{\sum_{l=1}^n EC_{lt} * \sum_{i=1}^t F_{il}}{\sum_{l=1}^n \sum_{i=1}^t F_{il}}$
Medida:	Numérico [0 – 1]
Objetivo:	Clientes Conformes
Meta:	Mayor a 0,9979
Responsable:	Jefe Procesos Comerciales
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Sistema de Gestión Comercial Asyntec

Tabla 5.4: Indicador de Exactitud en el cobro
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula

EC_t Indicador primario del atributo exactitud en el cobro a nivel de prestador al mes t, t=1,...,12.

l Localidad que atiende el prestador, l=1,...,n.

n Cantidad de localidades del prestador de servicios.

F_{il} Número de documentos de cobro en el mes i de la localidad l.

$$EC_{lt} = 1 - \sum_{i=1}^t \frac{\sum_{k=1}^5 \sum_{j=1}^8 (R_{ij} * G_j * A_k)}{F_{il} * 12}$$

EC_{lt} Indicador de exactitud en el cobro a nivel de localidad l al mes t.

i Mes del año en que se produce la refacturación, i=1,...,t (1=Enero).

j Tipo de motivo de la refacturación, j=1,...,8.

A_k Factor agravante por causa de la refacturación.

	$k = 1 \Rightarrow A_1 = 1$	Reclama cliente con fundamento.
	$k = 2 \Rightarrow A_2 = 0,5$	Excepción empresa.
	$k = 3 \Rightarrow A_3 = 0$	Revisión del prestador.
	$k = 4 \Rightarrow A_4 = 0$	Nueva instrucción u orden de la autoridad.
	$k = 5 \Rightarrow A_5 = 0$	Fiscalización o instrucción por reclamo SISS.
R_{ij}	Número de refacturaciones en el mes i , para motivo j , para la localidad evaluada.	
G_j	Factor agravante del motivo j (correspondiente a la frecuencia de repetición durante año del motivo j , para la localidad evaluada). Ej.: si motivo j ocurre tres meses en el mismo periodo, entonces $G_j = 3$.	

B) Obtención de meta

En este caso se considera que las exigencias de la Gerencia son estar entre las primeras 9 empresas del ranking realizado por la SISS, es por esto que se toma como meta obtener un valor para este indicador mayor al que obtuvo la novena empresa en el último ranking entregado por la SISS, teniendo en cuenta esto la meta es obtener un valor mayor a 0,9979 (Véase [Figura A.4](#)).

C) Acciones estratégicas

- Realizar una evaluación periódica de los motivos más recurrentes y las localidades que presentan mayores problemas.
- Generar un plan de acción para no caer en repeticiones de motivos en la misma localidad y disminuir al mínimo posible los errores en el cobro.
- Establecer reuniones periódicas entre las áreas de facturación, operaciones comerciales (lecturas) y atención al cliente para generar acuerdos, disminuir los errores en el cobro y tener claridad sobre el motivo de las diferencias en los cobros.

5.4.2.3. Indicador C3: Respuesta a reclamos

Indicador C3 	
Fórmula:	$RE_t = \frac{\sum_{l=1}^n RE_{lt} * Cl_l}{\sum_{l=1}^n Cl_l}$
Medida:	Numérico [0 – 1]
Objetivo:	Clientes Conformes
Meta:	Mayor a 0,9415
Responsable:	Jefe Procesos Comerciales
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Sistema de Gestión Comercial Asyntec

Tabla 5.5: Indicador de respuesta a reclamos
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula

RE_t Indicador primario del atributo de atención y respuesta a reclamos escritos a nivel del prestador al mes t.

l Localidad que atiende el prestador, $l=1,...,n$.

n Cantidad de localidades del prestador de servicios.

Cl_l Número de total de clientes de cada localidad validado por la Superintendencia a diciembre de cada año, (ORD. SISS N° 41/01, formulario1, Total de clientes = clientes totales agua potable y alcantarillado).

$$RE_{lt} = 1 - \left(\frac{t_1 * n_1 * G_1}{30 * (m_1 + n_1)} + \frac{t_2 * m_1 * G_2}{30 * (m_1 + n_1)} \right)$$

RE_{lt} Indicador de atención y respuesta a reclamos a nivel de localidad l al mes t.

t_1 Tiempo promedio (en días) de respuesta a reclamos respondidos en menos de 10

días o menos.

$G_1 = 1$ Factor de gravedad por reclamos respondidos en un tiempo igual o menor a 10 días.

$n1$ Número de reclamos cuyo tiempo de respuesta es menor o igual a 10 días.

t_2 Tiempo promedio (en días) de respuesta a reclamos respondidos en más de 10 días.

$G_2 = 2$ Factor de gravedad por reclamos respondidos en un tiempo mayor a 10 días.

$m1$ Número de reclamos cuyo tiempo de respuesta mayor a 10 días.

B) Obtención de Meta

En este caso al igual que para exactitud en el cobro se consideran las exigencias de la Gerencia, las cuales son estar entre las primeras 9 empresas del ranking realizado por la SISS, dado esto la meta para este indicador es estar por sobre el valor que obtuvo la empresa que ocupa el noveno lugar en el último informe de gestión: 0,9415 (Véase [Figura A.4](#)).

C) Acciones estratégicas

- Identificar factores que influyen en el tiempo de respuesta.
- Generar un plan de acción para disminuir los reclamos que impliquen más tiempo para ser cerrados, identificados mediante informes que muestren los tiempos de cierre promedio según motivo, localidad y distintos filtros que entreguen información valiosa.
- Capacitar a trabajadores de ATC para que puedan entregar una respuesta satisfactoria a los clientes en el menor tiempo posible.

5.4.2.4. Indicador C4: Cobertura servicio alcantarillado

Indicador C4 	
Fórmula:	$PCA_t = \frac{CA_t}{CT_t} * 100$
Medida:	Porcentaje [%]
Objetivo:	Aumentar Cobertura Alcantarillado
Meta:	90 %
Responsable:	Gerente de Operaciones y Ventas
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Sistema de Gestión Comercial Asyntec

Tabla 5.6: Indicador de Ingresos clientes aguas servidas
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula

PCA_t Porcentaje de clientes con servicio de alcantarillado el mes t.

CA_t Cantidad de clientes con servicio de alcantarillado en el mes t.

CT_t Cantidad de clientes totales (agua potable y alcantarillado) en el mes t.

B) Obtención de meta

La meta se determinó en reuniones con el Gerente de Operaciones y Ventas.

C) Acciones estratégicas

- Identificar las causas que determinan que un cliente no tenga el servicio de alcantarillado.
- Realizar informes que muestren información valiosa sobre clientes sin servicio de

alcantarillado y que permitan establecer en que lugares es factible agregar el servicio y cuales son los costos y beneficios asociados.

- Planificar plan de acción para agregar el servicio de alcantarillado donde sea factible.

5.4.3. Perspectiva Procesos Internos

5.4.3.1. Indicador PI1: Eficiencia energética

Indicador PI1 	
Fórmula:	$EE_t = \frac{\sum_{i=t-11}^t EC_i}{\sum_{i=t-11}^t P_i}$
Medida:	Energía por metro cúbico [$\frac{Kwh}{m^3}$]
Objetivo:	Aumentar eficiencia operacional
Meta:	Menor a 0,843 [$\frac{Kwh}{m^3}$]
Responsable:	Jefe de Optimización Operacional
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Planilla ANC y EE

Tabla 5.7: Indicador de Eficiencia energética
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula

- i Considera 12 meses desde el mes t-11 hasta el mes t, $i=t-11, \dots, t$.
- EE_t Eficiencia energética acumulada al mes t.
- EC_i Energía consumida en Kwh en el mes i.
- P_i Metros cúbicos de agua producida en el mes i.

B) Obtención de meta

La meta en este punto es definida y exigida por la Gerencia.

C) Acciones estratégicas

- Realizar análisis de equipos y los factores que influyen en su eficiencia, generando informes que presenten la incidencia de estos y su importancia relativa sobre la eficiencia.
- Realizar estudios sobre las nuevas tecnologías existentes en el mercado, proyectos de inversión y análisis de costos y beneficios de cambiar la tecnología existente o adquirir la tecnología nueva.
- Realizar reuniones periódicas para el área de Optimización Operacional con el fin de mantener al tanto a los integrantes de los estudios realizados.

5.4.3.2. Indicador PI2: Agua no contabilizada

Indicador PI2 	
Fórmula:	$ANC_t = \frac{\sum_{i=t-11}^t (P_i - F_i)}{\sum_{i=t-11}^t P_i} * 100$
Medida:	Porcentaje [%]
Objetivo:	Disminuir Pérdidas
Meta:	Menor al 35 %
Responsable:	Jefe de Optimización Operacional
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Planilla ANC y EE

Tabla 5.8: Indicador de Agua no contabilizada
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula:

i Considera 12 meses desde el mes $t-11$ hasta el mes t , $i = t-11, \dots, t$.

ANC_t Porcentaje de agua no contabilizada acumulada en los últimos 12 meses hasta el mes t .

P_i Producción de agua potable en metros cúbicos en el mes i .

F_i Facturación de agua potable en metros cúbicos en el mes i .

B) Obtención de meta:

La meta en este punto es definida y exigida por la Gerencia.

C) Acciones estratégicas:

- Realizar Análisis de pérdidas, de las causas más recurrentes y las que tienen un mayor impacto en índice.
- Realizar estudios y generar informes de costo y beneficio sobre políticas utilizadas actualmente sobre cambios de medidores y gestión de fugas estructurales, compararlas con otras medidas mediante experimentación con medidores antiguos que fueron cambiados y estudios existentes sobre gestión de fugas.

5.4.3.3. Indicador PI3: Presión de agua potable

Indicador PI3 	
Fórmula:	$PAP_t = \frac{\sum_{l=1}^n PAP_{lt} * Cl_l}{\sum_{l=1}^n Cl_l}$
Medida:	Numérico [0 – 1]
Objetivo:	Mejorar calidad de servicio
Meta:	Mayor a 0,99996
Responsable:	Jefe de Mantenimiento y Operaciones
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	PR13 presión

Tabla 5.9: Indicador de Presión de Agua potable
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula

PAP_t Indicador primario del atributo presión de agua potable a nivel de prestador al mes t.

l Localidad que atiende el prestador, $l=1,...,n$.

n Cantidad de localidades del prestador de servicios.

Cl_l Número de clientes de cada localidad validado por la Superintendencia a diciembre de cada año, (ORD. SISS N°41/01, formulario 1, Total de clientes= clientes totales agua potable y alcantarillado).

$$PAP_{lt} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^Z \frac{Cla_{ijk} * F_{ijk}}{Z}}{Cl_l * 12}$$

PAP_{lt} Indicador de presión de agua potable a nivel de localidad l al mes t.

t Mes en que se calcula el indicador, $t=1,...,12$.

p	Número de puntos de control de presión (PCP), en que se mide la presión dentro de la localidad.
Z	Número de muestras por PCP en el mes i , la cantidad de muestras varía entre cuatro y cinco según la cantidad de semanas del mes i , $k=1,...,Z$ (Valor entre 0 y 5).
Cl_{ijk}	Número de clientes afectados en el mes i , representados por el PCP j , en la muestra k .
F_{ijk}	Factor de corrección que determina la situación del PCP j , en el momento de la toma de muestra " k ", en el mes " i ".
$F_{ijk} = 1$	Situación Normal.
$F_{ijk} = 0$	Incendio en el sector y período controlado.
$F_{ijk} = 0$	Corte de suministro en el sector y período controlado.

B) Obtención de meta

Las exigencia de la Gerencia para este caso es que la empresa este posicionada entre las primeras 9 del ranking de la SISS, dado esto se toma el valor 0,99996 como cota inferior (Véase [Figura A.6](#)).

C) Acciones estratégicas

- Realizar análisis constante de las localidades, puntos de control de presión y cuarteles con mayores problemas de presión, identificar sus causas y generar informes que permitan tomar decisiones para disminuir al máximo los problemas existentes.
- Realizar estudios de costo beneficio de proyecto de inversión en válvulas reguladoras de presión para mantener las presiones dentro de los rangos establecidos por la ley y perder la menor cantidad de agua mediante fugas estructurales.

5.4.3.4. Indicador PI4: Continuidad de agua potable

Indicador PI4 	
Fórmula:	$COAP_t = \frac{\sum_{l=1}^n COAP_{lt} * Cl_l}{\sum_{l=1}^n Cl_l}$
Medida:	Numérico [0 – 1]
Objetivo:	Jefe de Mantenimiento y Operaciones
Meta:	Mayor a 0,99817
Responsable:	Jefe de Operaciones
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	PR13 Continuidad AP

Tabla 5.10: Indicador de Continuidad de agua potable
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula

$COAP_t$ Indicador primario del atributo continuidad de agua potable a nivel de prestador al mes t.

l Localidad que atiende el prestador, $l=1,...,n$.

n Número total de localidades que atiende el prestador.

Cl_l Número de clientes de cada localidad validado por la Superintendencia a diciembre de cada año, (ORD. SISS N°41/01, formulario 1, Total de clientes= clientes totales agua potable y alcantarillado).

$$COAP_{lt} = 1 - \frac{\sum_{j=1}^4 G_j * (\sum_{i=1}^m cl_{lij} * t_{lij})}{Cl_l * 24 * 365}$$

$COAP_{lt}$ Indicador de continuidad de agua potable a nivel de localidad l al mes t.

i Evento de fallas de suministro de agua potable por localidad, $i=1,...,m$.

m	Número total de fallas de suministro de agua potable por localidad.
j	Tipo de corte del servicio Agua Potable, $j=1,...,4$.
G_j	Factor de gravedad para falla tipo j . $j = 1 \Rightarrow G_1 = 5$ Corte programado. $j = 2 \Rightarrow G_2 = 10$ Corte no programado. $j = 3 \Rightarrow G_3 = 1$ Corte por fuerza mayor. $j = 4 \Rightarrow G_4 = 5$ Corte no programado producto de acciones de terceros.
Cl_{ij}	Número de clientes de localidad l , con suspensión del servicio de agua potable en evento de falla i , por tipo de corte j .
t_{lij}	Tiempo (en horas) de duración del corte de servicio de agua potable en localidad l , por evento i , por corte tipo j .

B) Obtención de meta

Las exigencia de la Gerencia para este caso es que la empresa este posicionada entre las primeras 9 del ranking de la SISS, dado esto se toma el valor 0,99817 como cota inferior (Véase [Figura A.7](#)).

C) Acciones estratégicas

- Realizar análisis constante de las localidades, eventos, tipos de corte, repeticiones de discontinuidades con mayores problemas y desmedros del indicador, identificar sus causas y generar informes que permitan tomar decisiones para disminuir al máximo las discontinuidades.
- Establecer reuniones entre operadores y jefaturas con el fin de que mediante capacitación de los operadores se informen correctamente los motivos de discontinuidades y se disminuya la cantidad de motivos que son responsabilidad de la empresa.

5.4.3.5. Indicador PI5: Continuidad del servicio de alcantarillado

Indicador PI5 	
Fórmula:	$COAS_t = \frac{\sum_{l=1}^n CAS_{lt} * Cl_l}{\sum_{l=1}^n Cl_l}$
Medida:	Numérico [0 – 1]
Objetivo:	Mejorar calidad de servicio
Meta:	Mayor a 0,99998
Responsable:	Jefe de Mantenimiento y Operaciones
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Carpeta en red Potable Water

Tabla 5.11: Indicador de Continuidad del servicio de alcantarillado
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula

CAS_t Indicador primario del atributo Continuidad recolección de aguas servidas a nivel del prestador al mes t.

l Localidad que atiende el prestador, $l=1,...,n$.

n Número total de localidades que atiende el prestador.

Cl_l Número de clientes de cada localidad validado por la Superintendencia a diciembre de cada año, (ORD. SISS N°41/01, formulario 1, Total de clientes= clientes totales agua potable y alcantarillado).

$$COAS_{lt} = 1 - \frac{\sum_{j=1}^4 \sum_{k=1}^2 \sum_{l=1}^n cl_{jkl} * t_{jkl} * R_k * G_j}{Cl_l * 24 * 365}$$

$COAS_{lt}$ Indicador de Continuidad de recolección de aguas servidas nivel de localidad l al mes t.

i	Evento de fallas de servicio de alcantarillado, $i=1,\dots,m$.
m	Número total de fallas de servicio de alcantarillado.
j	Tipo de corte del servicio de alcantarillado, $j=1,\dots,4$.
G_j	Factor agravante para tipo de suspensión.
	$j = 1 \Rightarrow G_1 = 5$ Programada.
	$j = 2 \Rightarrow G_2 = 9$ No Programada.
	$j = 3 \Rightarrow G_3 = 1$ Fuerza Mayor.
	$j = 4 \Rightarrow G_4 = 5$ No programada producto de acciones de terceros.
R_k	Factor de responsabilidad de la empresa.
	$k = 1 \Rightarrow R_1 = 0$ No responsabilidad de la empresa.
	$k = 2 \Rightarrow R_2 = 1$ De responsabilidad de la empresa.
Cl_{lji}	Número de clientes de localidad l , con suspensión del servicio de alcantarillado en evento de falla i , por tipo de suspensión j y responsabilidad k .
t_{lji}	Tiempo(en horas) de duración de suspensión del servicio de alcantarillado en localidad l , por evento i , por corte tipo j y responsabilidad k .

B) Obtención de meta:

Las exigencia de la Gerencia para este caso es que la empresa este posicionada entre las primeras 9 del ranking de la SISS, dado esto se toma el valor 0,99998 como cota inferior (Véase [Figura A.8](#)).

C) Acciones Estratégicas

- Realizar análisis constante de las localidades, eventos, tipos de corte, repeticiones de discontinuidades con mayores problemas y desmedros del indicador, identificar sus causas y generar informes que permitan tomar decisiones para disminuir al máximo las discontinuidades.
- Establecer reuniones entre operadores y jefaturas con el fin de que mediante capacitación de los operadores se informen correctamente los motivos de discontinuidades y se disminuya la cantidad de motivos que son responsabilidad de la empresa.

5.4.3.6. Indicador PI6: Porcentaje de Lecturas Efectivas

Indicador PI6 	
Fórmula:	$LE_t = \sum_{i=1}^n \frac{LE_{it} * Cl_i}{Cl_i} * 100$
Medida:	Porcentaje [%]
Objetivo:	Disminuir Pérdidas
Meta:	Mayor al 94 %
Responsable:	Supervisor de Operaciones Comerciales
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Sistema de Gestión Comercial Asyntec

Tabla 5.12: Indicador de Porcentaje de lecturas efectivas
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula

LE_t Porcentaje de lecturas efectivas en el mes t (Véase [Tabla A.1](#) para mayor información sobre lectura efectiva).

i Cuartel i-ésimo, $i = 1, \dots, n$.

n Número total de cuarteles del prestador.

LE_{it} Porcentaje de lecturas efectivas en el cuartel i en el mes t.

Cl_i Número total de clientes del cuartel i-ésimo.

B) Obtención de meta

La meta para este indicador está determinada por la Gerencia de Operaciones y se espera un porcentaje de lecturas efectivas mayor al 94 %.

C) Acciones estratégicas

- Realizar análisis constante de cuarteles que presentan mayores problemas para obtener una lectura efectiva, generar informes que permitan justificar las acciones a tomar para los distintos cuarteles.
- Establecer reuniones entre la jefatura de operaciones comerciales y los lectores con el fin de capacitar a los lectores.
- Aplicar bonificaciones a los lectores por porcentaje de lecturas efectivas.

5.4.3.7. Indicador PI7: Calidad tratamiento de aguas servidas

Indicador PI7 	
Fórmula:	$CTAS_t = \frac{\sum_{m=1}^t \sum_{i=1}^n MQC_{im}}{\sum_{m=1}^t \sum_{i=1}^n CMT_{im}} * 100$
Medida:	Porcentaje [%]
Objetivo:	Asegurar cumplimiento normativo
Meta:	100 %
Responsable:	Jefe de PTAS
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Carpeta en red Potable Water

Tabla 5.13: Indicador de Calidad de tratamiento de aguas servidas
(Fuente: Elaboración Propia)

Desglose de fórmula

$CTAS_t$ Indicador del atributo primario de calidad de tratamiento de aguas servidas al mes t.

m mes de evaluación del muestreo, $m=1,...,t$

i Aspecto i-ésimo al que se le realiza muestreo $i=1,...,n$.

- n Cantidad de aspectos relevantes a considerar.
- MQC_{im} Cantidad de muestreos del aspecto i en el mes m que cumplen con las exigencias del Decreto 90¹⁹.
- CTM_{im} Cantidad total de muestreos del aspecto i en el mes m .

B) Obtención de meta

En este caso se considera como meta obtener un 100 % (Véase [Figura A.9](#)), además esta meta se sustenta en el hecho de que un incumplimiento en la calidad en la mayoría de los casos implica multa.

C) Iniciativas:

- Establecer parámetros relevantes para cada planta de tratamiento de aguas servidas.
- Elaborar informes que entreguen información relevante por cada aspecto que presente problemas y tomar medidas que permitan controlar estas desviaciones.

¹⁹:<http://www.leychile.cl/N?i=182637&f=2001-03-07&p=>

5.4.3.8. Indicador PI8: Calidad de agua potable

Indicador PI8 	
Fórmula:	$CAAP_t = \frac{\sum_{m=1}^t \sum_{i=1}^5 MQC_{im}}{\sum_{m=1}^t \sum_{i=1}^5 CMT_{im}} * 100$
Medida:	Porcentaje [%]
Objetivo:	Asegurar cumplimiento normativo
Meta:	100 %
Responsable:	Jefe de Mantenimiento y Operaciones
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Carpeta en red Potable Water

Tabla 5.14: Indicador de Calidad de agua potable
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula

$CAAP_t$ Indicador primario del atributo calidad de agua potable al mes t.

m mes de evaluación del muestreo, $m=1,...,t$

i Aspecto i-ésimo al que se le realiza muestreo $i=1,...,5$.

$i = 1$ Bacteriología.

$i = 2$ Turbiedad.

$i = 3$ Cloro libre residual.

$i = 4$ Parámetros críticos.

$i = 5$ Parámetros no críticos.

MQC_{im} Cantidad de muestreos del aspecto i en el mes m que cumplen con las exigencias establecidas.

CMT_{im} Cantidad total de muestreos del aspecto i en el mes m.

B) Obtención de meta

En la [Figura A.10](#) se ve que la novena empresa tiene el valor del 99,98 % de cumplimiento, pero dada la importancia de la calidad y considerando el hecho de que un incumplimiento en calidad casi siempre implica una multa es que la Gerencia define como meta un 100 % para este indicador.

C) Acciones estratégicas

- Realizar estudios constantes sobre los niveles de los aspectos que se evalúan, tomar medidas que permitan tener los parámetros lo más lejos posibles de los límites establecidos por ley estando siempre dentro del rango.
- Elaborar informes que entreguen información relevante con respecto a la calidad y las acciones que se deberían tomar.

5.4.3.9. Indicador PI9: Limpieza de redes

Indicador PI9 	
Fórmula:	$LR_t = \frac{LREF_t}{LREX_t} * 100$
Medida:	Porcentaje [%]
Objetivo:	Asegurar cumplimiento normativo
Meta:	100 %
Responsable:	Jefe de Mantenimiento y Operaciones
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Carpeta en red Potable Water

Tabla 5.15: Indicador de Limpieza de redes
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula:

LR_t Porcentaje de los kilómetros de redes limpiados efectivamente con respecto a los kilómetros exigidos por la SISS en el mes t , $t=1 \Rightarrow$ Enero.

$LREF_t$ Kilómetros de redes limpiados efectivamente hasta el mes t .

$LREX_t$ Kilómetros de redes acumulados a limpiar exigidos por la SISS hasta el mes t .

B) Obtención de meta:

La meta para este indicador tiene relación con las exigencias de la SISS y es definida en reuniones con la Gerencia, para no caer en multas se define como meta un 100 % de cumplimiento.

C) Acciones estratégicas

- Elaborar informes que permitan llevar un control interno respecto de los sectores limpiados y los que faltan por limpiar.

5.4.3.10. Indicador PI10: Mantenimiento de equipos

Indicador PI10 	
Fórmula:	$MR_t = \frac{MER_t}{MP_t} * 100$
Medida:	Porcentaje [%]
Objetivo:	Mejorar Plan de Mantenimiento
Meta:	100 %
Responsable:	Jefe de Mantenimiento y Operaciones
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Carpeta en Red Maintenance

Tabla 5.16: Indicador de Mantenimiento de equipos
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula:

MR_t Porcentaje de cumplimiento de mantenciones planificadas del mes t.

MER_t Mantenciones efectivamente realizados en el mes t.

MP_t Mantenciones planificados para el mes t.

B) Obtención de meta:

La meta se definió en reuniones con el Gerente de Operaciones y Ventas y el Jefe de Operaciones y mantención, se estableció la meta del 100 % de realización de las mantenciones planificadas.

C) Acciones estratégicas:

- Establecer cantidad de mantenciones preventivas y correctivas óptimas considerando tasas de falla, datos históricos, vida útil, tiempos de uso, etc.
- Establecer reuniones entre jefatura de mantención y operadores de equipos electro-mecánicos para llevar un conocimiento integrado de todos los equipos, su actual funcionamiento y posibles riesgos de falla.

5.4.3.11. Indicador PI11: Cierre de solicitudes a favor del cliente

Indicador PI11 	
Fórmula:	$RFC_t = \frac{\sum_{i=1}^2 RCFC_{it}}{RT_t} * 100$
Medida:	Porcentaje [%]
Objetivo:	Asegurar cumplimiento normativo
Meta:	Menor al 55 %
Responsable:	Jefe de Mantenimiento y Operaciones
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Sistema de Gestión Comercial Asyntec

Tabla 5.17: Indicador de Cierre de solicitudes a favor del cliente
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula

RFC_t Porcentaje de requerimientos cerrados a favor del cliente²⁰ en el mes t.

$RCFC_{it}$ Cantidad de reclamos de tipo i cerrados a favor del cliente en el mes en el mes t.

i Tipo de solicitud o requerimiento.

$i = 1$ Operacional²¹

$i = 2$ Comercial²²

RT_t Requerimientos totales en el mes t.

B) Obtención de meta

La meta para este indicador la determina Gerencia General y está fijada en un Porcentaje

²⁰Los cierres de reclamos se califican en: a favor del cliente, carece de fundamento, sin respuesta y respuesta preliminar.

²¹Agua en vía pública, Baja presión, Afloramiento aguas servidas, Arranque, Otros.

²²Consumos Excesivos, Lectura incorrecta, Medidor defectuoso, Cobro por corte, Otros.

de cierre de requerimientos a favor del cliente menor al 55 %.

C) Acciones estratégicas

- Capacitar a personal encargado de atención al cliente.
- Realizar informes que permitan identificar las causas más recurrentes de reclamos y las que tienen un mayor porcentaje de cierres a favor del clientes.
- Identificar los costos asociados a los distintos reclamos con el fin de establecer prioridades y generar un plan de acción.

5.4.3.12. Indicador PI12: Índice de Fugas Estructurales

Indicador PI12 	
Fórmula:	$IFE_t = \frac{\sum_{i=1}^n PRAA_{it}}{\sum_{i=1}^n PRAI_{it}}$
Medida:	Numérico Entero
Objetivo:	Disminuir Pérdidas
Meta:	Menor o igual a 4
Responsable:	Jefe de Optimización Operacional
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Carpeta en red Potable Water

Tabla 5.18: Indicador de Fugas estructurales
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula:

i Sistema de suministro de agua, $i=1,...,n$.

n Cantidad total de sistemas de suministro de agua del prestador.

IFE_t	Índice de fugas estructurales general del mes t.
$PRAA_{it}$	Pérdidas reales actuales en [lts/día] del sistema i al mes t.
$PRAI_{it}$	Pérdidas reales inevitables en [lts/día] del sistema i al mes t.

$$PRAA_{it} = \frac{VANC_{it} * 10^3}{365}$$

$$PRAI_{it} = (18 * LDR_{it} + 0,8 * NDC_{it} + 25 * LMDA_{it}) * PMDS_{it}$$

23

$$VANC_{it} = VAIS_{it} - VARS_{it}$$

$VANC_{it}$	Volumen anual de agua no contabilizada hasta el mes t(últimos 12 meses hasta el mes t) del sistema i.
$VAIS_{it}$	Volumen de agua en metros cúbicos que ingreso al sistema i en los últimos 12 meses hasta el mes t.
$VANC_{it}$	Volumen de agua en metros cúbicos del sistema i que se registró mediante facturación en los últimos 12 meses hasta el mes t.
LDR_{it}	Longitud de la red en kilómetros del sistema i en el mes t.
NDC_{it}	Número de conexiones del sistema i en el mes t.
$LMDA_{it}$	Longitud media de arranques en metros del sistema i en el mes t.
$PMDS_{it}$	Presión media de sistema en metros de columna de agua del sistema i en el mes t.

B) Obtención de meta:

La meta se establece a partir de estudios realizados por la Asociación Internacional de Agua IWA, en la [Figura A.11](#) se muestra la evaluación inicial de la condición y una descripción inmediata del manejo de pérdidas de agua reales de un sistema de suministro de agua con un IFE determinado²⁴

²³Lambert et al. (1999) desarrollaron esta ecuación sobre la base de conjuntos de datos internacionales y desde entonces ha sido validada comparando sus resultados con resultados de prueba de un gran número de sistemas de suministro de agua bien administrados en varios países.

²⁴Si el IFE general mostrado en la fórmula está fuera de rango es posible determinar un IFE por sistema $IFE_{it} = \frac{PRAA_{it}}{PRAI_{it}}$, a modo de identificar cual es el sistema con mayores problemas de pérdidas.

C) Acciones estratégicas:

- Realizar estudios de los sistemas con mayores problemas de fugas estructurales con el respectivo análisis de costos beneficios en caso de tomar medidas para disminuir dichas fugas.
- Establecer reuniones periódicas para el departamento de Optimización Operacional con el fin de mantener a toda el área informada sobre los actuales problemas.

5.4.4. Perspectiva Aprendizaje y Desarrollo**5.4.4.1. Indicador AD1: Capacitación trabajadores**

Indicador AD1 	
Fórmula:	$TC_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{TA_{it}}{TT_{it}} * 100$
Medida:	Porcentaje [%]
Objetivo:	Mantener trabajadores capacitados
Meta:	100 %
Responsable:	Gerente de Operaciones y Ventas
Frecuencia:	Trimestral
Fuente:	Resultados encuesta

Tabla 5.19: Indicador de Capacitación Laboral
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula:

TC_t Indicador de trabajadores capacitados del trimestre t.

- i Área de la empresa, $i = 1, \dots, n$.
- n Cantidad total de áreas de la empresa.
- TA_{it} Trabajadores del área i aprobados en el cuestionario del trimestre t . Se considera aprobado un trabajador que no posee ningún problema en el cuestionario (Véase [Figura A.16](#)).
- TT_{it} Trabajadores totales a los que se les realiza el cuestionario del área i en el trimestre t .

B) Obtención de meta:

La meta se definió en reuniones con el Gerente de Operaciones y Ventas, se estableció la meta del 100 % dada la importancia de tener trabajadores conscientes de las funciones de su cargo, que sepan como hacer las tareas relacionadas a su cargo y las metas de su área.

C) Acciones estratégicas:

- Elaborar y formalizar la prueba trimestral, establecer fecha y hora de realización para todos los trabajadores.
- Estudiar los aspectos más importantes para considerar en la prueba para cada área.
- Identificar las áreas y los aspectos con mayores problemas para obtener la aprobación y generar un plan de acción que considere capacitaciones a los trabajadores.

5.4.4.2. Indicador AD2: Planillas al día y coherentes

Indicador AD2 	
Fórmula:	$PADYC_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n IPA_{it} * 100$
Medida:	Porcentaje [%]
Objetivo:	Sistemas de información de valor
Meta:	100 %
Responsable:	Gerente de Operaciones y Ventas
Frecuencia:	Mensual
Fuente:	Planillas

Tabla 5.20: Indicador de Planillas al día y coherentes
(Fuente: Elaboración Propia)

A) Desglose de fórmula:

$PADYC_t$ Indicador de planillas al día y coherentes.

IPA_{it} Indicador de planillas al día y coherentes del área i en el mes t.

$$IPA_{it} = \frac{1}{A_i} \left(\sum_{j=1}^{A_i} \frac{\sum_{r=1}^{R_j} REV_{jrt}}{R_j} \right)$$

i Área en que se controlan las planillas, $i=1,...,n$.

j Planilla j-ésima, $j = 1,...,A_i$.

r Revisión r-ésima de planilla, $r = 1,...,R_j$.

n Cantidad de áreas evaluadas en Operaciones y Ventas.

A_i Cantidad de planillas a controlar en área i.

R_j Cantidad total de revisiones de planilla j al mes.

REV_{jrt} Revisión r-ésima de la planilla j en el mes t.

$REV_{jrt} = 0$ Si en la revisión la planilla no se encuentra al día o tiene algún dato incoherente o fuera de lo normal, si la revisión no se efectúa también se asigna un 0.

$REV_{jrt} = 1$ Si en la revisión la planilla esta al día y los datos son coherentes.

B) Obtención de meta:

Se establece en reuniones con el Gerente de Operaciones y Ventas y se define en un 100 % dada la importancia y utilidad de las planillas utilizadas por la empresa.

C) Acciones estratégicas:

- Establecer la formalización de las planillas utilizadas además de informar a cada área sobre las planillas que serán evaluadas y las fechas de evaluación.
- Establecer cantidad de revisiones al mes y responsables de mediciones.
- Elaborar informes que permitan identificar las áreas que presentan problemas con sus planillas para tomar medidas al respecto (cambiar planilla, re-asignar operador que las llena, cambiar fuentes de información, entre otras).

5.5. Software

Existen distintas aplicaciones que pueden servir como sistema de información para poner en marcha un cuadro de mando integral, algunos de los más conocidos y utilizados son BSC Designer, Clear Strategy, QuickScore, Corporater, Spider Strategies, andara, ESM, PBLScoreCard, etc. De acuerdo a un ranking²⁵ el más utilizado y mejor calificado es BSC Designer. Además destacan sus tutoriales y manuales de uso a través de la pagina oficial <https://www.bscdesigner.com>. Existen dos versiones disponibles en la página mencionada:

- **BSC Designer Light:** Es la versión gratuita y de uso ilimitado. Provee de funcionalidades básicas para el manejo y administración de indicadores. Y fue diseñado para

²⁵<https://www.predictiveanalyticstoday.com/open-source-balanced-scorecard-software/>

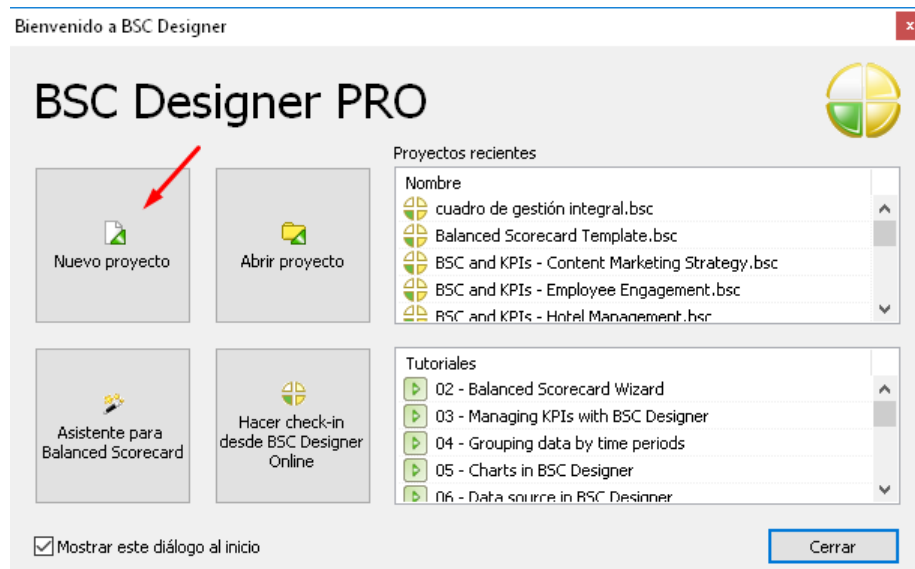
ayudar a empresas individuales o pequeñas empresas para empezar con los conceptos de cuadro de mando integral e Indicadores.

- **BSC Designer Pro:** Aparte de las funciones que trae BSC Designer Light, la versión PRO permite generar mapas estratégicos, informes y gráficos entre otras funciones. Además Se puede extraer información desde bases de datos en formato de Excel y SQL e incorporar fórmulas para automatizar el cálculo de indicadores. Existe una versión de prueba que tiene una duración de 30 días y la licencia para poder operar el programa sin problemas de tiempo tiene un valor de 49,95 dólares mensuales. Por otra parte esta la versión Online que tiene las mismas funciones de la versión PRO pero además entrega la posibilidad a las distintas áreas implicadas interactuar con la herramienta en la red para obtener una mejor retroalimentación y conocimiento del desempeño actual de la compañía.

En este caso se utilizará la versión de prueba de BSC Designer PRO debido a la mayor cantidad de funciones que esta posee en comparación a la versión Light. Queda a decisión de la empresa y su apreciación de la propuesta el seguir utilizando la versión gratuita o adquirir la licencia para operar con el Software completo y aprovechar sus múltiples funciones. A continuación se describen los procesos para utilizar el Software BSC Designer.

5.5.0.1. Nuevo Proyecto

1. Crear Nuevo proyecto: Abrir el programa y presionar el icono  situado en el extremo superior izquierdo, se abrirá la ventana de la [Figura 5.2](#) y se debe seleccionar donde apunta la flecha, se abrirá una ventana donde es posible asignar el nombre al proyecto y la opción de que se creen las perspectivas genéricas de un cuadro de mando. En la parte inferior del programa aparecen las distintas pestañas, en BSC Designer Light solo están disponibles la pestaña Objetivos de negocio(Business goals) y la pestaña indicadores(KPI's), las demás pestañas están disponibles para la versión PRO.

**Figura 5.2:** Creación de nuevo proyecto

(Fuente: BSC Designer)

2. Objetivo: Un objetivo se puede crear, editar y eliminar en la pestaña objetivos de negocio. Para crear un objetivo en hacer clic en el icono  ubicado en la parte superior de la pestaña. Si se quiere agregar una perspectiva, se debe tener seleccionada la opción del cuadro de mando como aparece en la [Figura 5.3](#) y luego hacer clic en el icono mencionado, para agregar un objetivo, se selecciona la perspectiva en la cual se quiera agregar el objetivo y se hace clic en el icono mencionado.

**Figura 5.3:** Creación de perspectiva

(Fuente: BSC Designer)

3. Iniciativa: Para añadir las iniciativas a un objetivo estratégico se debe presionar la pestaña objetivos del negocio, luego seleccionar el objetivo y presionar el botón ubicado en la parte inferior derecha . El software despliega una ventana de diálogo donde se pueden editar las iniciativas asociadas al objetivo seleccionado, permitiendo adjuntar un archivo, una dirección de página web, un comentario, un presupuesto, una duración, un

responsable, entre otras opciones.

4. Indicador: Para añadir indicadores se debe presionar la pestaña KPI, luego tener seleccionada la opción del cuadro de mando (Figura 5.4) y presionar el botón  ubicado en la parte superior izquierda. Posteriormente, posicionar el cursor sobre el Nuevo indicador y editarlo en el cuadro Nombre y Descripción ubicados en la parte inferior izquierda. Opcionalmente, es posible asignar un ícono característico al indicador, haciendo click derecho sobre el indicador, luego seleccionar Ícono y luego Examinar galería. Para eliminar un indicador presionar botón  ubicado al lado del botón para agregarlos.

Nombre	Progreso
 Cuadro de Mando Integral	 0,00 %
 Finanzas	 0,00 %
 Clientes	 0,00 %
 Procesos internos	 0,00 %
 Aprendizaje y crecimiento	 0,00 %

Figura 5.4: Creación de KPI

(Fuente: BSC Designer)

5. Variables de un Indicador: Un indicador es el elemento clave para generar un buen cuadro de mando y por esto se deben definir las variables que BSC Designer maneja para los indicadores. El software BSC Designer permite el ingreso de valores para las siguientes variables pertenecientes a cada indicador:

- **Valor:** Es el valor actual del indicador. Es equivalente al estado.
- **Medida:** Es la unidad del indicador. Es equivalente a la métrica.
- **Referencia:** Es el valor mínimo del indicador para que su progreso sea considerado positivo (mayor a 0 %) en el periodo de evaluación. Es equivalente al mínimo.
- **Destino:** Es el valor del indicador que se desea lograr y que refleja un progreso de 100 % en el periodo de evaluación. Es equivalente a la meta.
- **Peso:** Es el puntaje de importancia relativa del indicador respecto a los demás indicadores contenidos en una misma perspectiva, el cual influye en el porcentaje de progreso de la perspectiva.

- **Optimización:** Es la función utilizada para el cálculo del porcentaje del progreso. Si se desea que el porcentaje de progreso sea proporcional al valor del indicador, se debe seleccionar la función de optimización Maximizar Valor Linealmente, por ejemplo, para el indicador lecturas efectivas (Tabla 5.12). En cambio, si se desea que el porcentaje de progreso sea inversamente proporcional al valor del indicador, se debe seleccionar la función de optimización Minimizar Valor Linealmente, por ejemplo, para el indicador de agua no contabilizada (Tabla 5.18). Con los valores ingresados de Valor, Referencia y Destino del indicador, el software calcula automáticamente su progreso²⁶, mediante la Ecuación 5.1.

$$Progreso[\%] = \frac{Valor - Referencia}{Destino - Referencia} * 100 \quad (5.1)$$

Para gestionar las variables de un indicador se debe ir a la pestaña KPI, seleccionar el indicador deseado y luego en la ventana de la parte inferior izquierda aparecen las opciones Generales donde se puede editar el nombre, agregar una descripción, asignar una medida y agregar iniciativas; la pestaña Data donde se puede agregar la referencia, la meta y el valor; y la pestaña Desempeño donde se puede asignar la función de Optimización y el peso del indicador (Figura 5.5).

The screenshot displays the 'General' tab of a KPI configuration window. It features three input fields: 'Valor' with the value '0', 'Referencia' with '32', and 'Destino' with '29'. Below these fields is a checked checkbox labeled 'Modo simple'. At the bottom, a horizontal toolbar contains four icons with labels: 'Objetivos de negocio', 'KPI', 'Mapa estratégico', and 'Panel de Control'.

Figura 5.5: Variables Indicador

(Fuente: BSC Designer)

5. Vincular Indicador a Objetivo: Para vincular un KPI a un objetivo se debe ir

²⁶El progreso es equivalente al desempeño de un indicador y representa el grado de cumplimiento del objetivo.

a la pestaña objetivos de negocio, seleccionar un objetivo y luego seleccionar el botón  ubicado en la parte superior, se abrirá una ventana donde es posible seleccionar los indicadores que se quieran anexar a dicho objetivo.

6. Conexión Causa-Efecto: En la pestaña objetivos de negocio, seleccionar un objetivo y en la parte inferior derecha aparecen las opciones “Contribuye a” y “Contribuido por”, por ejemplo en la [Figura 5.1](#) el objetivo aumentar eficiencia operacional contribuye a un cumplimiento del presupuesto y es contribuido por un buen plan de mantenimiento y sistemas de información de valor.

7. Frecuencia de actualización: Para asignar la frecuencia de actualización en la pestaña KPI seleccionar un indicador y en el grupo KPI seleccionar modificar valores ([Figura 5.6](#)), se abrirá una ventana donde es posible establecer la frecuencia de actualización. Hay una opción titulada “Permitir la entrada sólo para fechas de actualización” que si está marcada actualizará el control de calendario apropiadamente y permitirá introducir datos del indicador solo para puntos específicos en el tiempo.

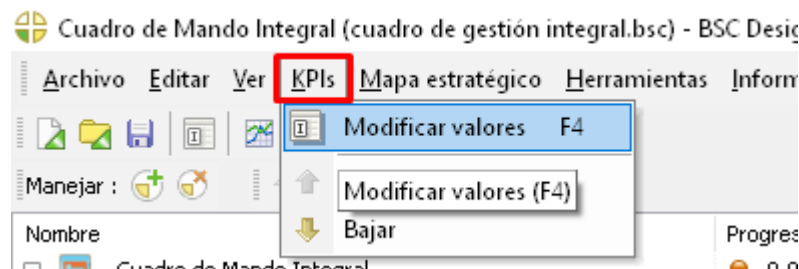


Figura 5.6: Modificar valores Indicador

(Fuente: BSC Designer)

5.6. Prueba Cuadro de Mando Integral

En un principio se crea una carpeta llamada “Cuadro de Mando” en la red, donde los distintos responsables deberán cargar los archivos Excel con los datos necesarios para el cálculo de cada indicador. Posteriormente se crea la planilla “Maestra.xlsm”(Planilla habilitada para macros) en la cual se guarda la información con respecto a los indicadores ([Figura 5.7](#)), a esta planilla sólo puede acceder la persona que posea la clave ya que es necesario mantenerla protegida. Mediante código Visual Basic se genera una macro con un

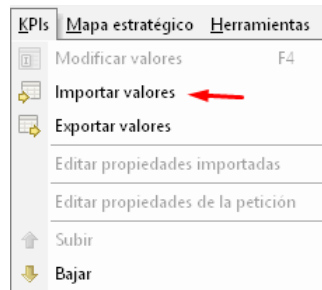
procedimiento de cálculo y llenado de datos, el procedimiento pide como Input el mes en que se quieren obtener los valores de los distintos indicadores, luego recorre cada planilla con sus respectivos datos, realiza cálculos pertinentes y finalmente entrega el valor en la planilla Maestra. Una vez obtenidos los valores estos deben ser importados a BSC Designer (Véase [Figura 5.8](#)), se debe seleccionar la opción Archivos MS Excel y cargar la Planilla Maestra, luego seleccionar el mes del cual se quieren extraer los datos.

Cabe mencionar que para indicadores en que su valor es mayor o menor al destino (dependiendo de su función de optimización) se le asignó en BSC Designer un desempeño del 100 % mediante una restricción en la fórmula de optimización; y para los indicadores en que su valor es mayor o menor a la referencia se le asignó el valor del 0 % mediante otra restricción; de este modo las personas de la empresa no tendrán confusiones al momento de interpretar los valores obtenidos para el desempeño. Para el caso del índice de fugas estructurales hubo problemas ya que no existen datos actualizados, en caso de tener los datos este indicador junto al de ANC serían sub-indicadores de un indicador general de pérdidas. Para el indicador de planillas al día y coherentes sólo se obtuvieron datos para Abril y Mayo ya que antes de implementar el cuadro de mando no existía control sobre esto. En el caso del indicador de trabajadores capacitados, la frecuencia de medida es trimestral, por lo tanto, se realiza el cuestionario en Abril y los resultados son los mismos para Abril, Mayo y Junio. En el caso de todos los otros indicadores los datos para calcularlos ya existían por lo que el trabajo fue mayormente la realización de Macros para obtener sus valores por cada mes.

Objetivo	Indicador	Referencia	Meta
Cumplir con presupuesto	Utilidad Operacional	0	Mayor a 0
Cumplir con presupuesto	Costo Operacional	0	Mayor a 0
Aumentar pagos no presenciales	Clientes que utilizan medios de pago no presenciales	9	12
Cientes conformes	Respuesta a reclamos	0,83049	0,9415
Cientes conformes	Exactitud de cobro	0,99685	0,9979
Aumentar cobertura alcantarillado	Cobertura servicio alcantarillado	70	90
Aumentar eficiencia operacional	Eficiencia energética	0,880	0,843
Disminuir pérdidas	Agua no contabilizada	37	35
Disminuir pérdidas	Porcentaje de lecturas efectivas	92	94
Asegurar cumplimiento normativo	Calidad de tratamiento aguas servidas	100	100
Asegurar cumplimiento normativo	Calidad de agua potable	100	100
Asegurar cumplimiento normativo	Limpieza de redes	80	100
Asegurar cumplimiento normativo	Cierre de solicitudes a favor del cliente	60	55
Mejorar calidad de servicio	Continuidad de agua potable	0,9986	1
Mejorar calidad de servicio	Continuidad del servicio de alcantarillado	0,99887	0,99998
Mejorar calidad de servicio	Presión de agua potable	0,97051	0,99996
Mejorar plan de mantención	Mantención de equipos	80	100
Mantener trabajadores capacitados	Trabajadores Capacitados	80	100
Sistemas de información de valor	Planillas al día y coherentes	80	100

Figura 5.7: Indicadores

(Fuente: Elaboración Propia)

**Figura 5.8:** Importar Valores

(Fuente: BSC Designer Pro)

5.6.1. Resultados y Recomendaciones

Se obtuvieron todos los valores posibles hasta mayo del año 2018. Dentro del Software, en la pestaña KPI se puede realizar el análisis específico de cada Indicador, por ejemplo, al pulsar el cursor sobre Respuesta a Reclamos y hacer doble click en el diagrama de la parte inferior derecha, se abrirá un cuadro como el de la [Figura 5.9](#), donde es posible visualizar los distintos tipos de diagramas ²⁷ que ofrece el Software para el análisis. Si se quiere insertar un diagrama en una presentación se puede utilizar el botón copiar imagen. También

²⁷https://bscdesigner.com/es/kpi_designer_manual/bsc-diagrams-and-charts.htm

se puede utilizar la pestaña “Panel de control” en la parte inferior para cambiar al modo panel donde todos los gráficos soportados pueden ser mostrados en un solo lugar.

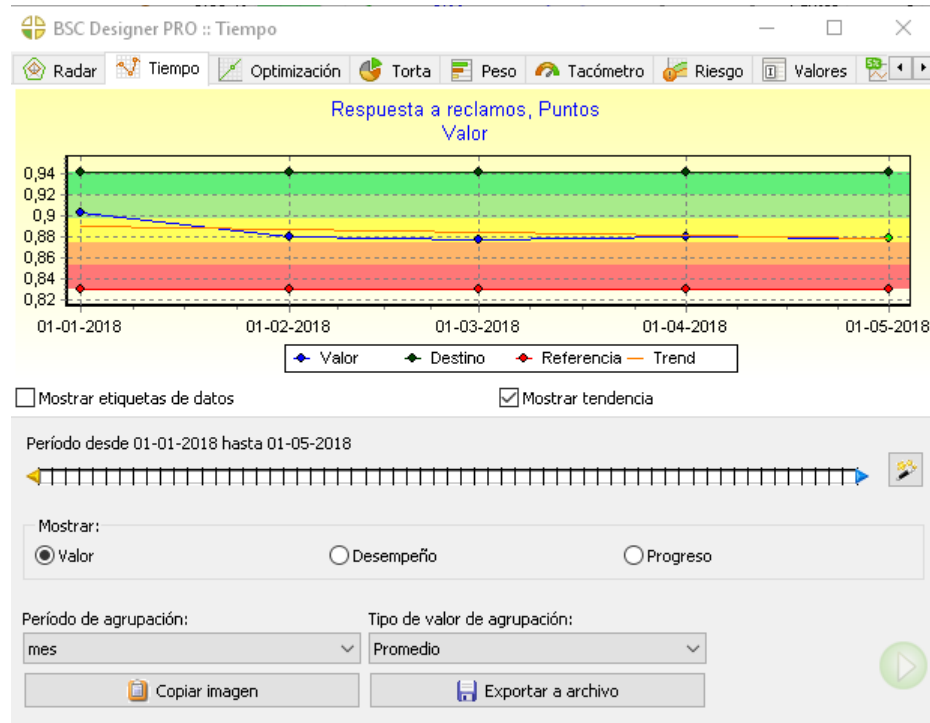
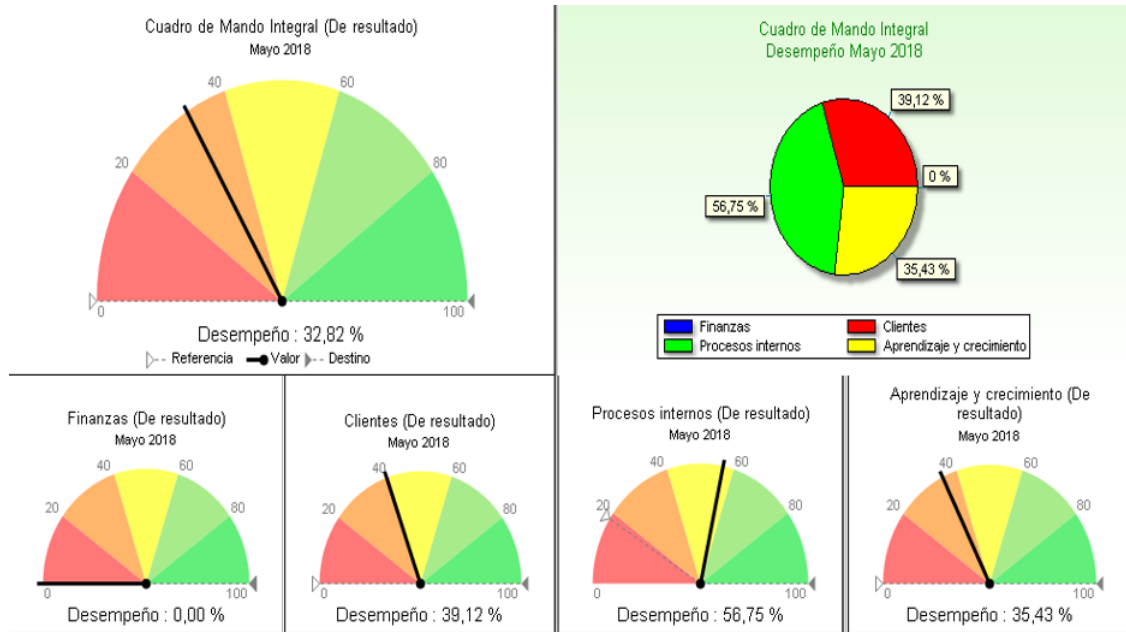


Figura 5.9: Tipos de Gráficos

(Fuente: BSC Designer Pro)

Los resultados obtenidos hasta mayo 2018 se pueden presenciar en la pestaña panel de control de BSC Designer Pro, en la [Figura 5.10](#) se muestra el desempeño del área de Operaciones y Ventas además del desempeño por perspectiva obtenido; estos gráficos se actualizan automáticamente a medida que se agregan valores de los indicadores en los distintos meses. Se puede visualizar en la pestaña análisis la [Figura 5.11](#), la cual muestra el valor y el desempeño promedio de cada indicador.

**Figura 5.10:** Desempeño general y por perspectiva

(Fuente: BSC Designer Pro)

Nombre	Autor	Valor	Valor (gráfico)	Medida	Desempeño
Calidad de agua potable	webbsc.com	96,35		%	0 %
Calidad de tratamiento aguas s...	webbsc.com	94,46		%	0 %
Capacitación trabajadores	webbsc.com	57,64		%	0 %
Utilidad Operacional	webbsc.com	-36,21		%	0 %
Costo Operacional	webbsc.com	-14,27		%	0 %
Exactitud de cobro	webbsc.com	0,9939		Puntos	0 %
Porcentaje de lecturas efectivas	webbsc.com	92,04		%	2 %
Clientes que utilizan medios de ...	webbsc.com	9,37		%	12,333 %
Agua no contabilizada	webbsc.com	36,12		%	44 %
Respuesta a reclamos	webbsc.com	0,87951		Puntos	44,155 %
Eficiencia energética	webbsc.com	0,8623		Kwh/m3	47,838 %
Planillas al día y coherentes	webbsc.com	94,17		%	70,85 %
Continuidad de agua potable	webbsc.com	0,99961		Puntos	72,143 %
Presión de agua potable	webbsc.com	0,99194		Puntos	72,767 %
Continuidad del servicio de alca...	webbsc.com	0,99987		Puntos	90,09 %
Limpieza de redes	webbsc.com	99,08		%	95,4 %
Cobertura servicio alcantarillado	webbsc.com	96,13		%	100 %
Mantenimiento de equipos	webbsc.com	100		%	100 %
Cierre de solicitudes a favor del...	webbsc.com	49,06		%	100 %

Figura 5.11: Valor y desempeño promedio de cada indicador

(Fuente: BSC Designer Pro)

Se crean en el panel de control distintas pestañas con el nombre de cada objetivo, a cada una de estas se le agregan gráficos que muestran el desempeño y/o el valor de todos los indicadores anexados al objetivo correspondiente, esto con el fin de evaluar el grado de cumplimiento de cada objetivo y en caso de ser necesario, agregar algunas recomendaciones para identificar y solucionar de mejor forma los problemas.

5.6.1.1. Cumplir con presupuesto

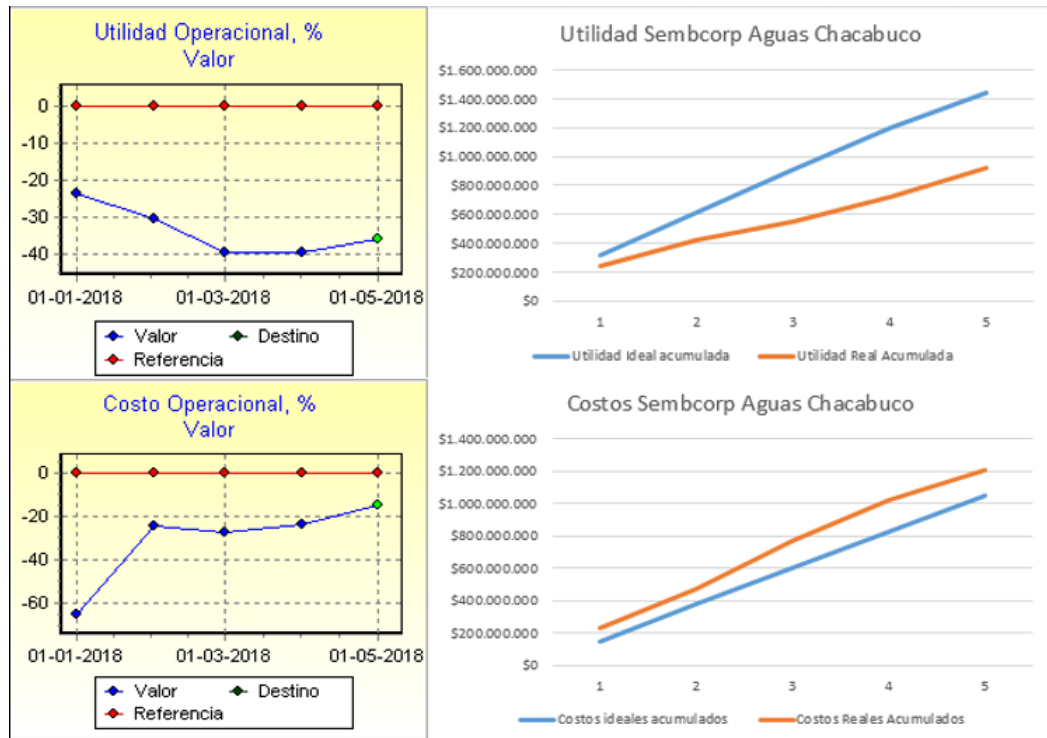


Figura 5.12: Resultados Cumplir con presupuesto

(Fuente: BSC Designer Pro)

Dentro de este objetivo se identifica un bajo desempeño, ambos indicadores son negativos, es decir, la utilidad acumulada real es menor a la utilidad acumulada ideal, y los costos acumulados reales son mayores a los costos ideales acumulados. los mayores problemas se encuentran en la gran diferencia de ingresos reales acumulados versus los esperados, la cual en mayo supera los \$370.000.000; el otro gran problema se encuentra en los costos reales acumulados de Recursos Humanos, los cuales en mayo superan en más de \$360.000.000 a los costos esperados. Por otra parte, Es importante en este punto hacer una distinción entre los tipos costos, dado que no todos poseen el mismo peso sobre la totalidad de los costos; se recomienda entonces crear indicadores de actuación que permitan evaluar lo alejado que se está del presupuesto por cada tipo de costo(RRHH, Energía, Mantenimiento, etc).

5.6.1.2. Aumentar pagos no presenciales

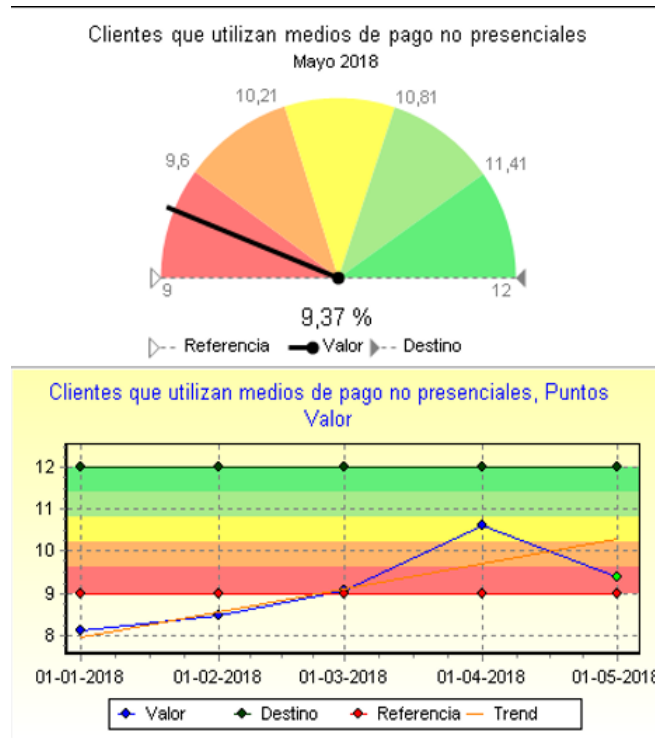


Figura 5.13: Resultados Aumentar pagos no presenciales

(Fuente: BSC Designer Pro)

Si bien la cantidad de clientes que utilizan medios de pago no presenciales ha aumentado debido a anuncios y publicidad que ha hecho la empresa en la misma oficina comercial, este porcentaje aún es muy bajo debido a la gran cantidad de personas de la tercera edad, personas que no confían en el pago electrónico, y personas que no tienen la posibilidad de pagar por falta de los recursos necesarios (celular, tarjeta, internet, etc). Se recomienda seguir con estas campañas y reforzarlas en caso de ser necesario.

5.6.1.3. Aumentar cobertura alcantarillado

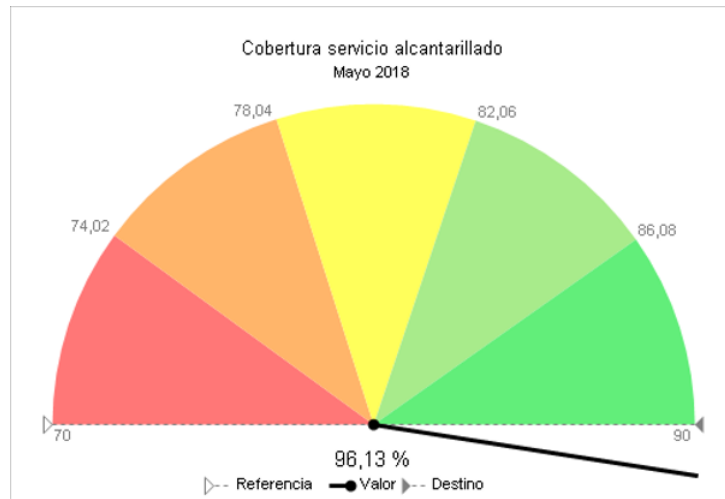


Figura 5.14: Resultados Aumentar cobertura alcantarillado

(Fuente: BSC Designer Pro)

Este objetivo no presenta problemas de incumplimiento, podría ser útil también llevar un registro del porcentaje de ingresos que pertenece a los clientes que tienen el servicio de alcantarillado y agua potable con respecto al total de ingresos.

5.6.1.4. Clientes conformes

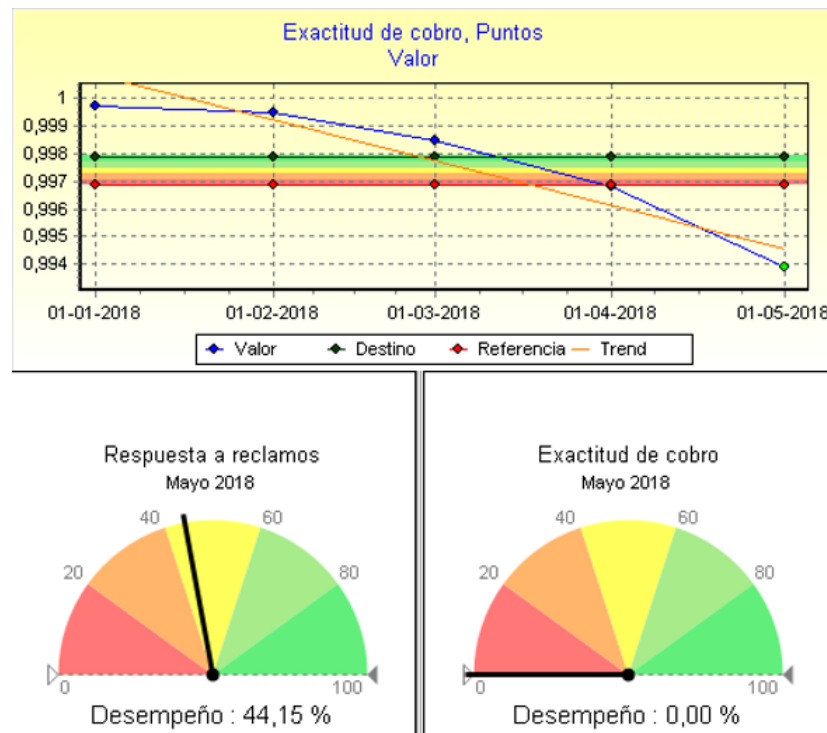


Figura 5.15: Resultados Clientes conformes

(Fuente: BSC Designer Pro)

El desempeño ha ido decayendo a medida que pasa el tiempo en el año 2018, en mayor parte por el indicador exactitud en el cobro, el cual en mayo presenta un desempeño 0 debido a su valor bajo la referencia. Se recomienda poner énfasis en las causas de re facturaciones más recurrentes para que el indicador exactitud en el cobro no siga disminuyendo su valor. Por otra parte, se recomienda también establecer algún indicador de actuación que mida mediante encuestas la satisfacción de los clientes con el servicio entregado y/o atenciones recibidas.

5.6.1.5. Aumentar eficiencia operacional

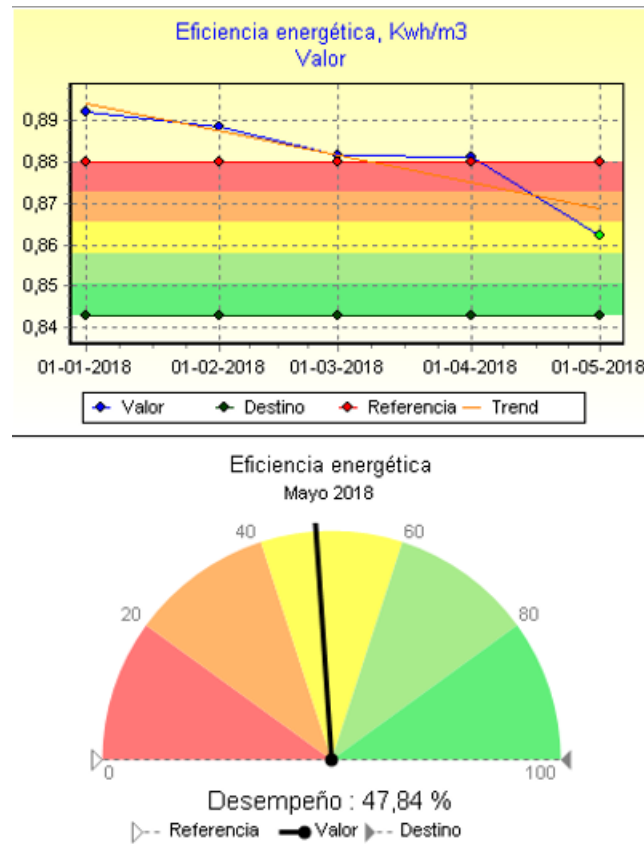


Figura 5.16: Resultados Aumentar eficiencia operacional

(Fuente: BSC Designer Pro)

El desempeño ha ido mejorando a lo largo del tiempo, sin embargo aún es un desempeño medio, la falta de eficiencia energética puede deberse a la falta de inversión en el sistema de información SCADA, el cuál actualmente sólo entrega el caudal instantáneo; si funcionara a su máximo potencial, puede entregar valores de consumo instantáneo, presiones y niveles de altura que permitirían calcular y obtener la operación óptima. La recomendación aquí es poner más énfasis en los equipos que ocupan la mayor cantidad de energía y ver la posibilidad de establecer indicadores de actuación que midan el desempeño por equipo, y/o sistema.

5.6.1.6. Disminuir pérdidas

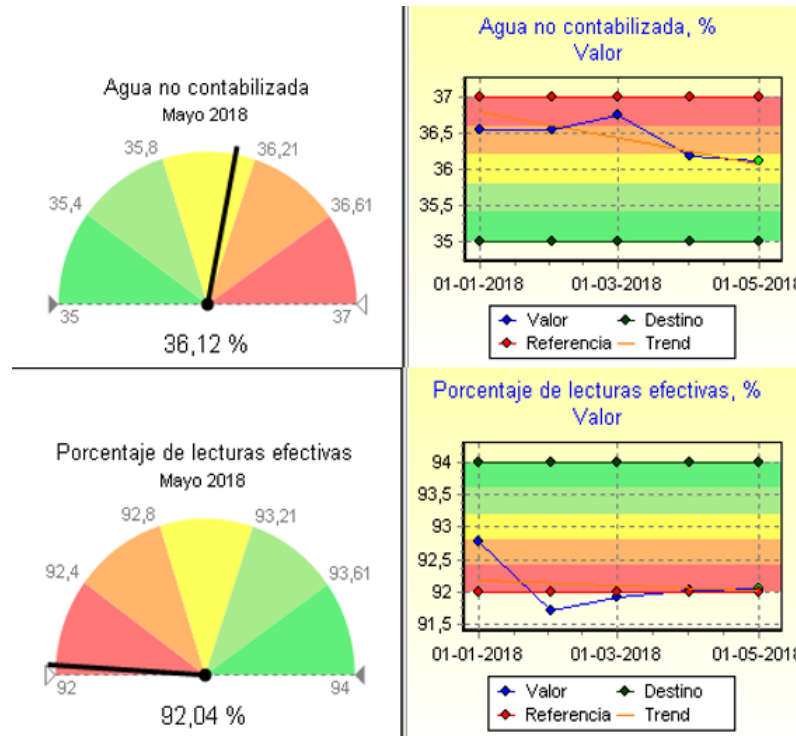


Figura 5.17: Resultados Disminuir pérdidas

(Fuente: BSC Designer Pro)

Desempeño medio para ANC y bajo para el porcentaje de lecturas efectivas. Las pérdidas comerciales se deben principalmente a la incapacidad de obtener lecturas efectivas, consumos 0 y medidores intervenidos; además se debe considerar que Sembcorp Aguas Chacabuco Abastece zonas denominadas “conflictivas”, donde para los lectores se hace difícil acceder a los medidores, y para los operadores también es complicado y peligroso realizar cambios o chequeos, esto debido a la violencia con que actúan quienes realizan la intervención para evitar el pago del agua. La recomendación en este punto es establecer mediante sub-indicadores las zonas de mayor conflicto y el costo-beneficio de mitigar las pérdidas en dichos sectores.

5.6.1.7. Mejorar plan de mantención

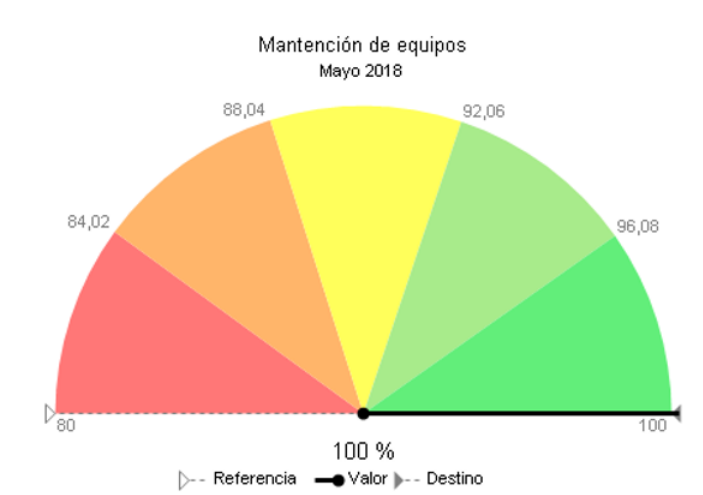


Figura 5.18: Resultados Mejorar plan de mantención

(Fuente: BSC Designer Pro)

Desempeño perfecto, sin embargo, el plan de mantención actual solo se basa en un Check List de los equipos y no considera tasas de falla, tiempo de uso, vida útil, confiabilidad y otros parámetros que podrían utilizarse para obtener un plan de mantenimiento óptimo; considerando esto la recomendación es analizar la posibilidad de llevar un registro de estos parámetros para crear algún indicador que compare la mantención preventiva óptima con la real, al menos para los equipos de mayor valor.

5.6.1.8. Mejorar calidad de servicio

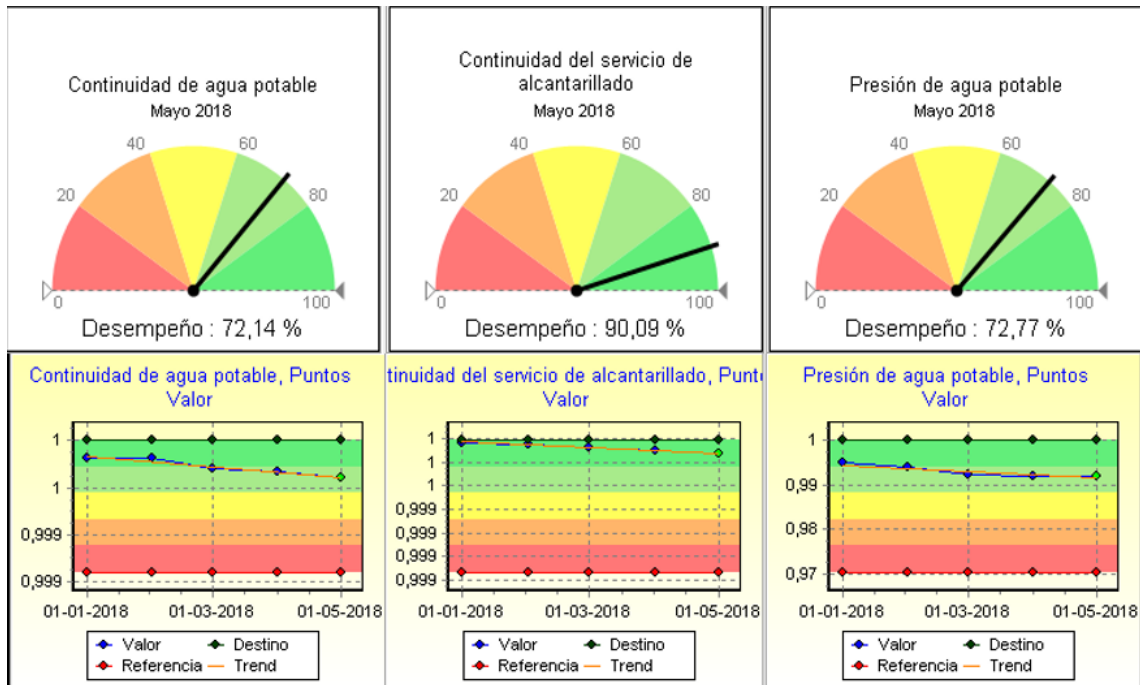


Figura 5.19: Resultados Mejorar calidad de servicio

(Fuente: BSC Designer Pro)

Los indicadores en este punto muestran bastante buen desempeño, sin embargo, al igual que exactitud en el cobro, estos pueden mantenerse o disminuir; dado esto, la recomendación es que se realice un análisis detallado del desmedro de cada discontinuidad o problema de presión sobre cada indicador para identificar los que afectan de mayor forma y porque se producen.

5.6.1.9. Asegurar cumplimiento normativo

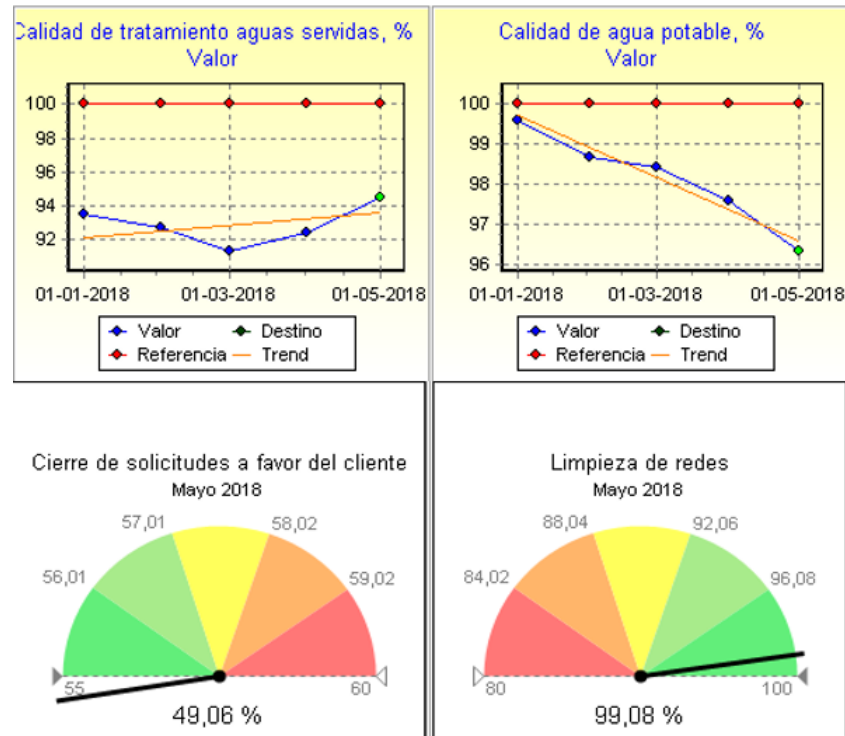


Figura 5.20: Resultados Asegurar cumplimiento normativo

(Fuente: BSC Designer Pro)

Limpieza de redes y cierre de solicitudes a favor del cliente presentan un buen desempeño, en este sentido sólo queda seguir actuando de la misma forma y si es posible, disminuir aún más las solicitudes cerradas a favor del cliente. En cuanto a la calidad de agua potable y la calidad de tratamiento existe un bajo desempeño, los valores de parámetros medidos nunca deberían estar fuera de la norma. En este caso se recomienda establecer algún indicador interno más estricto que considere más muestreos que los realizados por la SISS.

5.6.1.10. Mantener trabajadores capacitados

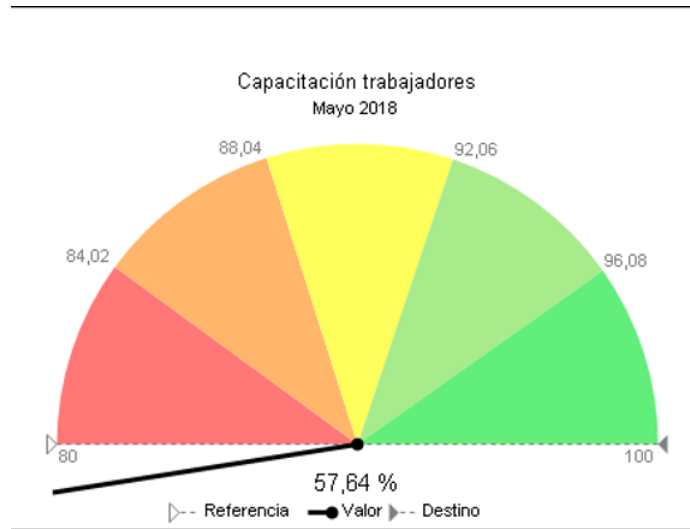


Figura 5.21: Resultados Mantener trabajadores capacitados

(Fuente: BSC Designer Pro)

La empresa actualmente no lleva ningún control de la capacitación y problemas que poseen sus trabajadores, así lo demostró el cuestionario realizado al personal, el cual indica que los trabajadores poseen bastantes problemas para realizar sus tareas y que existe gran cantidad del personal que realiza actividades que no le corresponden. La recomendación en este ámbito es analizar los requerimientos de los trabajadores y establecer capacitaciones viéndolas como una inversión y no como un gasto. Además se recomienda trabajar en la elaboración de un cuestionario más completo que permita obtener información más valiosa con respecto a capacitación y motivación; y que ojalá esta información sea tabulable.

5.6.1.11. Sistemas de información de valor

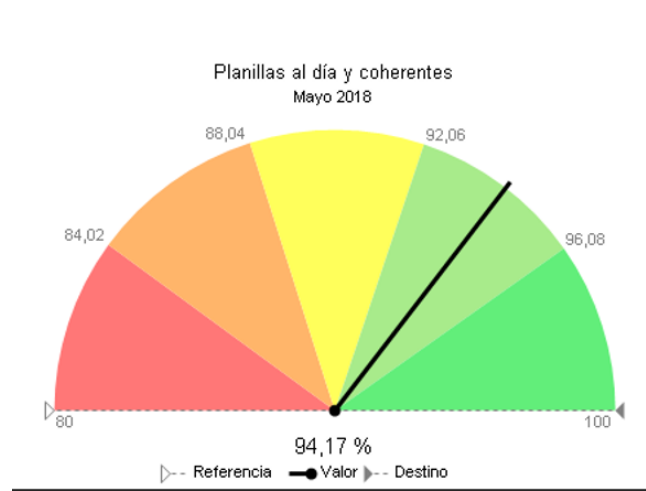


Figura 5.22: Resultados Sistemas de información de valor

(Fuente: BSC Designer Pro)

Desempeño medio, se recomienda crear sub-indicadores que permitan ver cual es precisamente el problema, es decir, si es de falta de datos ó falta de coherencia. Se debe poner especial atención en los sistemas de información utilizados y sacarles el máximo potencial. Se utiliza demasiado las planillas Excel, dejando de lado el potencial de los sistemas Asyntec, SCADA y SAP; además la era de la información exige plataformas que poseen muchas más ventajas que Excel, como por ejemplo: MySQL. Se recomienda establecer algún indicador que evalúe el porcentaje de utilidad que se le está dando a cada sistema con respecto al total de su potencial.

5.6.2. Respuestas al Problema de Investigación

El problema de investigación de este trabajo sugiere la necesidad de responder algunas preguntas, en esta sección se responde cada una de estas.

5.6.2.1. ¿Qué es lo que quiere lograr la empresa?

La misión(5.1.1) establecida por la Gerencia de Operaciones y Ventas determina claramente que es lo que quiere lograr la empresa.

5.6.2.2. ¿Cuáles son las áreas relevantes para esta organización?

En la sección “Operaciones y Ventas Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.” del marco teórico se detallan profundamente las áreas relevantes.

5.6.2.3. ¿Cómo se comunican y/o coordinan estas áreas?

Estas áreas se comunican principalmente vía correo electrónico y mediante una línea telefónica interna que posee la empresa. Cabe mencionar que el Área de Mantenimiento y Operaciones se encuentra en el mismo lugar físico que Optimización Operacional; por su parte, tanto la oficina comercial como la planta de tratamiento de aguas servidas(PTAS) se encuentran en distintos lugares, lo que dificulta la reunión presencial y trae consigo algunos problemas de coordinación. La empresa también cuenta con una conexión a la red donde se almacenan todos los archivos con datos relevantes de todas las áreas, estos archivos corresponden en su mayoría a planillas Excel.

5.6.2.4. ¿Cuáles son los aspectos susceptibles a medición en la totalidad de las áreas existentes?

Los aspectos a medir son determinados tras el estudio de los procesos, las áreas y los aspectos de calidad de servicio evaluados por la SISS. Se consideran principalmente los aspectos relevantes que puedan ser medidos a través de un indicador, estos indicadores deben tener una meta establecida por Gerencia y Jefaturas, para de esta forma determinar el grado de cumplimiento de cierto objetivo.

5.6.2.5. ¿Cuál es la mejor forma de medir estos aspectos para obtener la información más valiosa?

La respuesta a esta pregunta la determina el estudio del control de gestión. Se elige el Cuadro de Mando Integral, principalmente debido a que como su nombre lo dice, integra todas las áreas de la empresa en un mapa estratégico, el cual permite identificar mediante resultados de los indicadores, y relaciones causa-efecto, cual es la raíz de cierto problema. El caso aplicado demostró que la herramienta es útil, sin embargo necesita constante revisión y replanteamiento de la actual estrategia, objetivos, indicadores, metas y todo lo que implique la obtención de la información más valiosa.

6 | CONCLUSIONES

Las empresas del sector sanitario que entregan los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas están obligadas a proporcionar una buena calidad de servicio. Las principales problemáticas que poseen estas empresas en Chile, son el aumento de las exigencias por parte de la SISS en los últimos años, y las grandes pérdidas de agua tanto físicas como comerciales. Con relación al primer problema destacan el aumento de multas y el aumento de información solicitada sobre discontinuidades y calidad; el segundo problema se divide en dos más, por una parte, están las pérdidas físicas relacionadas con las fugas estructurales; En muchos casos el beneficio de eliminar una fuga estructural es muy bajo, en otros incluso se incurre en pérdidas debido al gran costo de cambiar o reparar las redes de distribución, sumado a esto el costo de producción de un metro cúbico de agua es muy bajo en relación al precio de venta y por ende muchas empresas del rubro prefieren asumir estas pérdidas y enfocar todos sus esfuerzos en disminuir otro tipo de pérdidas, las comerciales. Las pérdidas comerciales se deben a metros cúbicos no facturados debido a dificultades para realizar lecturas, medidores intervenidos o medidores en mal estado, es aquí donde las empresas que busquen aumentar ingresos deben enfocarse. Desde un punto de vista económico para las empresas resulta bastante lógico enfocarse en disminuir las pérdidas comerciales, sin embargo, estas dejan de lado grandes pérdidas físicas que imposibilitan el posterior tratamiento del agua para ser devuelta a efluentes naturales, situación bastante preocupante considerando las problemáticas sobre escasez hídrica y el crecimiento de la población.

Desde la falta de inversión en infraestructuras hasta subidas tarifarias y riesgos medioambientales son los problemas que presenta la gestión privada del agua. La raíz de

estos problemas se encuentra en la finalidad de las empresas, la cuál es maximizar el beneficio, si esta no fuese la finalidad, todo el excedente que actualmente se queda en manos de grupos económicos podría ser invertido para mejorar la calidad de servicio y aumentar el acceso al agua, ó bien podría generarse sólo el excedente para inversiones necesarias cobrando tarifas más bajas y aumentando el beneficio social. La tendencia a la remunicipalización del agua se está dando a nivel global, países como Francia, Alemania, Estados Unidos, España, Argentina, Bolivia, Colombia, entre otros, presentan diversos casos donde el servicio de suministro de agua y la gestión del saneamiento han pasado de empresa privadas a las autoridades locales o al control público. Sin embargo, existen dos problemáticas ante esto: la rescisión de contratos por parte de los municipios implican pagos cuantiosos de indemnizaciones a las empresas y la remunicipalización del agua requiere de una renta alta que permita tener los recursos necesarios para gestionar de buena manera los procesos implicados. Los beneficios de que el agua pertenezca al sector público son claros. La situación de Chile ha sido, es y será cuestionada si no existe un cambio. Si bien existe un ente público regulador, es muy difícil que la información que este maneja sea del todo verídica y precisa, ya que las empresas pueden incluso adulterar los datos que son enviados con el fin de no caer en multas y/o poder cobrar tarifas monopólicas para aumentar el beneficio propio. Todo lo dicho apunta a la necesidad de un cambio en la gestión del agua; qué cambios, cuándo y cómo realizarlos son preguntas tales que sus respuestas son parte de un análisis detallado que escapa del alcance de este trabajo.

En particular, Sembcorp Aguas Chacabuco S.A. posee problemas relacionados con la coordinación entre las distintas áreas, existe un desorden de información, en este sentido, el cuadro de mando y su implementación resulta útil para unir todos los datos que antes no se utilizaban(perdiendo valor) y poder visualizar de forma didáctica en una sola plataforma el desempeño de cada indicador, de cada perspectiva y el grado de cumplimiento de cada objetivo; esto permite a la Gerencia ver donde están los problemas y en que aspectos la empresa debería mejorar. El control de gestión es una tarea de todos, para esto es de vital importancia que se establezcan reuniones periódicas entre la Gerencia y las Jefaturas de las distintas áreas para: discutir sobre el cumplimiento de objetivos, preparar planes de acción

de acuerdo a prioridades y resultados de indicadores, y por último, replantearse los actuales objetivos, indicadores, pesos, metas y planes de acción de modo que el cuadro de mando entregue el mayor valor como guía de acción.

El Cuadro de Mando, junto con los resultados y recomendaciones fueron presentados ante el Gerente de Operaciones y Ventas y las distintas Jefaturas, esta ayudó a notar varios problemas; principalmente problemas relacionados con los presupuestos realizados para el año 2018 y la falta de estandarización de procesos y actividades, la empresa actualmente no posee ninguna certificación de Calidad(ISO) que indique de manera formal como actuar ante distintas situaciones. Por otra parte, la visualización sencilla y rápida del desempeño en los distintos indicadores mediante gráficos del Software, tiene una buena apreciación y es valorada por el Gerente, Jefaturas y otros cargos asistentes a la presentación, considerando esto y los puntos señalados en el párrafo anterior, se da por validada la herramienta para el control de gestión de Sembcorp Aguas Chacabuco. Cabe mencionar que mediante leves modificaciones en las perspectivas, objetivos, indicadores y sus componentes; esta herramienta podría ser aplicada a cualquier empresa del Sector Sanitario que quiera llevar un control de la gestión sobre sus actividades y procesos.

Bibliografía

- Anthony, R. y Govindarajan, V. (2008). *Sistemas de control de gestión*. McGraw-Hill Interamericana, 12 edición. [4.1](#), [4](#)
- Blanco, F. (1983). *El control integrado de gestión: Iniciación a la dirección por sistemas*. México: Ed. Limusa SA. [4.1](#)
- Blanco, F. (1985). *El control como guía de la gestión empresarial*. Madrid: Editorial IMPEDI. [3](#)
- Blázquez, M. (2000). Metodología de reportes. *ORDENAR*. [4.1](#)
- Bueno, E. (1993). *Dirección estratégica de la empresa*. Madrid: Ed. Pirámides SA. [4](#)
- Concha, C. y Marín, R. (2005). Diferencias en el uso de herramientas y mecanismos de control entre pymes y grandes empresas chilenas. Master's thesis, Universidad de Chile. ([document](#)), [1](#), [1.1](#)
- Ebensperger, C. (2012). *Empresas Sanitarias en Chile: un sector con potencial de crecimiento y atractivo para el inversor*. Technical report, Humphreys, calificadora de riesgo. [4.5.1](#), [4.5.3](#)
- Fayol, H. (1916). *Administración Industrial y General*. Dunod Editeur. [4.1](#)
- Freije, A. y Rodríguez, S. (1993). Control de gestión. *Revista Alta Dirección*. Ed. IEE SA, Madrid. [4.1](#)
- Goldratt, E. y J., Cox (1990). *La Meta: un proceso de mejora continua*. Tauro SA, 4 edición. [3](#)
- Hernández, M. (1997). “acerca de la definición de control de gestión empresarial”. *Revista Minería y Geología*, 14, 89. [4](#)
- Hicks, P. (1994). *Industrial engineering and management science : a new perspective*. New York: McGraw-Hill, 2 edición. [3](#)
- Kaplan, R. y Norton, D. (1996). *The balanced scorecard: translating strategy into action*. Ediciones Gestion 2000 S.A. [4.1](#), [4.2](#), [4.2.1](#)
- Kaplan, R. y Norton, D. (2001). *Como utilizar el Cuadro de Mando Integral*. Ediciones Gestion 2000 S.A. [4.1](#)

- Kaplan, R. y Norton, D. (2004). *Mapas estratégicos : cómo convertir los activos intangibles en resultados tangibles*. Ediciones Gestion 2000 S.A. [4.2.2](#)
- Lambert, A.; T., Brown; M., Takizawa; y D., Weimer (1999). A review of performance indicators for real losses from water supply systems. *Journal of Water Supply: Research and Technology – Aqua* 48, (pp. 227–237). [23](#)
- Liemberger, R.; Brothers, K.; Lambert, A.; McKenzie, R.; Rizzo, A.; y Waldron, T. (2007). Proceedings of the iwa international specialised conference. In *Water Loss Performance Indicators*. ‘Water Loss 2007’ Bucarest, Rumania 2007. ([document](#)), [A.11](#)
- Lobina, E.; Kishimoto, S.; y Petitjean, O. (2015). *LLEGÓ PARA QUEDARSE: LA REMUNICIPALIZACIÓN DEL AGUA COMO TENDENCIA GLOBAL*. Unidad de Investigación de la Internacional de Servicios Públicos (PSIRU), Transnational Institute (TNI) y Multi-nationals Observatory. [1](#)
- Lorino, P. (2015). El control de gestión estratégico: La gestión por actividades. *Research-Gate*. [4.1](#)
- Álvarez, J. y Blanco, F. (1993). “la contabilidad de dirección estratégica en el proceso empresarial de mejora continua”. *Revista Técnica Contable*. [4](#)
- Mondaca, R.; Faúndez, R.; Andrade, D.; Wehr, I.; Roose, I.; Larraín, S.; Segura, P.; Ibarra, A.; Bujes, N.; Vulcano, G.; y Correa, C. (2017). *RECUPERAR EL AGUA*. Le Monde diplomatique: Aún Creemos en los Sueños. [1](#)
- Muslera-Canclini, E.; Fernández-Muñoz, P.; y Natal, C. (2004). Cuadros de mando: breve desempeño de su “desempeño”. *Revista de calidad asistencial*, (pp.6). [4.2](#)
- Nogueira, D.; Hernández, M.; y Negrín, E. (2003). Control de gestiÓN: Dimensiones y diagnóstico permanente. *Facultad de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae*, 24. [4.1](#)
- Porter, M. (1993). *La ventaja competitiva de las naciones*. Barcelona: Ed. Plaza y Janes. [4](#)
- Riquelme, B. (2010). Del control al control de gestión. *REVISMAR*, (pp. 76–80). [4.1](#)
- Simons, R. (1990). The role of management control systems in creating competitive advantage: New perspectives. *Accounting, Organizations and Society*, 15, 127–143. [4](#)
- SISS (2011). *Indicadores de Calidad de Servicio*. SISS. [5.4](#)
- SISS (2016). *Informe de Gestión del Sector Sanitario 2016*. Technical report, Superintendencia de Servicios Sanitarios. [1](#)
- Stoner, J.; Freeman, R.; y Gilbert, Jr. (1996). *Administración*. Prentice Hall Hispanoamericana S.A., 6 edición. [3](#)
- Torrez, E (2015). Diseño de un sistema de control de gestión basado en la metodología del cuadro de mando integral a la empresa biodiversa s.a. *Revista Tu Huella*. [4.2.3](#)

A | ANEXOS

A.1. Zonas de Concesión



Figura A.1: Área que cubren la totalidad de las empresas de Sembcorp en la región Metropolitana.
(Fuente: Karina Paredes, Ingeniera en Regulación)

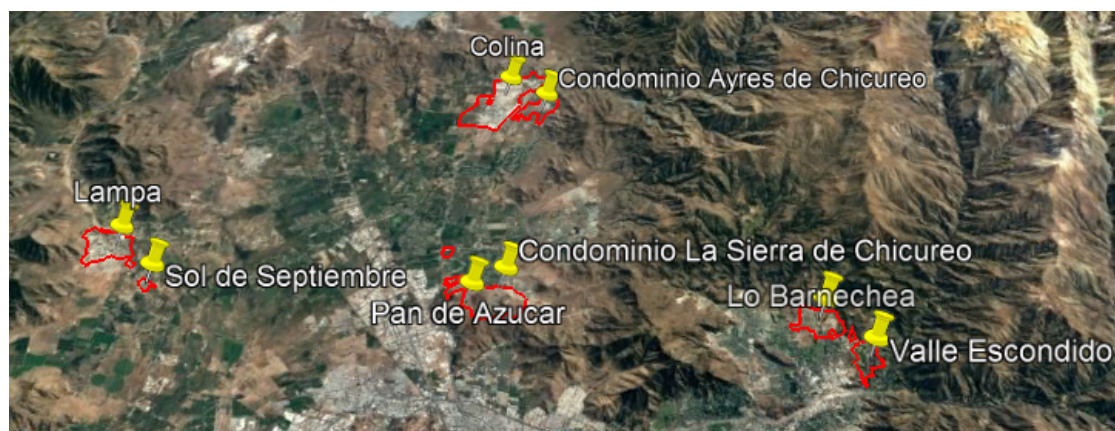


Figura A.2: Área que cubren las empresas reguladas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

(Fuente: Karina Paredes, Ingeniera en Regulación)



Figura A.3: Área que cubre la empresa Sembcorp Utilities.

(Fuente: Karina Paredes, Ingeniera en Regulación)

A.2. Ranking Informe de Gestion SISS

EMPRESA	Ranking		Indicador EC	N° de reembolsos	N° de documentos de cobro emitidos	Monto total reembolsado (\$)	N° clientes	% de documentos reembolsados	Reembolso promedio (\$)	Reembolso por cliente (\$)
	2016	2015								
COSSBO	1	1	0,99995	3	3.769	95.915	3.768	0,08%	31.972	25
COOPAGUA	2	2	0,99924	111	49.238	16.131.980	5.070	0,23%	145.333	3.182
Aguas Décima	3	7	0,99882	2.297	531.563	488.327.924	45.317	0,43%	212.594	10.776
ESSI	4	10	0,99879	478	190.511	19.327.534	17.299	0,25%	40.434	1.117
ASP	5	3	0,99836	97	41.491	51.170.034	3.531	0,23%	527.526	14.492
Melipilla Norte (1)			0,99835	176	60.279	24.293.256	5.848	0,29%	138.030	4.154
Aguas del Valle	6	22	0,99828	14.016	2.604.891	500.887.540	227.540	0,54%	35.737	2.201
Aguas de Antofagasta	7	9	0,99815	9.105	2.019.764	426.545.191	171.706	0,45%	46.847	2.484
Aguas Patagonia	8	4	0,99790	1.203	316.438	40.578.853	27.745	0,38%	33.731	1.463
SMAPA	9	5	0,99757	10.559	2.324.543	420.839.399	197.701	0,45%	39.856	2.129
ESSAL	10	13	0,99755	16.941	2.580.695	470.292.091	221.777	0,66%	27.761	2.121
SELAR (2)			0,99753	245	49.604	13.922.083	3.625	0,49%	56.825	3.841
Sembcorp Aguas Santiago (1)			0,99729	254	36.278	13.773.398	4.694	0,70%	54.226	2.934
Aguas del Altiplano	11	15	0,99712	14.529	1.847.300	732.379.375	157.227	0,79%	50.408	4.658
Aguas Magallanes	12	6	0,99694	7.762	599.069	110.912.736	51.641	1,30%	14.289	2.148
Sembcorp Aguas Chacabuco	13	11	0,99685	1.104	265.173	70.422.257	23.016	0,42%	63.788	3.060
Aguas Cordillera	14	16	0,99684	12.074	1.740.707	403.385.454	163.735	0,69%	33.409	2.464
Aguas Andinas	15	17	0,99668	143.089	20.467.211	3.122.954.321	1.863.411	0,70%	21.825	1.676
Aguas Chañar (3)	16		0,99630	21.004	1.090.993	791.425.117	91.170	1,93%	37.680	8.681
Aguas Manquehue	17	19	0,99625	1.342	151.941	136.361.217	14.048	0,88%	101.610	9.707
Aguas Araucanía	18	14	0,99590	50.906	2.257.744	560.125.122	223.654	2,25%	11.003	2.504
Aguas San Pedro	19	8	0,99544	2.364	240.619	58.483.961	22.183	0,98%	24.739	2.636
ESVAL	20	20	0,99287	118.950	6.985.455	1.479.154.016	614.917	1,70%	12.435	2.405
SECTOR			0,99260	831.158	58.817.896	12.920.551.377	5.231.102	1,4%	15.545	2.470
Sembcorp Aguas Lampa	21	18	0,98733	1.948	85.809	12.733.547	7.276	2,27%	6.537	1.750
Nuevosur	22	12	0,97899	93.589	3.108.261	777.750.791	266.671	3,01%	8.310	2.917
ESSBO	23	21	0,97752	304.716	9.126.280	2.144.370.812	792.334	3,34%	7.037	2.706
Novaguas (2)			0,97253	2.296	42.270	33.907.453	4.198	5,43%	14.768	8.077

Figura A.4: Ranking Exactitud en el cobro.

(Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)

Empresa	Ranking		Indicador RE 2016
	2016	2015	
COOPAGUA	1	1	1,00000
Aguas Patagonia	2	2	0,99999
SEPA (2)			0,99374
COSSBO	3	3	0,98753
Aguas Décima	4	5	0,97851
Aguas Chañar (3)	5		0,97112
Aguas Magallanes	6	4	0,97035
Aguas del Altiplano	7	6	0,95542
Aguas del Valle	8	11	0,94150
Aguas Araucanía	9	9	0,93898
Nuevosur	10	10	0,92637
Aguas de Antofagasta	11	7	0,92611
ESSBO	12	12	0,92551
SECTOR			0,90628
SMAFA	13	16	0,90210
Aguas San Pedro	14	13	0,90198
Aguas Andinas	15	8	0,89868
Melipilla Norte (1)			0,89862
SELAR (2)			0,88898
ESVAL	16	14	0,88569
ESSSI	17	19	0,87048
Aguas Cordillera	18	15	0,86786
Novaguas (2)			0,84695
ASP	19	20	0,84468
Sembcorp Aguas Chacabuco	20	22	0,83049
Sembcorp Aguas Lampa	21	21	0,80519
ESSAL	22	17	0,80344
Sembcorp Aguas Santiago (1)			0,80161
Aguas Manquehue	23	18	0,74890

Figura A.5: Ranking Respuesta a reclamos.

(Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)

Empresa	Ranking 2016	Ranking 2015	Indicador PS 2016	Total Clientes AP
Aguas San Pedro	1	1	1,00000	22.173
ESSSI	1	20	1,00000	17.299
Melipilla Norte	1	S/I	1,00000	5.846
Novaguas	1	S/I	1,00000	4.198
COSSBO	1	1	1,00000	3.768
SELAR	1	S/I	1,00000	3.625
ASP	1	1	1,00000	3.530
SEPPA	1	S/I	1,00000	3.136
Aguas Décima	9	1	0,99996	45.314
Aguas Patagonia	10	1	0,99995	27.745
Aguas Manquehue	11	7	0,99989	14.042
SMAPA	12	1	0,99894	197.652
Aguas del Valle	13	8	0,99861	227.087
Sembcorp Aguas Lampa	14	13	0,99810	7.276
Aguas de Antofagasta	15	10	0,99688	171.706
Aguas Andinas	16	14	0,99664	1.863.058
Aguas Magallanes	17	9	0,99657	51.640
ESSBIO	18	15	0,99524	791.961
COOPAGUA	19	18	0,99423	5.070
SECTOR			0,99102	5.231.988
Nuevosur	20	17	0,98915	266.502
Aguas Cordillera	21	11	0,98714	163.716
Aguas del Altiplano	22	16	0,98480	157.197
ESVAL	23	21	0,98347	614.237
Aguas Araucanía	24	19	0,98162	223.620
ESSAL	25	12	0,97659	221.719
Sembcorp Aguas Chacabuco	26	22	0,97051	23.009
Sembcorp Aguas Santiago	27	S/I	0,96464	4.694
Aguas Chafar	28	S/I	0,91269	91.168

Figura A.6: Ranking Presión Agua Potable.

(Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)

Empresa	Ranking 2016	Ranking 2015	Indicador de continuidad del agua potable	Nº de clientes de agua potable	Nº Total de Eventos de Corte de agua potable (1)	Nº de Eventos de Cortes No Programados (1)	Nº de Roturas de Matrices (2)	Nº promedio de clientes afectados por Eventos de corte No programados	Duración promedio por corte No Programado en horas
Novaguas	1	S/I	1,00000	4.198	0	0	0	0	0,0
SEJAR	1	S/I	1,00000	3.625	0	0	0	0	0,0
Aguas Santiago Poniente	3	1	0,99998	3.530	1	1	1	11	6,0
COSSBO	4	15	0,99987	3.768	7	0	0	0	0,0
SMAPA	5	2	0,99947	197.652	128	104	104	173	2,4
Aguas Décima	6	3	0,99927	45.314	201	91	90	71	2,4
Melipilla Norte	7	S/I	0,99910	5.846	3	1	1	1050	3,5
Sembcorp Aguas Chacabuco	8	10	0,99860	23.009	33	23	20	393	2,5
Aguas Magallanes	9	9	0,99817	51.640	119	53	43	344	3,4
Aguas San Pedro	10	8	0,99771	22.173	43	12	4	466	4,3
Aguas Cordillera	11	4	0,99769	163.716	459	307	288	135	5,1
Nuevosur	12	11	0,99742	266.502	811	574	556	198	3,4
Aguas Manquehue	13	5	0,99706	14.042	85	47	40	91	3,6
Sembcorp Aguas Santiago	14	S/I	0,99653	4.694	23	16	14	159	4,2
Aguas del Valle	15	22	0,99620	227.087	760	491	462	224	2,9
Aguas Andinas	16	7	0,99591	1.863.058	1.962	1.149	1.018	263	4,1
Sembcorp Aguas Lampa	17	6	0,99588	7.276	39	20	15	280	2,3
COOPAGUA	18	14	0,99578	5.070	52	31	14	184	2,6
Aguas Araucanía	19	12	0,99522	223.620	926	382	348	234	5,5
ESSBO	20	16	0,99490	791.961	2.708	1.770	1.630	309	3,4
SECTOR			0,99463	5.231.988	12985	8385	7745	340	4,0
ESSI	21	17	0,99457	17.299	58	29	21	788	2,9
ESSAL	22	18	0,99351	221.719	1.070	793	755	205	4,5
Aguas Patagonia de Aysén	23	21	0,99337	27.745	182	90	83	182	3,8
ESVAL	24	19	0,99227	614.237	2.217	1.690	1.611	410	4,2
SEPPA	25	13	0,99052	3.136	31	7	6	341	10,9
Aguas del Altiplano	26	20	0,98985	157.197	286	134	107	893	5,1
Aguas Chañar	27	S/I	0,98171	91.168	375	318	265	814	4,2
Aguas de Antofagasta	28	23	0,98098	171.706	406	252	249	799	4,4

Figura A.7: Ranking Continuidad Agua potable.

(Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)

Empresa	Ranking 2016	Ranking 2015	Indicador de continuidad del servicio de alcantarillado	Nº de clientes alcantarillado	Nº obstrucciones de alcantarillado (no programados)	Nº de clientes afectados por obstrucciones en promedio	Duración promedio por obstrucción en horas	Nº total de obstrucciones de alcantarillado
Novaguas	1	S/i	1,00000	4137	0	0	0	0
SEIAR	1	S/i	1,00000	3564	0	0	0	0
Aguas San Pedro	1	7	1,00000	21749	102	9	2	102
ESSI	1	1	1,00000	14.611	0	0	0,0	0
COOPAGUA	1	1	1,00000	3.846	0	0	0,0	0
Aguas Santiago Poniente	1	4	1,00000	3.375	14	1	3,6	14
SEPA	1	1	1,00000	3.006	12	1	23,5	25
Aguas Chañar	8	S/i	0,99999	87.320	2729	1	1,0	2729
Aguas Patagonia de Aysén	9	5	0,99998	26.117	718	1	0,9	726
Aguas de Antofagasta	10	6	0,99998	171.175	494	5	1,2	521
ESVAL	11	8	0,99993	562.541	14.313	2	1,3	14.398
Aguas Araucanía	12	9	0,99990	211.305	2.422	2	3,7	2.440
Aguas del Valle	13	14	0,99985	218.724	4.759	1	3,7	4.818
Melipilla Norte	14	S/i	0,99983	5.416	4	91	3,3	5
Aguas Magallanes	15	11	0,99971	50.321	1.511	3	4	1.512
Nuevosur	16	12	0,99962	254.904	4.191	4	4,5	4.191
SEMBICORP Aguas Santiago	17	S/i	0,99962	4.419	59	7	3,1	59
Aguas Décima	18	15	0,99959	42.867	1.847	3	2,5	1.847
Aguas del Altiplano	19	13	0,99947	152.841	2.409	3	12,2	2.414
ESSAL	20	19	0,99937	210.129	5.184	5	4,6	5.612
SMAPA	21	17	0,99933	192.874	1.973	6	11,4	3.447
SEMBICORP Aguas Chacabuco	22	16	0,99887	22.062	462	17	2,2	462
ESSAIO	23	18	0,99834	727.943	18.794	4	11,3	18.794
SECTOR			0,99831	4.986.776	101.504	4	11,2	110.687
SEMBICORP Aguas Lampa	24	10	0,99813	5.341	74	33	3,2	74
Aguas Cordillera	25	21	0,99782	160.520	2.808	5	17,5	2.933
Aguas Andinas	26	22	0,99662	1.819.780	36.431	5	19,7	43.364
Aguas Manquehue	27	20	0,99097	13.590	194	4	23,4	200
COSSBO (1)								

Figura A.8: Ranking Continuidad Recolección Aguas Servidas.

(Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)

Empresa	Ranking 2016	Ranking 2015	Indicador Anual 2016 Calidad TAS	Indicador Anual 2015 Calidad TAS
COOPAGUA	1	1	100,00	100,00
ESSA	1	1	100,00	100,00
SELAR	1	1	100,00	100,00
SEPPA	1	9	100,00	99,90
Tratacal	1	13	100,00	99,30
Aguas Décima	1	15	100,00	99,20
Aguas Magallanes	1	19	100,00	98,20
Sembcorp Aguas Chacabuco	1	24	100,00	91,70
ASP	1	25	100,00	86,10
Aguas del Altiplano	10	16	99,86	99,10
ECONSSA	11	20	99,69	97,40
Aguas de Antofagasta	12	12	99,49	99,40
Aguas San Pedro	13	1	99,44	100,00
Aguas Araucanía	14	11	99,40	99,50
Aguas Patagonia	15	1	98,99	100,00
ESSBIO	16	9	98,98	99,60
Nuevosur	17	18	98,84	98,50
Aguas Chafar	18	-	97,60	-
Aguas Manquehue	19	1	97,22	100,00
Melipilla Norte	19	1	97,22	100,00
Sembcorp Aguas Santiago	19	1	97,22	100,00
Sector			96,49	98,69
Aguas Andinas	22	17	96,20	98,80
Esva	23	13	96,12	99,30
Sembcorp Aguas Lampa	24	22	93,75	96,90
ESSSI	25	26	90,55	83,90
ESSAL	26	21	90,26	97,20

Figura A.9: Ranking Calidad de Tratamiento Aguas Servidas.

(Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)

Empresa	RANKING 2016	RANKING 2015	Cumplimiento Total (%)	Cumplimiento Muestreo (%)	Cumplimiento Calidad (%)
Aguas Cordillera	1	1	100,00%	100,00%	100,00%
Aguas Décima	1	15	100,00%	100,00%	100,00%
Aguas San Pedro	1	18	100,00%	100,00%	100,00%
ASP	1	1	100,00%	100,00%	100,00%
SEIAR	1	1	100,00%	100,00%	100,00%
Aguas Manquehue	6	1	100,00%	100,00%	100,00%
Aguas del Altiplano	7	8	99,99%	99,97%	100,00%
Aguas Araucanía	8	7	99,98%	99,97%	100,00%
Aguas Andinas	9	13	99,98%	100,00%	99,96%
ESSAL	10	6	99,84%	99,84%	99,85%
Aguas de Antofagasta	11	23	99,69%	99,38%	100,00%
Sembcorp Aguas Santiago	12	25	99,55%	100,00%	99,09%
Sembcorp Aguas Chacabuco	13	14	99,25%	99,58%	98,93%
Aguas Patagonia	14	12	99,16%	99,68%	98,64%
Aguas del Valle	15	17	98,97%	98,00%	99,94%
Sembcorp Aguas Lampa	16	16	98,96%	97,92%	100,00%
SECTOR			98,93%	98,36%	99,50%
ESVAL	17	10	98,84%	97,71%	99,97%
SMAPI	18	20	98,20%	98,54%	97,87%
ESSBIO	19	11	98,17%	96,66%	99,69%
COSSBO	20	19	97,66%	96,61%	98,70%
Aguas Magallanes	21	21	97,36%	96,12%	98,61%
Melipilla Norte	22	27	96,93%	96,93%	96,93%
Nuevosur	23	9	96,63%	93,32%	99,94%
Aguas Chañar	24	(1)	93,23%	99,02%	87,44%
Novaguas	25	24	90,83%	81,67%	100,00%
SEPRI	26	22	89,17%	86,67%	91,67%
ESSSI	27	26	75,45%	58,53%	92,37%
COOPAGUA	28	1	70,00%	40,00%	100,00%

Figura A.10: Ranking Calidad de Agua Potable.

(Fuente: Informe de Gestión SISS 2016)

A.3. Información Indicadores

Banda del WBI	Rango del IFE		Descripción del lineamiento de categorías de desempeño en cuanto a pérdidas reales de agua
	Países desarrollados	Países en desarrollo	
A	< 2,0	< 4,0	Una reducción de pérdidas que va más allá puede ser no económica salvo que haya falta de abastecimiento; se necesita un análisis cuidadoso para identificar un manejo costo-efectivo de las fugas
B	2,0 a < 4,0	4,0 a < 8,0	Posibilidades de mejoría adicional; considerar gestión de presión, mejor control activo de fugas, mejor mantenimiento
C	4,0 a < 8,0	8,0 a < 16,0	Mal manejo de fugas, tolerables sólo si existen muchos recursos baratos; incluso así, analizar el nivel y la naturaleza de las fugas, e intensificar los esfuerzos de reducción
D	8,0 o más	16,0 o más	Uso de recursos muy ineficiente indica mal mantenimiento y mala condición del sistema en general, los programas de reducción de fugas son imperativos y de alta prioridad

Figura A.11: Sistema de bandas del Instituto del Banco Mundial para países desarrollados y en desarrollo.

(Fuente: Liemberger et al. (2007))

Mes	Total Acumulado	RRHH	Energía	Mantenimiento	Combustibles	Químicos
Enero	\$141.915.152	\$46.077.559	\$64.056.000	\$28.207.035	\$969.600	\$2.604.958
Febrero	\$377.393.043	\$98.696.044	\$158.060.294	\$104.306.756	\$2.042.200	\$14.287.749
Marzo	\$602.693.625	\$172.344.054	\$250.218.201	\$150.922.780	\$3.114.800	\$26.093.790
Abril	\$827.260.364	\$245.992.064	\$339.636.183	\$198.500.991	\$5.387.400	\$37.743.726
Mayo	\$1.052.022.320	\$319.640.074	\$417.797.448	\$246.613.114	\$7.660.000	\$60.311.684
Junio	\$1.268.420.599	\$393.329.993	\$489.475.349	\$292.883.273	\$9.932.600	\$82.799.384
Julio	\$1.497.419.103	\$469.780.341	\$561.105.655	\$349.171.130	\$12.205.200	\$105.156.777
Agosto	\$1.713.504.614	\$543.905.724	\$632.485.049	\$394.983.851	\$14.477.800	\$127.652.191
Septiembre	\$1.912.142.560	\$612.022.671	\$707.484.454	\$436.724.875	\$16.750.400	\$139.160.159
Octubre	\$2.130.841.760	\$686.148.054	\$788.058.192	\$487.998.086	\$17.823.000	\$150.814.428
Noviembre	\$2.345.353.448	\$760.273.437	\$869.978.185	\$533.685.209	\$18.895.600	\$162.521.017
Diciembre	\$2.558.134.692	\$828.634.217	\$956.710.299	\$578.465.368	\$19.968.200	\$174.356.609

Figura A.12: Costo acumulado ideal según presupuesto por tipo de costos y por cada mes.

(Fuente: Gerente Operaciones y Ventas)



Figura A.13: Curva ideal de costos totales presupuestados acumulados.

(Fuente: Gerente Operaciones y Ventas)

Mes	Ingresos Operacionales Presupuestados 2018	Costos Operacionales Presupuestados 2018	Utilidad Operacional Presupuestada 2018
Enero	\$460.568.129	\$141.915.152	\$318.652.978
Febrero	\$990.780.102	\$377.393.043	\$613.387.059
Marzo	\$1.512.623.140	\$602.693.625	\$909.929.515
Abril	\$2.019.660.274	\$827.260.364	\$1.192.399.911
Mayo	\$2.495.277.942	\$1.052.022.320	\$1.443.255.622
Junio	\$2.928.991.766	\$1.268.420.599	\$1.660.571.167
Julio	\$3.363.574.135	\$1.497.419.103	\$1.866.155.032
Agosto	\$3.811.426.429	\$1.713.504.614	\$2.097.921.815
Septiembre	\$4.283.723.330	\$1.912.142.560	\$2.371.580.770
Octubre	\$4.790.701.134	\$2.130.841.760	\$2.659.859.374
Noviembre	\$5.304.880.166	\$2.345.353.448	\$2.959.526.718
Diciembre	\$5.852.579.900	\$2.558.134.692	\$3.294.445.208

Figura A.14: Utilidad acumulada ideal según presupuesto por cada mes.

(Fuente: Gerente Operaciones y Ventas)



Figura A.15: Curva ideal de utilidad operacional esperada acumulada.
(Fuente: Gerente Operaciones y Ventas)

Clave Lectura	Descripción	Definición	Tipo Lectura	Clave Facturación
1	Medidor Destruído	Promedio - Se define como servicio con medidor destruido a todo aquel que presenta evidencias de intervención externa (terceras personas) que altere su estructura o funcionamiento. Ejemplo, Cúpula destrizada.	No efectiva	1

Continúa en la página siguiente.

Clave Lectura	Descripción	Definición	Tipo Lectura	Clave Facturación
2	Casa Cerrada	Promedio - se define como casa cerrada habitada a todo aquel que no pudiéndose leer el medidor desde el exterior y no existiendo evidencias de estar deshabitada, el acceso a este se encuentra imposibilitado por no haber transitoriamente moradores en la propiedad que permitan el ingreso.	No efectiva	2
3	Casa Deshabitada	Constante - se define como casa deshabitada a todo aquel que no pudiéndose leer el medidor desde el exterior o interior, existen evidencias de estar deshabitada, por ejemplo: Cartas, pasto largo e.t.c	No efectiva	3

Continúa en la página siguiente.

Clave Lectura	Descripción	Definición	Tipo Lectura	Clave Facturación
4	Servicio No Ubicado	Promedio - Se define como servicio no ubicado a todo aquel en que no se tiene acceso al medidor por no ubicarse su dirección. La causas pudieren ser: Sin numero Municipal (numero municipal o calle), levantamiento de arranque, ampliación de diámetro y por no corresponder el diámetro al servicio.	No efectiva	4
5	Sin Medidor	Constante - Se define como servicio sin medidor a todo aquel en que no se puede registrar la lectura por inexistencia de este en el arranque. Aparentemente sin consumo.	No Aplica	5
6	Medidor Empañado	Promedio - Se define como medidor empañado a toda aquella Instalación en que su medidor no es posible leerlo por mantener su registrador empañado (debe ser repasado)	No efectiva	6

Continúa en la página siguiente.

Clave Lectura	Descripción	Definición	Tipo Lectura	Clave Facturación
7	Medidor Inaccesible	Promedio - Se define como servicio inaccesible a toda aquella propiedad que no es posible registrar lectura por encontrarse este cubierto por escombros, basura, materiales, visor soldado, cámara con llaves, etc.	No efectiva	7
A	Cúpula Perforada	Promedio - Se define como el servicio con el medidor con la cúpula perforada por manipulación de terceros.	No efectiva	A
B	Medidor Intervenido	Promedio - Se define como medidor intervenido a todo aquel medidor en que habiéndose registrado la lectura tiene evidencias físicas en sus tuercas de ser manipulado. Por ejemplo: Tuercas Brillosas, Teflón (Nuevo) en las tuercas - Tuercas Plásticas Gastadas - Se debe generar orden de Inspección de medidor y cambio de medidor en caso de ser necesario	No efectiva	B

Continúa en la página siguiente.

Clave Lectura	Descripción	Definición	Tipo Lectura	Clave Facturación
D	Suministro Cortado	Diferencia de lectura - Se define como Suministro Cortado a la Instalación que no tiene suministro de Agua. Esto es generado por cortes causadas por deudas impagas.	Efectiva	D
H	Perro Bravo Sin Lect	Promedio - Se define como Perro Bravo Sin Lect a la propiedad que ha sido imposible acercarse o entrar por existir un perro sin control por parte del cliente.	No efectiva	H
I	Clave Dictada	Diferencia de lectura - Se define cuando el Cliente informa su lectura al Lector o telefónicamente o por escrito	Efectiva	I
J	Rodillos Corridos	Promedio - Se define como Rodillos Corridos al servicio cuyo medidor tiene los dígitos de lectura corridos, imposibilitando tener claridad en cual es el valor correcto a anotar.	No efectiva	J

Continúa en la página siguiente.

Clave Lectura	Descripción	Definición	Tipo Lectura	Clave Facturación
K	Persona Impide Lect	Promedio - se define Persona Impide Lect, porque el usuario no permite el ingreso a la propiedad siendo imposible leer desde el exterior.	No efectiva	K
L	Lectura efectiva	Diferencia de lectura - Se define a todo aquel servicio cuyo acceso al medidor no presenta dificultad para realizar la lectura de este.	Efectiva	EF
M	Medidor Detenido	Promedio - Se define como Medidor Detenido a todo servicio que se encuentre habitado y que se tengan presunción de consumo de agua pero este no es registrado por el medidor por encontrarse Detenido. Se debe generar orden de inspección y cambio de medidor en caso de ser necesario	No efectiva	M

Continúa en la página siguiente.

Clave Lectura	Descripción	Definición	Tipo Lectura	Clave Facturación
N	Sin Medidor c/consum	Promedio - Se define esta clave para cuando una Instalación se encuentra Sin Medidor pero presenta evidencia de intervención para permitir el paso de agua. Aparentemente con consumo.	No efectiva	N
P	Sitio Eriazo	Constante - Se define Sitio Eriazo a la Instalación que no tiene inmueble.	No Aplica	P
Q	Conexión Clandestina	Promedio - Se define este tipo de conexión a la instalación que no está en los registros de la Empresa pero si tiene Servicio de Agua Potable a traves de una conexión fraudulenta.	No efectiva	Q
R	Aguja Tapa Dígito	Promedio - Se define esta clave al no acceso a la propiedad y el Lector a traves de un espejo trata de leer los digitos y la aguja del medidor tapa alguno de ellos, impidiendo registrar efectivamente la lectura.	No efectiva	R

Continúa en la página siguiente.

Clave Lectura	Descripción	Definición	Tipo Lectura	Clave Facturación
SO	S/Medidor S/Consumo	Constante - Se define para la instalación con Corte de Suministro y no existencia de Empalme, se aplica esta clave para el no cobro de consumo.	No Aplica	SM
V	Medidor Invertido	Promedio - Se define como servicio con medidor invertido a todo aquel en que habiéndose registrado la lectura se comprueba que el medidor se encuentra instalado en una posición en que su flecha de orientación del flujo apunta en dirección opuesta al vertical en que se ubica la llave de paso interior. Medidor Invertido (marca al revés) por manipulación de terceros.	No efectiva	V

Continúa en la página siguiente.

Clave Lectura	Descripción	Definición	Tipo Lectura	Clave Facturación
X	Consumo Presunto	Presunto - Se define como Consumo Presunto al servicio que habiendo sido informado su cliente de alguna anomalía registrada y comprobada no permite la corrección de la anomalía.	No Aplica	X
CM	Cobra Mini-mo	Constante - Se define esta clave para cuando existen TM consecutivos(2) no aplique consumo al Servicio, generando Carta para informar al cliente.	No Aplica	CM

Tabla A.1: Claves de lectura.

(Fuente: Ricardo Benavides, Supervisor de Operaciones Comerciales)

Figura A.16: Cuestionario para el personal

(Fuente: Elaboración Propia)

Nombre:**Área:****Cargo:****A) Conocimiento de funciones**

1) ¿Tiene conocimiento de las funciones de su puesto de trabajo?

- a) Si
- b) No

2) Si la respuesta a la pregunta anterior es sí, Indique las principales funciones de su cargo, si es no, ¿cuáles son las funciones que usted realiza?

B) Problemas en el cargo

3) ¿Tiene problemas para realizar alguna tarea de su cargo?

- a) Si
- b) No

4) Si la respuesta a la pregunta anterior es sí, ¿Cuáles son estos problemas?