



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN LOS STAKEHOLDERS DE
LAS DECISIONES DE GESTIÓN EN LAS EMPRESAS DE
RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS
DOMICILIARIOS**

**EVALUATION OF THE IMPACT ON STAKEHOLDERS OF
MANAGEMENT DECISIONS IN MUNICIPAL SOLID WASTE
COLLECTION AND TREATMENT COMPANIES**

TESIS DOCTORAL

Doctorando: Rafael Arjona Jiménez

DIRECTOR

Dr. D. Juan Carlos Rubio Romero

CODIRECTOR


Dr. D. Alberto A. López Toro

Málaga, Junio de 2017.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AUTOR: Rafael Arjona Jiménez

 <http://orcid.org/0000-0003-0296-9029>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN LOS STAKEHOLDERS
DE LAS DECISIONES DE GESTIÓN EN LAS EMPRESAS
DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS
DOMICILIARIOS**

**EVALUATION OF THE IMPACT ON STAKEHOLDERS OF
MANAGEMENT DECISIONS IN MUNICIPAL SOLID WASTE
COLLECTION AND TREATMENT COMPANIES**

TESIS DOCTORAL

Doctorando: Rafael Arjona Jiménez

DIRECTOR
Dr. D. Juan Carlos Rubio Romero

CODIRECTOR
Dr. D. Alberto A. López Toro

Málaga, Junio de 2017.





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Dr. D. JUAN CARLOS RUBIO ROMERO, Doctor Ingeniero Industrial, Catedrático de Universidad de Organización de Empresas y Dr. D. ALBERTO A. LÓPEZ TORO, Catedrático de la Escuela Universitaria de Organización de Empresas.

HACEN CONSTAR:

Que el trabajo presentado por D. Rafael Arjona Jiménez con el título de “EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN LOS STAKEHOLDERS DE LAS DECISIONES DE GESTIÓN EN LAS EMPRESAS DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS DOMICILIARIOS” se ha desarrollado bajo mi dirección durante los años 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016, y reúne los requisitos necesarios para optar al grado de Doctor.

Y para que así conste a los efectos oportunos, expedimos y firmamos el presente documento en Málaga, a 18 de mayo de dos mil diecisiete.

Dr. D. Juan Carlos Rubio Romero

Dr. D. Alberto A. López Toro



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

A mis hijos María Luisa y Rafael, y muy especialmente a mi mujer Marisa, que es la que ha permitido con su sacrificio y esfuerzo dejar que pueda conseguir mis metas.





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

“Uno de los mejores secretos de la vida es que todo lo que vale la pena hacer, es lo que hacemos por los demás”.
Lewis Carroll.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

SUMARIO





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN LOS STAKEHOLDERS DE LAS DECISIONES DE GESTIÓN EN LAS EMPRESAS DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS DOMICILIARIOS

SUMARIO

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICES

1. INTRODUCCIÓN

2. EL SECTOR DE LA RECOGIDA Y EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS
MUNICIPALES

3. LA RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA Y LA SOSTENIBILIDAD

4. DISEÑO DE SISTEMAS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

5. ANÁLISIS DEL IMPACTO EN LOS STAKEHOLDERS DE LAS DECISIONES DE
GESTIÓN DE LAS EMPRESAS DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS
MUNICIPALES. PROPUESTA DE MODELO PARA SU OPTIMIZACIÓN

6. CONCLUSIONES

7. BIBLIOGRAFÍA Y LEGISLACIÓN BÁSICA CONSULTADA

ANEXO



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AGRADECIMIENTOS





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AGRADECIMIENTOS

Resulta imposible expresar todo mi agradecimiento a todas las personas que me han ayudado, a lo largo de esta empresa denominada Tesis Doctoral, en tan solo unas líneas. Aun siendo imposible, siempre merecerá la pena intentarlo.

En primer lugar, quisiera transmitirles mi más sincero agradecimiento a mi Director de Tesis, al Dr. D. Juan Carlos Rubio Romero y al Dr. D. Alberto Antonio López Toro, la experiencia en la dirección de la misma, así como un constante ánimo y disposición para superar los obstáculos y retos que se han venido planteando durante la investigación, que junto a la minuciosidad en la revisión del mismo, han hecho posible concluir este documento. El ánimo de ambos y la fe que pusieron, son los verdaderos artífices de esta Tesis.

Sus inquietudes en proyectos de colaboración entre instituciones y empresas, que permitieron sacar proyectos como el RSUSos entre organismos públicos como la Universidad de Málaga y el Instituto Andaluz de Tecnología, así como diferentes empresas del sector, son el verdadero germen de esta Tesis.

Gracias por compartir vuestros conocimientos y espíritu de perseverancia conmigo, y con todos vuestros colaboradores. Sin vuestro aliento este proyecto habría fracasado.

En segundo lugar, agradecer a todos los profesionales y expertos del sector de los residuos, pertenecientes tanto al sector público como privado, así como a las administraciones con la que he colaborado que han permitido estar en todo momento en contacto con las últimas decisiones que en el sector se han venido produciendo. Sin la ayuda de todos ellos, este trabajo hubiese sido imposible concluirse. Expresar mi agradecimiento al Instituto Andaluz de Tecnología, como parte integrante de la coordinación de los diferentes grupos de trabajo que se realizaron, aportando sus conocimientos al proyecto.

No podemos olvidar a las diferentes personas que como panel de expertos han dedicado parte de su tiempo para que esta Tesis Doctoral pudiese ver la luz. Amigos y compañeros de la Asociación Nacional de Empresas Públicas de Medioambiente, así como vecinos y colectivos que han aportado sus conocimientos a este trabajo.

Por último, pero no menos importante, expresar mi más profundo agradecimiento a mi esposa Marisa, cuya extraordinaria tenacidad y capacidad tanto humana como intelectual constituyen una fuente inagotable de apoyo e inspiración, la cual me enseña día a día, como poder ser mejor, gracias por todo.

A todos los que de una manera u otra han contribuido al trabajo que contiene esta Tesis, gracias de corazón.

Rafael Arjona Jiménez
Universidad de Málaga
2017 Málaga



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

ÍNDICES





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

ÍNDICE GENERAL





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

ÍNDICE GENERAL

EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN LOS STAKEHOLDERS DE LAS DECISIONES DE GESTIÓN EN LAS EMPRESAS DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS DOMICILIARIOS

SUMARIO	IX
AGRADECIMIENTOS	XIII
ÍNDICES	XVII
Índice general	XIX
Índice de tablas	XXIII
Índice de figuras	XXVII
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Motivación	5
1.2. Planteamiento y determinación del problema a investigar	6
1.3. Documentación y fuentes de información	7
1.4. Estado actual de la investigación	13
1.5. Metodología	15
2. EL SECTOR DE LA RECOGIDA Y EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS MUNICIPALES.....	17
2.1. Introducción	21
2.2. Definición y legislación	21
2.2.1. Definición	23
2.2.2. Clasificación	23
2.2.3. Marco Normativo	24
2.3. Generación y Composición de los Residuos Municipales	29
2.3.1. Generación y Composición de los Residuos Municipales en España	30
2.3.2. Generación y Composición de los Residuos Municipales en Andalucía	36
2.4. Epílogo	40
3. LA RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA Y LA SOSTENIBILIDAD	43
3.1. Introducción	47
3.2. El concepto de responsabilidad social corporativa. Claves para el éxito en el desempeño	47
3.3. Normas y modelos para la gestión de la responsabilidad social corporativa	50
3.3.1. La guía ISO 26000	51
3.3.2. El estándar SA8000	52
3.3.3. El global reporting Initiative (GRI)	55
3.3.4. La norma AA1000	58
3.3.5. El Global Compact de las Naciones Unidas	59
3.3.6. SGE 21 de Forética	60
3.3.7. El Libro Verde	61
3.4. Principales dificultades en la formalización de sistemas de gestión de Responsabilidad Social Corporativa	61
3.5. La Responsabilidad Social Corporativa y los Residuos Municipales	62
3.6. Epílogo	63

4.	DISEÑO DE SISTEMAS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	65
4.1.	Introducción	69
4.2.	Diseño de sistemas y técnicas de evaluación	69
4.3.	Desarrollos previos	70
4.3.1	Inicios de los sistemas de evaluación	70
4.3.2	Sistemas de evaluación del desempeño desde la década de los 80	77
4.4.	Situación actual de los sistemas de evaluación	88
4.4.1	Algunos casos particulares de estudio de aplicación de sistemas de evaluación	88
4.4.2	Sistemas de auto-evaluación	88
4.4.3	Técnicas de evaluación	89
4.5.	Tendencias en los sistemas de evaluación	100
4.6.	Herramientas de decisión de sistemas de gestión de residuos municipales	103
4.7.	Epílogo	105
5.	ANÁLISIS DEL IMPACTO EN LOS STAKEHOLDERS DE LAS DECISIONES DE GESTIÓN DE LAS EMPRESAS DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS MUNICIPALES. PROPUESTA DE MODELO PARA SU OPTIMIZACIÓN	107
5.1.	Introducción	111
5.2.	Metodología y datos	111
5.3.	Resultados y discusión	127
5.4.	Epílogo	146
6.	CONCLUSIONES	149
6.1.	Conclusiones finales	153
6.2.	Limitaciones de la investigación.....	154
6.3.	Futuras líneas de investigación	154
7.	BIBLIOGRAFÍA Y LEGISLACIÓN BÁSICA CONSULTADA	155
	ANEXO	171

ÍNDICE DE TABLAS





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN LOS STAKEHOLDERS DE LAS DECISIONES DE GESTIÓN EN LAS EMPRESAS DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS DOMICILIARIOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.	Waste Generation Projections for 2025 by Region.....	13
Tabla 2.1.	Problemáticas medioambientales de los residuos.....	23
Tabla 2.2.	Objetivos y tendencias.....	31
Tabla 2.3.	Generación residuos municipales anuales (Miles de toneladas).....	32
Tabla 2.4.	Generación residuos municipales anuales por tipo y Kg//Habitante. Serie 2010-2014.....	32
Tabla 2.5.	Destino de los residuos municipales generados en España por habitante y año (%). Año 2012.....	35
Tabla 3.1.	Requerimientos de Responsabilidad Social de la norma SA8000.....	54
Tabla 4.1.	Comparativa entre los modelos anteriores y actuales de empresa.....	71
Tabla 4.2.	Comparativa de modelos de medidas del desempeño actuales y anteriores.....	72
Tabla 4.3.	Formato de consideraciones sobre las medidas del desempeño.....	74
Tabla 4.4.	Clasificación de las medidas: Resultados y Factores.....	79
Tabla 4.5.	Clasificación de medidas.....	79
Tabla 4.6.	Cuestionario para la medición del desempeño.....	83
Tabla 4.7.	Comparativa de los principales esquemas/diseños de un PMS.....	87
Tabla 4.8.	Factores considerados para la medida del desempeño.....	91
Tabla 4.9.	Elección de un individuo genérico m	96
Tabla 4.10.	Asignaciones numéricas según importancia.....	98
Tabla 4.11.	Aproximaciones de Saaty de los R.I.s	99
Tabla 5.1.	Composición de los grupos focales.....	117
Tabla 5.2.	Matriz de Comparación de Pares (MCP).....	119
Tabla 5.3.	Tamaño de la muestra para cada GIs	122
Tabla 5.4.	Reparto por cuotas para Clientes Especiales.....	124
Tabla 5.5.	Importancia de los Resultados para los GIs	124
Tabla 5.6.	Importancia de cada Resultado para los GIs y para la empresa	125
Tabla 5.7.	Valores de ponderación de la influencia (γ_{ji}) de las VCs en los Resultados Ris	126
Tabla 5.8.	Matriz de relación entre las VCs y los Resultados.....	127
Tabla 5.9.	Principales grupos de interés (GIs) identificados para las dos mayores empresas de Residuos Municipales de Andalucía.....	128
Tabla 5.10.	Comparación entre los principales grupos de interés en actividades empresariales en general y los principales grupos de interés identificados en las empresas de Residuos Municipales de Andalucía	129
Tabla 5.11.	Ordenación de GIs según su importancia en cada grupo focal (GF)..	130
Tabla 5.12.	Clasificación final de los GIs.....	130
Tabla 5.13.	Valoración de la importancia relativa de los GIs en cada grupo focal.	131
Tabla 5.14.	Efecto (R_i) en las partes interesadas (GI_i) de la gestión municipal de los residuos municipales	133
Tabla 5.15.	Importancia de los efectos para las partes interesadas.....	135
Tabla 5.16.	Evaluación del impacto global.....	137



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

ÍNDICE DE FIGURAS





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN LOS STAKEHOLDERS DE LAS DECISIONES DE GESTIÓN EN LAS EMPRESAS DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS DOMICILIARIOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1.	Economía Circular.....	25
Figura 2.2.	Generación residuos municipales por habitante (kg/hab.).....	31
Figura 2.3.	Evolución de la generación de los residuos municipales	33
Figura 2.4.	Sistemas de tratamiento empleados por Comunidades Autónomas y objetivos.....	33
Figura 2.5.	Evolución cantidad de residuos municipales recogidos separadamente por materiales.....	34
Figura 2.6.	Evolución cantidades tratadas según modelo de tratamiento	34
Figura 2.7.	Evolución del número de instalaciones de tratamiento según modelo	35
Figura 2.8.	Tratamiento de los residuos municipales en Europa en 2014.....	35
Figura 2.9.	Composición promedio de los residuos de composición municipal.....	36
Figura 2.10.	Datos Básicos en Andalucía 2014.....	37
Figura 2.11.	Evolución de la producción de residuos municipales en Andalucía, 1987-2011.....	38
Figura 2.12.	Evolución tratamiento de los residuos en Andalucía 1995-2014....	38
Figura 2.13.	Objetivos reutilización y reciclado 2020.....	39
Figura 2.14.	Materiales y porcentajes pendientes por reciclar para el objetivo 2020.....	40
Figura 3.1.	Ciclo de la RSC.....	48
Figura 3.2.	De la memoria financiera a la triple memoria.....	49
Figura 3.3.	Las 7 materias fundamentales de la RSC según ISO 26000.....	52
Figura 3.4.	El proceso de definición de aspectos materiales y su cobertura....	56
Figura 3.5.	Ciclo de la Guía G4.....	57
Figura 3.6.	Proceso de implantación de sistemas de gestión conforme SGE21.....	60
Figura 4.1.	Evolución de los PMS en el tiempo.....	75
Figura 4.2.	Matriz de medidas.....	77
Figura 4.3.	Pirámide del desempeño.....	78
Figura 4.4.	Esquema general del Balanced Scorecard.....	80
Figura 4.5.	Estructura general del Business Scorecard.....	82
Figura 4.6.	Sistemática para el diseño de un PMS.....	84
Figura 4.7.	Estructura del prisma del desempeño.....	86
Figura 4.8.	Metodología de aplicación de las técnicas de evaluación.....	90
Figura 4.9.	Esquema de funcionamiento de una neurona en una red neuronal artificial.....	91
Figura 4.10.	Estructura en 4 niveles de las medidas consideradas.....	94
Figura 4.11.	Diagrama tipo de ecuaciones estructurales.....	95
Figura 4.12.	Tendencia en los estudios de los PMS.....	101
Figura 5.1.	Modelo conceptual.....	112
Figura 5.2.	Satisfacción de los GIs según el escenario planteado en la simulación.....	113
Figura 5.3.	Satisfacción de los GIs según el estado de las VCs a simular.....	114
Figura 5.4.	Proceso seguido para la identificación y valoración de los principales grupos de interés.....	116

Figura 5.5.	Desarrollo de la Etapa 3.....	120
Figura 5.6.	Resultados de las actividades de una empresa de gestión de Residuos Municipales.....	120
Figura 5.7.	Actividades básicas en el manejo de los Residuos Municipales en Andalucía identificado por los grupos focales.....	121
Figura 5.8.	Esquema de la relación de las Variables de Control con los Resultados.....	125
Figura 5.9.	Valoración media de la importancia relativa de los GIs.....	132
Figura 5.10.	Efectos tabulados (R_i) para las partes interesadas (GI_i) en la gestión municipal de los residuos sólidos.....	136
Figura 5.11.	Opciones de simulación.....	142
Figura 5.12.	Pantalla de resultados de la simulación: Satisfacción de los GIs.....	143
Figura 5.13.	Módulo “previsión de satisfacción”.....	144
Figura 5.14.	Pantalla de resultados de previsión individual de la satisfacción.....	145
Figura 5.15.	Detalle de las variables a modificar en una previsión individual.....	145
Figura 5.16.	Pantalla de resultados de Previsión agrupada de la satisfacción....	146
Figura 5.17.	Detalle de las variables a modificar en una previsión individual.....	146

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

- 1.1. Motivación
- 1.2. Planteamiento y determinación del problema a investigar
- 1.3. Documentación y fuentes de información
- 1.4. Estado actual de la investigación
- 1.5. Metodología



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1. MOTIVACIÓN

El sector de los residuos en la Unión Europea ha ido evolucionando hacia una política comunitaria de disminución del uso de recursos naturales y a una disminución paulatina del uso desmesurado y consumista de productos de un solo uso, con políticas nacionales encaminadas a evitar que se produzcan vertidos directos de estos materiales, sin que previamente se haya realizado un aprovechamiento adecuado de los mismos.

Durante los periodos de crecimiento económico, la propia economía ha ido generando situaciones en las que para poder seguir creciendo, la industria se ha visto en la necesidad de mantener unos elevados niveles de producción; cuestión que ha motivado que aceptemos la consideración de “productos de un solo uso”, o el concepto de “usar y tirar”.

La vertiente profesional de este doctorando, dedicado desde hace treinta años al sector de la recogida, limpieza y tratamiento de residuos, en distintos puestos directivos, tanto del sector privado como del sector público; dedicando estos últimos 13 años a la gestión semipública de la quinta capital de España. Esta experiencia me permite ver una evolución del sector de la gestión de los residuos municipales y del impacto que sobre las ciudades y sus ciudadanos se vienen produciendo día a día.

La crisis de 2008 y sus sucesivos años, ha generado una serie de toma de decisiones, que en algunos casos podrían considerarse muy impactantes en materia de residuos, que han afectado muy directamente a toda la población, especialmente en las grandes ciudades; aunque este efecto, se ha visto también en muchos municipios y en los modelos de gestión de los residuos.

Durante los años noventa, el sector de la gestión de residuos, incluyendo la limpieza viaria, recogida y tratamiento de los mismos, precisamente por la crisis económica del año 1992, que afectó casi en exclusiva a España, generó unas grandes bolsas de deudas con el sector privado, concretamente con las empresas privadas que gestionaban estos servicios, que a pesar de ser un servicio público, puede prestarse por empresas privadas, mediante concursos públicos de más o menos duración y con más o menos participación del sector privado en las mismas. Esta situación, generó bastantes desequilibrios en las arcas de las diferentes instituciones municipales, por lo que el sector privado inició un proceso de modernización de la gestión poco mecanizada que hasta el momento se estaba realizando.

La mecanización y modernización de flotas, consiguió una reducción de costes y un saneamiento del déficit que las administraciones locales tenían contraído, bien con el sector privado que gestionaba los mismos o con entidades financieras; las empresas que mantenían la gestión pública, fueron saliendo de esta situación de endeudamiento, tanto por cancelación de deuda que se produjo en una primera fase por parte del Estado y por una refinanciación a bajo tipo de interés en la siguiente.

Hasta ese momento, la gestión se centraba exclusivamente en la limpieza viaria y en la recogida de los residuos, el tratamiento de los mismos, menos visible y poco regulado, se basaba en el uso intensivo de los vertederos, muchos de ellos, no controlados.

En el año 2002, se inicia una nueva política en materia de vertederos, donde se comienza a controlar los mismos y eliminar los vertederos ilegales; al igual que se inician

nuevos procesos de tratamiento de residuos, encaminados a la separación de los diferentes componentes que tienen los residuos domiciliarios y comerciales, esta combinación de residuos domiciliarios y comerciales se denominan Residuos Municipales (Ley 22/2011, de 28 de julio, 2011), que son los de competencia municipal y que permitan minimizar el volumen total de elementos que se vierten al mismo; comenzamos a tener más problemas y trabas burocráticas a la hora de poder construir un vertedero.

Se inicia en estos años una nueva línea de negocio para el sector público y privado en materia de tratamiento de residuos, junto con la aparición de políticas encaminadas a la recogida de productos mono materiales de forma selectiva; fue la aparición en primer lugar de la recogida selectiva de vidrio, después el papel y cartón y por último, los envases. Este tipo de recogida, requería de nuevos métodos de tratamiento de este tipo de residuos recogidos de forma selectiva.

En los años 2000, cada comunidad autónoma, fue estableciendo políticas diferentes en materia de residuos, hubo quien se decantó por un tratamiento mediante incineración, otras por sistemas de compostaje y otras que no hicieron nada al respecto; todo esto provocado, por un excelente crecimiento económico que permitía a los municipios realizar fuertes inversiones en este tipo de tratamiento y por el capital que desde Europa se estaba dedicando a este sector.

La política europea y sus países más desarrollados, plantearon políticas nacionales en este sector con fuertes penalizaciones hacia el vertido y con alternativas más sostenibles medioambientalmente, viendo como en la actualidad estos países han conseguido gestionar sus residuos permitiendo unas tasas de reciclado muy elevadas y un vertido prácticamente cero o inexistencia de vertederos para el depósito de residuos. En materia de recogida y limpieza, fueron adecuando su oferta a la necesidad real de la población y a políticas restrictivas en cuanto al incivismo urbano con medidas represoras muy elevadas; esto ha generado una situación de implicación y concienciación urbana que ha hecho posible ciudades saludables y con servicios acordes a su climatología y a un uso sostenible de los recursos.

Esta Europa de diferentes velocidades en materia medioambiental, así como un cambio de paradigma en los objetivos para los próximos años, ha generado en este doctorando que se plantee analizar cómo afectan todas estas adecuaciones a la población de las ciudades y si los mismos se hacen bajo un prisma de responsabilidad.

1.2. PLANTEAMIENTO Y DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA A INVESTIGAR

En la actualidad el enfoque de gestión socialmente responsable es una estrategia obligada para las empresas que deseen una proyección a largo plazo que les permita satisfacer, no solo a los accionistas, sino a otros grupos de interés como los trabajadores, clientes, proveedores, comunidad y sociedad.

Las actividades relativas a la generación de residuos y su tratamiento producen un impacto negativo en el medioambiente, en la sociedad y otros grupos de interés, sin embargo cuando los residuos se gestionan de forma adecuada, se convierten en recursos que contribuyen al ahorro de materias primas y a la conservación de los recursos naturales y climáticos; al mismo tiempo que se puede, y debe hacer, respetando la seguridad y salud de los trabajadores y sus derechos laborales, contribuyendo así a la creación de riqueza en términos de análisis de costes-beneficios y desarrollo sostenible.

No obstante, nos encontramos con el problema, que los intereses y necesidades de los diferentes stakeholders pueden estar enfrentados en muchos casos, por lo que las decisiones tomadas por los gestores, al respecto de determinadas variables de gestión,

pueden provocar el aumento de la satisfacción de unos stakeholders frente a la disminución de la satisfacción de otros. Por lo que se hace necesario la toma de decisiones eficientes que produzcan como resultante beneficios para la sociedad en general. Así, el problema de optimizar las decisiones maximizando la satisfacción de todos los stakeholders debe estar necesariamente orientado a maximizar dicha eficiencia, siendo para el caso de organizaciones que realizan un servicio público de vital importancia, destacando entre ellas un caso primordial, por los beneficios y costes particulares que produce, las empresas de recogida y tratamiento de Residuos Municipales.

Por ello, la finalidad de esta investigación es el diseño de un modelo de simulación que permita cuantificar el impacto de estas acciones sobre los grupos de interés, a partir de una serie de indicadores de gestión que cubren tres dimensiones: económica, medioambiental y social. En el marco de esta investigación se pretende también obtener un modelo de optimización para evaluar el impacto de las variables de gestión sobre la Responsabilidad Social Corporativa en las empresas de recogida y tratamiento de residuos municipales. En definitiva, se pretende dar respuesta a preguntas tales como:

- ¿Quiénes son los grupos de interés de una empresa de gestión de residuos?
- ¿Qué importancia tiene cada uno de los grupos de interés en relación con los demás?
- ¿Qué resultados o efectos son relevantes para cada grupo de interés?
- ¿Qué indicadores permiten medir dichos resultados o efectos?
- ¿Qué importancia o peso tiene cada indicador?

La intención al intentar dar respuesta a las preguntas anteriores, era alcanzar los siguientes objetivos:

- Definir un sistema de indicadores de gestión que integre las dimensiones: económica, seguridad y salud en el trabajo, medioambiental, social, etc.
- Analizar el impacto e influencia de las variables de operación y control de las empresas que se encargan de la recogida y tratamiento de los residuos sobre los indicadores de gestión definidos a través de un modelo de simulación que permitan evaluar situaciones futuras en diferentes escenarios de actuación.
- Establecer acciones encaminadas a optimizar los resultados perseguidos por los objetivos marcados, considerando las restricciones dadas por la propia dependencia de las variables de operación con los indicadores.

1.3. DOCUMENTACIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de documentación e información utilizadas para la confección de nuestro trabajo de investigación han sido muy variadas. Para exponerlas, emplearemos la siguiente clasificación propuesta por la UNESCO:

A) FUENTES FORMALES. Podemos distinguir entre las publicadas y las que tienen un carácter más restringido, y por consiguiente, no están a libre disposición del público en general, es decir, las inéditas.

A.1) PUBLICADAS: Iniciamos nuestro acopio de información planteando una búsqueda entorno a los conceptos:

Residuos sólidos urbanos
Residuos domiciliarios y comerciales
Residuos municipales
Grupos de interés

Stakeholders
Focus Group
Responsabilidad social corporativa
Evaluación de impacto
Sistema de gestión
Evaluación del desempeño
Optimización
Medioambiente
Sostenibilidad

La búsqueda se realizó en:

- ISI web of Knowledge
- Science Direct
- TESEO. Base de datos del Ministerio de Educación y Cultura donde se encuentran todas las tesis doctorales leídas en España.
- EBSCO
- Bases de Datos del Consejo de Universidades.
- BNE (Bibliografía Nacional Española, recoge referencias de los libros depositados en la Biblioteca Nacional. De temática multidisciplinar).
- CICA (Business elite).
- CINDOC, Catálogo de revistas.
- CIRBIC-Libro. Catálogo colectivo de libros del CSIC.
- CIRBIC-Revistas. Catálogo colectivo de revistas del CSIC.
- ICYT. Base de datos del Instituto de Información y Documentación en Ciencia y Tecnología del CSIC.
- ISBN. Información bibliográfica de libros editados en España.
- ISOC. Base de datos del Instituto de Información y Documentación en Ciencias Sociales y Humanidades del CSIC. Cubre las áreas temáticas de Economía, Sociología, Ciencias Políticas, Ciencias Jurídicas, etc.
- REBIUN. Catálogo colectivo de libros y revistas de bibliotecas universitarias.
- Etc.

De las búsquedas planteadas, seleccionamos algunas revistas donde se abordaban los temas de nuestro interés, entre las que podemos enumerar las siguientes:

- Academy of Management Review
- International Journal of Human Resource Management
- International Journal of Human Resource Management
- International Journal of Life Cycle Assessment
- Building and Environment
- Business Strategy and the Environment
- Business Horizons
- Environment and energy
- Harvard Business Review
- Journal of Business Ethics
- Journal of Environmental Management
- Journal of Environmental Planning and Management
- Journal of Industrial Ecology
- Environmental Impact Assessment Review
- Waste Management
- Waste Management and Research
- Accident Analysis & Prevention
- Capital Humano

- DynalIngenieria e Industria
- Industrial Relations Journal
- Journal of Cleaner Production
- Journal of Occupational Rehabilitation
- Revista de la economía pública, social y cooperativa
- Waste Management for the Food Industries
- SAGE
- Indersciene
- Etc.

También se han realizado búsquedas en Internet con las palabras clave antes mencionadas, y se han consultado entre otras, las páginas Webs de las siguientes entidades:

- International Solid Waste Association
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)
- European Commission
- Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)
- Federación Andaluza de Municipios y Provincias (FAMP)
- The World Bank
- Bureau Veritas
- AENOR
- WWF
- Greenpeace
- Unión General de Trabajadores (UGT)
- Comisiones Obreras (CCOO)
- Asociación Nacional de Empresas Públicas de Medio Ambiente (ANEPMA)
- Asociación de Empresas de Limpieza Pública y Cuidado del Medio Ambiente Urbano (ASELIP)
- Asociación de Empresas de Valorización Energética de R.S.U. (AEVERSU)
- Energía Estratégica
- Fundación para la Economía Circular
- Asociación Técnica para la Gestión de Residuos Urbanos, Aseo Urbano y Medioambiente (ATEGRUS)
- RECUWATT
- Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón (ASPAPPEL)
- ECOEMBES
- RETORNA
- ECOVIDRIO
- Asociación de Empresas de Recuperación y Selección de Envases de Residuos Municipales (ASPLARSEM)
- Instituto Andaluz de Tecnología (IAT)
- United Nations Global Compact
- Pacto Mundial
- Red ELIGE
- Instituto CIRSE (Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos)
- Zero Waste Scotland
- Agencia de Residuos de Cataluña
- Fomento de Construcciones y Contratas, S.A.
- Urbaser
- Aborgase
- Ferrovial Servicios

- Institut Cerdà
- Cogersa
- Valoriza Servicios Medioambientales
- Fundación Meridional
- Observatorio de Responsabilidad Social Corporativa
- Corporate Excellence
- Etc.

B) FUENTES INFORMALES: Bajo esta rúbrica queremos hacer referencia a la información obtenida a partir de entrevistas, conversaciones, asistencia a cursos, jornadas y seminarios, etc.

Así, obtuvimos valiosa información de las visitas y entrevistas realizadas, así como de conversaciones mantenidas en diferentes momentos de la elaboración de nuestro trabajo con responsables de empresas e instituciones; entre las que cabe destacar, las siguientes:

- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)
- Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)
- Federación Andaluza de Municipios y Provincias (FAMP)
- Bureau Veritas
- Asociación Nacional de Empresas Públicas de Medio Ambiente (ANEPMA)
- Asociación de Empresas de Valorización Energética de R.S.U. (AEVERSU)
- Fundación para la Economía Circular
- Asociación Técnica para la Gestión de Residuos Urbanos, Aseo Urbano y Medioambiente (ATEGRUS)
- Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón (ASPAPPEL)
- ECOEMBES
- RETORNA
- ECOVIDRIO
- Asociación de Empresas de Recuperación y Selección de Envases de Residuos Municipales (ASPLARSEM)
- Instituto Andaluz de Tecnología (IAT)
- Red ELIGE
- Agencia de Residuos de Cataluña
- Fomento de Construcciones y Contratas, S.A.
- Urbaser Servicios
- Ferroviario Servicios
- Valoriza Servicios Medioambientales
- Servicios de Limpieza Integral de Málaga III, S.A. (LIMASA)
- Limpieza Pública y Protección Ambiental, Sociedad Anónima Municipal (LIPASAM)
- Consorcio para la Gestión de los Residuos Sólidos de Asturias, Sociedad Anónima (COGERSA)
- Abonos Orgánicos de Sevilla (ABORGASE)
- Saneamiento de Córdoba (SADECO)
- Empresa Provincial de Residuos y Medio Ambiente, S.A. (EPREMASA)
- Residuos Sólidos Urbanos Jaén, S.A. (RESUR Jaén)
- Empresa Municipal d'Algües i Clarevegam S.A. (EMAYA)
- Consorcio de Residuos de Ciudad Real
- Empresa Municipal de Servicios de Medio Ambiente Urbanos de Gijón, S.A. (EMULSA)
- Etc.



Para concluir, reseñaremos la importante documentación obtenida, durante la asistencia a diversos congresos, seminarios, conferencias, etc., entre los que cabe destacar:

- Continuidades y Seminarios del Instituto Internacional San Telmo 2008-2016
- II Congreso Ibérico sobre Vertederos, Málaga 2005
- Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía “Aprovechamiento energético del biogás de vertederos”, Sevilla 2006
- I Congreso Internacional de Prevención de conflictos y desastres ambientales Precedes 2006
- I Jornada Medio Ambiental , Málaga 2007
- I Expo Congreso sobre biogás, Madrid 2008
- Diputación de Málaga “La gestión de los residuos en la provincia de Málaga”, Málaga 2008
- Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos “Ecoeficiencia, emisiones GEI, eficiencia energética, impactos ambientales, costes y salud y protección ambiental”, Sevilla 2008
- V Jornadas Técnicas Generales de Puertas Abiertas de ANEPMA, Gijón 2008
- Mesa sobre políticas municipales encaminadas de la lucha contra el cambio climático, Málaga 2008
- Bureau Veritas “Norma SA8000:2008” Málaga 2008
- XII Jornadas Técnicas Internas de ANEPMA, Rivas Vaciamadrid 2009
- Encuentro ASPAPEL, Madrid 2009
- Jornadas Técnicas Diputación de Córdoba sobre RCD, Córdoba 2009
- II Jornada Cátedra de PRL y RSC “La normativa voluntaria vs. exigible en prevención y responsabilidad social corporativa”, Málaga 2010
- XVIII Jornadas Técnicas ANEPMA, Huesca 2010
- ATEGRUS, cursos “Gestión de los residuos de construcción y demolición” e “Introducción a la legislación de residuos”, Mijas 2010
- ATEGRUS, Jornadas LIMPUR 2010, Zaragoza 2010
- Jornada de Residuos y Comunicación. Proyecto Life COR. Barcelona 2011
- I Jornada Técnica ASPLARSEM. Madrid 2011
- Encuentro ASPAPEL 2011, Madrid 2011.
- XIX Jornadas Técnicas ANEPMA, Córdoba 2011
- 1ª Foro Transfiere, Málaga 2012
- Jornada Sectorial ANEPMA-LIPASAM “El reglamento de los residuos en Andalucía”, Sevilla 2012
- XX Jornadas Técnicas Anuales ANEPMA, Málaga 2012
- IV Jornada Cátedra PRL y RSC “ La gestión de la RSC en el Ayuntamiento de Málaga”, Málaga 2012
- 3ª Jornada Anual ASPLARSEM, Madrid 2013
- 2º Foro Transfiere, Málaga 2013
- Encuentro Red de Empresas Locales de Interés General (ELIGE), Alcobendas 2013
- Jornadas Transfronterizas RECONVER, Málaga 2013
- Jornada formación ASPLARSEM, Málaga 2013
- Jornadas SANDO - Grupo Joly “Servicios Urbanos”, Sevilla 2013
- Congreso Nacional de Limpieza e Higiene Profesional, Valencia 2013
- Jornadas Federación Española de Municipios y Provincias “Entidades locales y el nuevo escenario de la gestión de los residuos”, Madrid 2013
- Universidad de Córdoba “Las entidades locales y la gestión de los residuos ante un nuevo marco legal”, Córdoba 2013.
- XXI Jornadas Técnicas ANEPMA, Getafe 2013

- I Congreso Nacional RED ELIGE, Sevilla 2013
- Federación Española de Municipios y Provincias “presente y futuro de los residuos municipales”, Pontevedra 2014
- Bioinnov Paper, Madrid 2014
- RED ELIGE “ Ley de transparencia y buen gobierno”, Gijón 2014
- Feria Internacional de Urbanismo y Medio Ambiente, Madrid 2014
- Foro de las Ciudades, Madrid 2014
- Greencities & Sostenibilidad, Málaga 2014
- Encuentro Sando y Diario Sur “Servicios Municipales”, Málaga 2014
- Federación Española de Municipios y Provincias “Reciclado, innovación y ciudades”, Pozuelo de Alarcón 2014
- XXII Jornadas Técnicas ANEPMA, Pamplona 2014
- Jornada organizada por EMULSA “Primera jornada de RSE. Empresa Pública y Empresa Privada”, Gijón 2015
- Congreso Third Safera Symposium, París 2015
- Federación Española de Municipios y Provincias “Gestión de los Residuos y Cambio Climático”, Fuenlabrada 2015
- Jornada Técnica RED ELIGE, Málaga 2015
- Jornada anual ASPLARSEM, Madrid 2015
- XXIII Jornadas Técnicas ANEPMA, Algeciras 2015
- Federación Española de Municipios y Provincias “Gestión de los residuos. El reto local”, Fuenlabrada 2015
- Jornada Técnica RED ELIGE, Sevilla 2015
- XXIV Jornadas Técnicas ANEPMA, Mérida 2016
- Federación Andaluza de Municipios y Provincias “Transparencia en la gestión de los residuos”, Sevilla 2016
- Curso de Competencias Municipales en la Gestión de los Residuos. Granada 2016
- Jornada Fundación Corporate Excellence, Málaga 2016
- Junta de Andalucía “La información Medioambiental en el contexto del Cambio Climático”, Huelva 2016
- CONAMA 2016, Madrid 2016
- Encuentro sobre RAEE en SADECO, Córdoba 2016
- Greencities & Sostenibilidad 2016, Málaga 2016
- Congreso Asociación Internacional de Recogida Neumática (IPWA), Barcelona 2016
- RECUWATT 2016, Mataró 2016
- Aprovechamiento energético de residuos, Madrid 2016
- I Jornada Servicios Urbanos ABC-SANDO, Sevilla 2016
- Andalucía TECH “Sistema VETIVER: Sostenibilidad económica y medioambiental”, Málaga 2016
- Foro de las Ciudades, Madrid 2016
- Foro de Soluciones Medioambientales Sostenibles, Madrid 2016
- Federación Española de Municipios y Provincias “La Tecnología-innovación y la recogida de residuos”, Alcalá de Henares 2016
- Etc.

C) FUENTES TABULARES: En este caso la información de carácter estadístico o numérico se ha obtenido por diferentes vías, como los datos publicados por:

- Instituto Nacional de Estadística
- Ministerios de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)
- Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

- Observatorio de Responsabilidad Social Corporativa
- European Commission
- International Solid Waste Association
- Economía Circular

Si bien, la información más importante, gracias a la cual, este trabajo tiene sentido e importancia, ha sido obtenida por dos vías diferentes:

- A través de las encuestas realizadas con los GIs y a los diferentes Focus Group que se realizaron con los diferentes actores que participaron.
- A partir de la encuesta diseñada para la investigación.

1.4. ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

En la actualidad, el continuo aumento de la población mundial y el crecimiento del consumo provocan un incesante incremento en la generación de residuos municipales.

Lo más preocupante de esta situación es que estudios globales como el presentado por The World Bank en 2012 ponen de manifiesto esta tendencia, estimándose que en 2025 se producirán 6 millones de toneladas diarias de MSW (ver Tabla 1.1.).

Summary by Region								
Region	Number of Countries Included	Current Available Data			Projections for 2025			
		Total Urban Population (millions)	Urban MSW Generation		Projected Population		Projected Urban MSW Generation	
			Per Capita (kg/capita/day)	Total (tonnes/day)	Total (millions)	Urban (millions)	Per Capita (kg/capita/day)	Total (tonnes/day)
AFR	42	261	0.65	169,120	1,153	518	0.85	441,840
EAP	17	777	0.95	738,959	2,124	1,230	1.52	1,865,380
ECA	19	227	1.12	254,389	339	240	1.48	354,811
LCR	33	400	1.09	437,545	682	466	1.56	728,392
MENA	16	162	1.07	173,545	379	257	1.43	369,320
OECD	27	729	2.15	1,566,286	1,032	842	2.07	1,742,417
SAR	7	426	0.45	192,411	1,939	734	0.77	567,545
Total	161	2,982	1.19	3,532,255	7,648	4,287	1.42	6,069,705

Tabla 1.1.
Waste Generation Projections for 2025 by Region
(Fuente: Hoornweg y Bhada-Tata, 2012)

Esta situación, junto con el compromiso de una necesaria sostenibilidad y protección del medioambiente, exige realizar una adecuada gestión de los residuos, convirtiéndose en un importante desafío para las administraciones de todo el mundo (Poulsen et al., 1995). De hecho, en los últimos años se han hecho esfuerzos para reducir el volumen de residuos a través de su clasificación, reciclaje y compostaje (Seoánez et al., 2000). Como resultado de ello, el 43% de los MSW generados en la UE-28 en el año 2013 fueron reciclados o compostados (Eurostat, 2015). Este logro se ha conseguido gracias al incremento del volumen de actividad y la fuerza de trabajo desempeñada en la industria relacionada con los residuos. Un ejemplo de ello es la situación en Europa, donde el estudio realizado por Ecorys e IDEA en 2009 refleja que la implicación sobre el empleo de esta industria alcanza a cerca de dos millones de trabajadores, 1.466.673 relacionados con la gestión de residuos y 512.337 con el reciclaje (ECORYS, 2009).

Respecto a la gestión de residuos, resulta evidente que la generación y su tratamiento producen un impacto negativo en la sociedad, pudiendo provocar contaminación en el agua, en el suelo, en el aire, contribuir al cambio climático y afectar a los ecosistemas, y por consiguiente, a la salud humana. Sin embargo, cuando los residuos

se gestionan de forma adecuada se convierten en recursos que contribuyen al ahorro de materias primas, a la conservación de los recursos naturales y del clima, al mismo tiempo que se puede hacer respetando la seguridad y salud de los trabajadores y sus derechos laborales, y contribuyendo al crecimiento económico y la creación de riqueza en términos de análisis costes-beneficios y desarrollo sostenible. En este contexto, las empresas de recogida y tratamiento de residuos, no son ajenas en absoluto a las exigencias cada vez mayores de la sociedad en términos de Responsabilidad Social Corporativa, reconociéndose que el éxito en las estrategias de gestión de residuos en países desarrollados depende del conocimiento y participación de los stakeholders afectados (Alamgir et al., 2012). En esta nueva visión, se establecen objetivos y se diseñan estrategias con el propósito de mejorar la rentabilidad de una forma más duradera, pero se exige a las empresas realizar esfuerzos en la búsqueda de una satisfacción equilibrada de cuantos stakeholders sea capaz de identificar (Onieva et al., 2015), (Cochran, 2007), incluso más allá de lo exigible por legislación vigente (Porter et al., 2002), (Duhé, 2009).

En relación a la identificación de stakeholders, el primer enfoque relacionado con el término stakeholder fue introducido por (Freeman, 1984) definiéndolo como: "Any group or individual who can affect or is affected by the achievement of the firm's objective". Dicho enfoque fue posteriormente ampliado incorporando the actions, decisions, policies, practices, or goals of the organization (Carroll y Buchholtz, 2000).

La identificación, clasificación y análisis de los stakeholders se reconoce como un proceso complejo en el que se han venido aplicando distintas metodologías. Esta situación se justifica en las particularidades que presenta cada caso en concreto, donde las circunstancias técnicas, económicas y sociales son distintas, impidiéndose la aplicación de un método estándar y obteniéndose algunas diferencias en la identificación de stakeholders que aportan un valor añadido a la situación en concreto (Onieva et al., 2016), (López Toro et al., 2016), (Donaldson y Preston, 1995), (Mitchell et al., 1997), (Berman et al., 1999), (Delmas y Toffel, 2004), (Hemmati, 2001), (Jensen, 2002), (Buysse y Verbeke, 2003), (Clement, 2005).

No obstante, como punto de partida conviene considerar que de entre las múltiples investigaciones relacionadas con la identificación de stakeholders, tanto en general en la actividad industrial como en el negocio e industria del tratamiento de los residuos, donde se alcanza un amplio consenso (Heidrich et al., 2009) en el seguimiento por parte de los diferentes stakeholders: empleados, contratista, administraciones, consumidores, comerciantes e industriales, asociaciones vecinales, ONGs, etc.

Por otro lado, una vez identificados los stakeholders, su valoración y clasificación se ha venido realizando principalmente de una forma básica atendiendo al denominado "affect criterion", definiendo si los stakeholders pueden verse afectados o afectar a una actividad empresarial (Freeman, 1984), (Rubio-Romero, 2014), tanto directa como indirectamente en el impacto que puedan tener en la actividad comercial y supervivencia de una empresa (Clarkson, 1995) o de los externos a la misma, (Lynch, 2000), (Harrison, 2003).

Sin embargo, teniendo en cuenta que las decisiones tomadas dentro de una empresa pueden provocar el aumento de la satisfacción de unos stakeholders frente a la disminución de la satisfacción de otros, resulta necesario cuantificar la importancia que tienen los distintos stakeholders. Esto lleva a plantearse dos cuestiones: ¿Qué stakeholder es más importante? y ¿Cuánto es más importante respecto a los demás?.

La respuesta a estas dos cuestiones aumentará sin duda la capacidad de cualquier empresa para satisfacer de manera controlada las necesidades de sus distintos

stakeholders y a su vez, se facilitará el éxito en la gestión de su responsabilidad social corporativa (Clarkson, 1995), (Freeman y Velamuri, 2008).

Esta situación llevó a realizar la presente investigación con un doble objetivo. Primero, identificar los principales stakeholders en las dos mayores empresas de gestión de residuos municipales de Andalucía (España). Segundo, valorar la relevancia de cada uno de los stakeholders identificados.

1.5. METODOLOGÍA

La metodología seguida ha consistido en la búsqueda y recopilación de artículos de investigación publicados en diferentes revistas científicas internacionales. Las palabras claves más utilizadas han sido:

- en sistemas de evaluación del desempeño: *Performance evaluation, performance measurement, performance assessment, company evaluation, enterprise evaluation, self-assessment*; en técnicas de evaluación: se combinaban los anteriores con los nombres de las técnicas (*DEA-Data Envelopment, Multicriteria analysis, Neural networks, CBR- Case Based Reasoning, Structural Equations, etc...*)
- en modelos de gestión de Residuos Municipales: *Mathematical Modelling, simulation model, Municipal Solid Waste, Life cycle assessment (LCA), evaluating tool, decision tool, integrated solid waste management, Waste Integrated Systems Assessment, waste management systems.*

Las revisiones o estados del arte, de cada aspecto buscado, permiten una amplia bibliografía a consultar al respecto.

Algunos artículos y libros han sido consultados y/o identificados a través del servicio electrónico de la Web of Science y Google Scholar.

Del análisis de la bibliografía cabría destacar los siguientes aspectos:

- El enfoque del estudio de la medición del desempeño de las organizaciones cambia a finales de los años 80, por lo que los artículos y libros empezaron a surgir finales de los 80 y principio de los 90.

Los estudios realizados sobre sistemas de evaluación del desempeño han tratado más recomendaciones, esquemas o estructuras para elegir medidas adecuadas, así como aspectos relacionados como entidad (carácter dinámico, etc...)

- En relación a los modelos de gestión de Residuos Municipales y la toma de decisiones en dicha gestión el cambio de mentalidad se da en los 80 con el inicio de la filosofía relacionada con el ACV.

También se ha realizado una búsqueda de legislación y otros documentos de carácter más profesional a través de google. El análisis de la legislación vigente, tanto internacional como nacional, ha permitido tener una visión global sobre la actual situación de los Residuos Municipales, permitiendo conocer desde el propio Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) cuales deben ser las líneas de actuación y el grado de cumplimiento en el que nos encontramos. Respecto a los datos sobre Residuos Municipales, se han obtenido desde el INE y otras fuentes institucionales oficiales.

Tras el análisis bibliográfico se procedió al diseño del modelo para la evaluación del impacto de las decisiones de gestión en los stakeholders en las empresas de gestión de Residuos Municipales. Para determinar los parámetros del modelo, se establecieron una serie de grupos de trabajo (Focus Group), concretamente 3 ubicados en Málaga y uno en Sevilla, con un total de 37 expertos que definieron los distintos Grupos de Interés. Estos expertos representaban a los diferentes actores más significativos dentro del sector de los Residuos Municipales, concretamente directivos y responsables de empresas, representantes de los trabajadores, proveedores de estas empresas, representantes de asociaciones vecinales, expertos en Responsabilidad Social Corporativa y representantes de la administración local.

De estos grupos de trabajo, se obtuvieron un total de 9 Grupos de Interés, para ordenarlos se usó la Matriz de Ordenación Alternativa (MOA) y la Matriz de Comparación por Pares (MCP), obteniendo con esta última matriz, un consenso tanto entre cada grupo como entre los 4 grupos, con un coeficiente de Kendall, muy superior al umbral de consenso.

El siguiente paso fue determinar los efectos que tiene sobre los Grupos de Interés las diferentes decisiones y/o acciones que pueden estar tomando y/o realizando las organizaciones; para ello se establecieron 4 subsistemas para establecer las cuestiones que pudiesen afectar a los Grupos de Interés, centrándose en el almacenamiento, recogida y transporte, tratamiento y limpieza viaria. Estos parámetros se obtuvieron mediante técnicas de brainstorming entre los expertos de los cuatro Focus Group, obteniéndose 19 Resultados.

Con estos Resultados, mediante encuestas, un total de 1805 encuestas realizadas, con unos niveles de confianza del 95% y 90%, así como, intervalo de confianza del 5%; se definió el número de encuestas a realizar para cada Grupo de Interés. Para el caso concreto del Grupo de Clientes Especiales, hubo que agrupar a 6 colectivos, para lo que se efectuó un reparto por cuotas.

La siguiente fase se realizó con un grupo de expertos en Málaga, donde se determinaron cuáles son las principales Variables de Control, en base a la revisión de cada uno de los Resultados de los procesos principales, con los que se obtuvieron las Variables de Control, tanto comunes a todos los subsistemas, como las específicas para cada uno de ellos. Estas Variables de Control requirieron de una ponderación por parte de los expertos, obteniendo una nueva matriz que permite asignar un Resultado (nivel de influencia) sobre cada una de las Variables de Control.

Por último, y como objetivo final de la presente Tesis Doctoral, se desarrolló de un Modelo de software, de apoyo y que fuese un fiel reflejo del modelo de evaluación desarrollado anteriormente a partir de la información obtenida de los Focus Group y de las encuestas. El Simulador del Modelo lo que nos permite es modificando los diferentes parámetros a los que da acceso, es conocer el grado de Satisfacción de los Grupos de Interés, tanto a nivel Global del Grupo, como máximo y mínimo de la organización y/o del grupo; así como porcentajes de variación de satisfacción. Para dar mayor potencial al Simulador, se pueden hacer cálculos de forma Individual o Agrupada, por Grupos; y para el número de variables que se quieran modificar.

CAPÍTULO 2
EL SECTOR DE LA RECOGIDA Y
TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS
MUNICIPALES





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 2

EL SECTOR DE LA RECOGIDA Y EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS MUNICIPALES

- 2.1. Introducción
- 2.2. Definición y legislación
 - 2.2.1. Definición
 - 2.2.2. Clasificación
 - 2.2.3. Marco Normativo
- 2.3. Generación y Composición de los Residuos
 - 2.3.1. Generación y Composición de los Residuos en España
 - 2.3.2. Generación y Composición de los Residuos en Andalucía
- 2.4. Epílogo



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

2.1. INTRODUCCIÓN

El marco normativo europeo y nacional, así como autonómico hace que la gestión de los Residuos Municipales requiera de una especial atención en esta materia.

Los cambios de objetivos marcados desde la Comisión Europea en materia de Residuos y los nuevos paquetes de medida dentro del marco de la Economía Circular (COM, 2015), hace que debamos prever las medidas a adoptar por la Administración Local a fin de conseguir los objetivos marcados.

Para ello analizamos las diferentes normativas que rigen a nivel de Unión Europea en esta materia, así como, las distintas transposiciones que de las Directivas Europeas se han efectuado por el Gobierno Español, y que se han convertido en Leyes y/o Reales Decretos; y la posterior regulación por parte de las Comunidades Autónomas en esta materia.

Dentro de este capítulo se hace un especial análisis del Plan Estatal Marco de Residuos (PEMAR) 2016-2022, que será el que marcará los objetivos a cumplir para el horizonte 2022, y va a servir, de antesala para el futuro objetivo que marcará para el año 2030 el paquete de Economía Circular (COM, 2015) en materia de gestión de residuos, haciendo especial énfasis en los Residuos Municipales, como gestión directa y de competencia claramente de la Administración Local. Se analiza la situación a nivel de Andalucía y cuáles son los niveles de cumplimiento para así poder obtener la hoja de ruta que nos permita conseguir los objetivos.

Los elementos que desde la Administración Local nos permiten mejorar, se centran fundamentalmente en la actividad que se desarrolla día a día, para ellos se analizan los sistemas de recogida y transporte de Residuos Municipales, haciendo especial análisis en los temas que más nos marca la legislación, como son la recogida selectiva y el reciclado con recuperación de los diferentes materiales recogidos.

Una vez que se han recogido selectivamente los Residuos Municipales, debemos analizar los diferentes sistemas de tratamientos de estos materiales, tanto de forma separada como cuando vienen mezclados, para así poder disminuir la cantidad de materiales depositados en vertedero.

El elemento que en mayor proporción se encuentra en los Residuos Municipales, es la fracción orgánica o materia orgánica, por lo que hace un análisis del proceso de tratamiento, tanto para obtener un producto final mediante sistemas que permitan el aprovechamiento de la misma, bien como aporte orgánico o cualquier otro sistema de eliminación.

Como último elemento de análisis, nos encontramos con la eliminación de los residuos y cuáles son los objetivos que se marcan a nivel nacional dentro del Plan Estatal Marco de Residuos (PEMAR) 2016-2022 y a nivel europeo dentro del paquete de Economía Circular (COM, 2015).

2.2. DEFINICIÓN Y LEGISLACIÓN

Los progresos tecnológicos habidos en las últimas décadas han traído como consecuencia un potente desarrollo económico de los países industrializados y la acumulación de la población en grandes ciudades.

Estos procesos tecnológicos, han venido sin embargo acompañados de contaminaciones de distinta naturaleza.

Los problemas de contaminación de las ciudades pueden tener distintos orígenes, entre los que cabe destacar la contaminación de corrientes de agua, la contaminación atmosférica, el ruido y la producción de residuos de distinta procedencia.

Entre la gran variedad de residuos existentes podemos citar los generados en las zonas urbanas como consecuencia de la actividad cotidiana de sus habitantes. Estos son los Residuos Domésticos y Comerciales, que son los que deben ser gestionados por las entidades locales, que de forma común conocemos como "basuras" o Residuos Municipales.

Una eliminación incompleta de estos residuos efectuada en malas condiciones traería como consecuencias grandes problemas medioambientales y/o "molestias" a la población. Entre las posibles "molestias" que pueden ocasionar, cabe destacar el aspecto antiestético de la calle, el arrastre por el viento de polvos y elementos ligeros, la emisión de olores, los incendios, la contaminación de las aguas y la proliferación de roedores e insectos.

Es por tanto imprescindible una correcta gestión de estos residuos, es decir una recogida, transporte y tratamiento perfectamente organizados y apoyados por la colaboración ciudadana.

Los principales problemas que representa para el medio los residuos son los que se exponen en la Tabla 2.1..

	Vertederos	Compostaje	Incineración	Reciclado	Transporte
Aire	Emisión de CH ₄ y CO ₂ ; Olores	Emisión de CO ₂ ; Olores	Emisión de SO ₂ , NO _x , HCl, HF, COVDM, CO, CO ₂ , N ₂ O, dioxinas, dibenzofuranos y metales pesados (Zn, Pb, Cu, As)	Emisión de polvo	Emisión de polvo, SO ₂ , NO _x ; derrame accidental de sustancias peligrosas
Agua	Lixiviado de sales, metales pesados, compuestos orgánicos persistentes y biodegradables a la capa freática		Depósito de sustancias peligrosas en aguas superficiales	Vertido de aguas residuales	Riesgo de contaminación de las aguas de superficie y subterráneas por derrames accidentales
Suelos	Acumulación de sustancias peligrosas en el suelo		Depósito de escorias, cenizas y chatarra en vertederos	Depósito de los residuos finales en vertederos	Riesgo de contaminación del suelo por derrames accidentales
Paisajes	Ocupación del suelo; impide otros usos	Ocupación del suelo; impide otros usos	Impacto visual; impide otros usos	Impacto visual	Tráfico

Ecosistemas	Contaminación y acumulación de sustancias en la cadena trófica		Contaminación y acumulación de sustancias en la cadena trófica		Riesgo de contaminación del suelo por derrames accidentales
Zonas Urbanas	Exposición a sustancias peligrosas		Exposición a sustancias peligrosas	Ruido	Riesgo de exposición a sustancias peligrosas por derrames accidentales; tráfico

Tabla 2.1.
Problemáticas medioambientales de los residuos
(Fuente: Elaboración propia)

2.2.1. DEFINICIÓN

El 28 de julio de 2011 se aprobó la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados. Esta Ley define como tales los que se producen como consecuencia de las siguientes actividades:

- Residuos Domésticos, incluyéndose en los mismos los que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.
- Residuos Comerciales
- Residuos Industriales
- Residuo Peligroso
- Aceites usados
- Biorresiduo

La Directiva Comunitaria 2008/98/CE de 19 de noviembre de 2008 sobre residuos y su correspondiente transposición en la Ley 22/2011, de 28 de julio de 2011 de residuos y suelos contaminados, definen el “Residuo” como:

“Cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar”.

El Anexo III: “Características de los residuos que permiten clasificarlos como peligrosos”, en el mismo se relacionan 16 categorías que clasifican a estos residuos peligrosos en función de sus características y peligrosidad.

2.2.2. CLASIFICACIÓN

Los residuos pueden clasificarse, atendiendo a su origen, en tres grandes grupos:

- Residuos del sector primario:
 - Agrícolas, ganaderos y forestales
 - Mineros
- Residuos del sector secundario:

- Industriales
- Residuos del sector terciario: (La distribución, los servicios y el consumo)
 - Domésticos y Comerciales

Se suelen llamar urbanos a los Residuos Domésticos y Comerciales, por ser estos propios de la urbe, también denominados Municipales, por ser las Entidades Municipales las competentes para su gestión; aunque dentro del recinto urbano se generen residuos industriales, e incluso agrícolas, estos deben ser gestionados por los propios productores a través de gestores autorizados para tratar estos residuos específicos.

La promulgación en 1986 de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, dejó fuera de las competencias y responsabilidades a las Entidades Locales, atribuyendo toda la responsabilidad a los generadores de esos residuos, y a las Comunidades Autónomas. Con la actual Ley 22/2011, de 28 de julio de 2011 de residuos y suelos contaminados, los residuos peligrosos que se generen en los domicilios, sí es competencia de la Entidad Local su recogida y tramitación con gestor autorizado de los mismos.

2.2.3. MARCO NORMATIVO

El marco normativo que regula la estrategia de la gestión de los residuos se expone en tres planos diferenciados de acuerdo con el campo y las operaciones que legislan. En concreto este análisis se lleva a cabo siguiendo el siguiente esquema:

- Directivas, Leyes y Reales Decretos que ordenan la gestión de los Residuos y que inciden en todas las operaciones de gestión.
- Legislación que regula la valorización y reciclaje de los envases y residuos de envases, y que será un pilar referencial de los planes en materia de residuos.
- Normativa o propuestas referentes a las condiciones que deben de cumplir las instalaciones de tratamiento, junto con la legislación que establece modos de utilización de los residuos valorizados o recuperados y en concreto, del compost y/o bioestabilizado.

En este análisis se referenciará toda la Normativa de la UE y española que actualmente está en vigor, obviando aquella que si bien en su momento fue básica, ha quedado derogada, incidiendo sobre los aspectos más importantes referentes a los Residuos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN GENERAL

LEGISLACIÓN EUROPEA

La mayor parte del derecho ambiental positivo de nuestro país surge como consecuencia de la transposición de la normativa europea a nuestro derecho. La actual Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los Residuos, que deroga las anteriores. Esta Directiva surge como consecuencia del Sexto Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente, aprobado por la Decisión 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Comunicación de la Comisión de 27 de mayo de 2003, titulada “Hacia la estrategia temática para la prevención y el reciclado de residuos”.

La Directiva 2008/98/CE establece el marco jurídico de la Unión Europea para la gestión de los residuos, permitiendo diferenciar el crecimiento económico con la producción de residuos, con especial énfasis en la prevención, entendida como “el conjunto de medidas adoptadas antes de que un producto se convierta en residuo, para reducir tanto la cantidad y contenido en sustancias peligrosas como los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente”.

Se incorpora el principio de jerarquía en la producción y gestión de los residuos que ha de centrarse en “la prevención, la preparación para la reutilización, el reciclaje u otras formas de valorización, incluida la valorización energética y por último, la eliminación”.

Dentro del marco de la Estrategia 2020 y la Hoja de Ruta marcada por la Comisión Europea, la misma presentó en julio de 2014 un paquete sobre Economía Circular, donde se recoge una Comunicación sobre Economía Circular (COM (2014) 398 final) y (COM (2015) 614 final); la nueva Comisión ha anunciado ya su sustitución por otra nueva propuesta “más ambiciosa” y “más completa”, que incluirá previsiones en otros ámbitos además de los residuos, para avanzar conjuntamente hacia la Economía Circular. Esta orientación permitirá incrementar la disponibilidad de materias primas empleadas por la industria, reducir el impacto en el medio ambiente asociado a la gestión de los residuos y fomentar la creación de empleo asociado a este sector, dando señales claras en relación con las inversiones que deben realizar los Estados Miembros para asegurar el cumplimiento de la legislación europea en materia de residuos y, en especial, alcanzar los objetivos marcados en las diferentes directivas.

La Economía Circular como estrategia productiva y de minimización del impacto que sobre el medioambiente que generan las actividades humanas, casi en todos los aspectos de su actividad diaria; para ellos se genera un flujo de acciones, que se representan en la Figura 2.1., en la que se observa cómo se intenta que los desechos residuales sean mínimos dentro de este modelo de gestión, donde la reutilización y la reparación, son factores muy innovadores dentro de los actuales sistemas de gestión de los residuos, es decir, no convertirlos en residuos, sino continuar su uso para evitar el consumo de nueva materia prima y minimizar los desechos residuales.



Figura 2.1.
Economía Circular
(Fuente: PEMAR, 2015: pág.6)

La Directiva sobre Economía Circular está generando un amplio debate en el sector, además de generar unas fuertes expectativas respecto al denominado “vertido cero”, donde se pretende disminuir el depósito al mínimo necesario, incluso el debate está abierto sobre la clausura de todos los actuales depósitos de vertido, conocidos como vertederos,

con objetivos del orden del 10% como máximo para los vertidos. Igualmente se están estableciendo objetivos para el año 2030 en materia de reciclado para la materia orgánica del 65% y para los envases del 75% según conferencia realizada en Madrid el 21 de septiembre de 2016 en el Hotel Santo Domingo por D. Gunter Wolff, Director General de Medio Ambiente de la Unidad de Gestión de Residuos y Reciclaje de la Comisión Europea (Gunter Wolff, 2016).

LEGISLACIÓN ESTATAL

La legislación básica estatal que fija las competencias de las Entidades Locales en la gestión de los residuos está integrada por dos normativas básicas:

- Ley 7/1985, reguladora de las bases de Régimen Local, modificada por la Ley 57/2003 y por la Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la administración local.
 - La Ley 7/1985, recoge en su apartado 2 de su artículo 25: “El municipio ejercerá en todo caso, como competencias propias, en los términos de la legislación del Estado y de las Comunidades Autónomas en las siguientes materias: Medio ambiente urbano (parques y jardines públicos, gestión de los residuos sólidos urbanos y protección contra la contaminación acústica, lumínica y atmosférica en las zonas urbanas), abastecimiento de agua potable y evacuación y tratamiento de aguas residuales, protección de la salud pública”.
Esta Ley fija una serie de servicios mínimos recogidos en el artículo 26 en su apartado 1: Establece como servicios para cualquier municipio la recogida de residuos y limpieza viaria independientemente de la población que tengan y con más de 5.000 habitantes, también el tratamiento de residuos.
El artículo 26 en su apartado 2, establece que para poblaciones de menos de 20.000 habitantes, las Diputaciones Provinciales o entidades equivalentes pueden realizar las tareas de recogida y tratamiento de residuos, limpieza viaria, así como otros servicios propios municipales.
 - Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la administración local, mantiene las competencias que se tenían en las anteriores leyes en materia de limpieza viaria, recogida de residuos y tratamiento de los mismos
- Ley 22/2011, de 28 de julio de 2011, de residuos y suelos contaminados regula el régimen jurídico de la producción y gestión residuos, así como la previsión de medidas para prevenir su generación y para evitar o reducir los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a la generación y gestión de los mismos.

La Ley 11/2012, de 19 de diciembre de 2012, de medidas urgentes en materia de medio ambiente, no afectando las modificaciones a las Entidades Locales.

Esta Ley es el resultado de la transposición de la Directiva Marco de Residuos 2008/98/CE, del Parlamento y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008.

La principal controversia que generó esta ley se encontraba en las definiciones que sobre los materiales orgánicos recuperados en las plantas mecánico-biológicas se obtenía, antes de la entrada en vigor de la ley, estos materiales se denominaban Compost, con sus características físico-químicas específicas y eran aptos para enmiendas orgánicas y abonos; tras la publicación de la ley,

sólo se permite denominar Compost a los materiales orgánicos obtenidos tras la fermentación de materia orgánica que provenga exclusivamente de una recogida selectiva de materia orgánica, quedando como Bioestabilizado aquel producto obtenido de la fermentación de residuos que no se obtuviesen de la recogida selectiva de materia orgánica, generando actualmente graves problemas para las Administraciones Locales y gestores al encontrarse que este producto no tiene salida en el mercado agrario y estando acumulándose en los centros de tratamiento de residuos.

La Ley 22/2011, en su artículo 12, apartado 5 establece las competencias de las Entidades Locales en materia de residuos; algo que competencialmente resulta muy importante y recogido en su Artículo 14.4, es la posibilidad que se ofrece a las Entidades Locales de generar su propio marco de competencias en materia de residuos, siempre coordinado y de conformidad con el Plan Nacional Marcos de Residuos y con los planes autonómicos específicos.

El artículo 17.2. establece que el productor u otro poseedor de residuos, está obligado a la entrega de los residuos domésticos para su tratamiento en los términos que establezcan las ordenanzas locales; para ello, los entes locales deben generar sus propias ordenanzas específicas para los residuos.

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y el Reglamento que la desarrolla, aprobado por Real Decreto 782/1998 y las posteriores modificaciones de ambos, establece que los agentes económicos, envasadores, comerciantes de productos envasados y responsables de la primera puesta en el mercado podrán cumplir sus obligaciones de forma individual o participar en un sistema de gestión (SIG) de residuos de envases y envases usados para los productos por ellos comercializados. Las Entidades Locales cooperarán con los sistemas integrados de gestión de envases y residuos de envases mediante la firma de acuerdos de colaboración con la entidad designada para llevar a cabo la gestión del sistema o la adhesión voluntaria a los acuerdos marco de colaboración que dicha entidad firme con la Comunidad Autónoma a la que pertenezca dicha Entidad Local.

Las Entidades Locales deben ser compensadas económicamente por la totalidad de los costes adicionales derivados por la recogida selectiva de los residuos de envases usados, así como el transporte, separación y clasificación de los mismos.

La Ley 22/2011 en su Disposición Derogatoria Única, apartado 2, deroga el capítulo VII sobre régimen sancionador y al disposición adicional quinta de la Ley 11/1997. Los restantes preceptos, permanecen vigentes con rango reglamentario, salvo que se opongan a la Ley 22/2011.

- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos.

El objeto de este Real Decreto es mejorar el comportamiento ambiental de todos los agentes que intervienen en el ciclo de vida de los aparatos eléctricos y electrónicos. Al igual que en los envases, también pueden adherirse a un Sistema Integrado de Gestión. Los últimos poseedores de estos aparatos, podrán devolverlos sin coste alguno a los distribuidores y a las Entidades Locales que deberán recogerlos y almacenarlos temporalmente; con

posterioridad los productores deberán hacerse cargo de ellos y proceder a su correcta gestión.

- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, en lo que respecta a la incineración/coincineración de residuos y al desarrollo de las disposiciones IPPC cuando sean de aplicación.
- Real Decreto 1383/2002, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil, se incorpora al ordenamiento jurídico interno de la Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2002, relativa a los vehículos al final de su vida útil. Este Real Decreto tiene por objeto prevenir la generación de residuos procedentes de vehículos, regular su recogida y descontaminación al final de su vida útil, así como los correspondientes operaciones de tratamiento.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre (BOE nº 25 de 29 de enero de 2002), por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, modificado por el Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, incorpora al derecho interno la Directiva 1999/31/CE, del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.

El objeto de este Real Decreto es el establecimiento de un marco jurídico técnico adecuado para las actividades de eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero y la regulación de sus características, incluyendo al gestión y explotación del mismo.

La construcción de un vertedero, así como la ampliación o modificación de uno existente queda sujeto a la Autorización Ambiental Integrada, que sólo puede ser expedida por la Comunidad Autónoma donde se sitúa esta instalación.

- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio Español.
- Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020, aprobado mediante acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, desarrolla la política de prevención de residuos, conforme a la normativa vigente para avanzar en el cumplimiento del objetivo de reducción de los residuos generados en 2020 en un 10 % respecto del peso de los residuos generados en 2010. El Programa Estatal describe la situación actual de la prevención en España, realiza un análisis de las medidas de prevención existentes y valora la eficacia de las mismas. Este programa se configura en torno a cuatro líneas estratégicas destinadas a incidir en los elementos clave de la prevención de residuos:

1. reducción de la cantidad de residuos,
2. reutilización y alargamiento de la vida útil de los productos,
3. reducción del contenido de sustancias nocivas en materiales y productos, y

4. reducción de los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente, de los residuos generados.

Cada línea estratégica identifica los productos o sectores de actividad en los que se actuará prioritariamente, proponiendo las medidas de prevención que se han demostrado más efectivas en cada una de las áreas, siguiendo la clasificación establecida en el Anexo IV de la Directiva Marco de Residuos y de la Ley de residuos (medidas que afectan al establecimiento de las condiciones marco de la generación de residuos (marco jurídico normativo, de planificación y de actuación de las administraciones), a la fase de diseño, producción y distribución de los productos, y a la fase de consumo y uso. La puesta en práctica de estas medidas depende de acciones múltiples en distintos ámbitos en las que están implicados los agentes siguientes: los fabricantes, el sector de la distribución y el sector servicios, los consumidores y usuarios finales, y las Administraciones Públicas.

- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, aprobado mediante acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015. El Plan Estatal Marco consta de 25 capítulos, 15 de ellos dedicados a flujos de residuos con normativa específica. Para todos los flujos de residuos incluidos se describe la normativa y objetivos aplicables, la evolución de la gestión en los últimos años y la situación actual de la gestión de residuos y se establecen los objetivos y las orientaciones y líneas estratégicas para conseguirlos. Este programa desarrolla las políticas de prevención de residuos.
- Plan Nacional Integral de Residuos de España (PNIR) para el periodo 2008-2015, resolución de 20 de enero de 2009. Este plan incluye los residuos domésticos y similares, los residuos con legislación específica, los suelos contaminados, además de algunos residuos agrarios e industriales no peligrosos que aunque no disponen de regulación específica, son relevantes por su cuantía y su incidencia sobre el entorno. Este Plan incluye además la Estrategia de Reducción de Vertido de Residuos Biodegradables, que cumpliendo con una obligación legal, contribuye a alargar la vida de los vertederos, a disminuir su impacto sobre el entorno y de forma especial a la reducción de GEI.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

Todas las Comunidades Autónomas, salvo Ceuta y Melilla que los tienen en elaboración, cuentan entre su legislación Planes específicos sobre residuos, de acuerdo a lo que les permite legislar la Ley 22/2011, de 28 de julio de 2011, de residuos y suelos contaminados, para no establecer una extensa legislación autonómica al respecto; los 40 planes autonómicos, legislación específica, se encuentran en la web del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (en adelante MAGRAMA), dentro de Planes y Programas de los Planes y Estrategias de Calidad y Evaluación Ambiental.

2.3. GENERACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS MUNICIPALES

El conocimiento de la producción de residuos así como de otros parámetros que veremos más adelante son imprescindibles para las decisiones sobre las normas de recogida, así como para determinar el programa final de tratamiento.

La producción de estos residuos es muy heterogénea y varía en función de diversos elementos, fundamentalmente de:

- Nivel de vida de la población (cuanto mayor es este, mayor es la generación de residuos).
- Estación del año: Para una misma población hay generalmente menor producción en verano.
- Modo de vida de los habitantes: Está influenciado por las migraciones entre la ciudad y los barrios periféricos.
- Día de la semana: Se sabe que la cantidad de residuos en una ciudad varía a lo largo de la semana.
- Movimiento de las poblaciones durante los periodos de vacaciones, los fines de semana y los días festivos.
- Nuevos métodos de acondicionamiento de los productos con tendencia a utilizar envases y embalajes desechables.
- Clima: Hay más cenizas en invierno, salvo si se sustituyen los medios antiguos de calefacción por medios modernos (gas, electricidad).

2.3.1. GENERACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS MUNICIPALES EN ESPAÑA

La optimización de la gestión de los residuos pasa, en primer lugar, por la reducción de la cantidad generada. Una vez producidos, en su gestión se debe dar la importancia necesaria a la reutilización de aquellos residuos que, como el vidrio, permiten ser usados en varias ocasiones. De esta manera muchos de los residuos dejarían de serlo; de hecho, la reutilización no se considera del todo como una operación de gestión de residuos.

Al alcanzar el residuo el final de su vida útil es cuando el reciclaje adquiere protagonismo, con obvias ventajas ambientales y económicas. España está en camino de adquirir tasas respetables en el reciclado del papel, vidrio y residuos de envases. También se reciclan materiales de construcción, neumáticos usados, aluminio y otros metales, aceites usados, lodos de instalaciones de depuración, etc.

El reciclaje es un proceso complejo, en el que participan activamente fabricantes, consumidores (mediante la separación selectiva), recuperadores y recicladores. Actualmente aproximadamente el 32% de los residuos se somete a un proceso de triaje, donde parte tras un proceso de fermentación aeróbica se transforma en bioestabilizado/compost, otra es recuperada para su valorización y el resto de residuos por su naturaleza, por falta de tecnología específica o por ineficiencia económica no pueden ser reciclados (PEMAR, 2015). En esta situación, el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente prefiere que los mismos sean utilizados como fuente energética, la combustión con recuperación de energía es una alternativa creciente, que supone ya el 7% del tratamiento aplicado. En el caso de no poder incinerarse, lo único que queda por hacer es deshacerse del mismo de manera responsable en vertederos; en 2004 se consiguió que, por primera vez, menos de la mitad de los residuos fueran depositados en vertedero, gracias al aumento de la utilización de las otras alternativas

Los objetivos que se marcan a nivel nacional, son los que se resumen en la Tabla 2.2. Para poder tener una tendencia sobre la generación de residuos, y tener un referente sobre las evoluciones de generación por habitante en los últimos años, vemos que la generación por habitante ha descendido de forma considerable (ver Figura 2.2.), motivada fundamentalmente en los últimos años, como consecuencia de la crisis que hemos sufrido en España.

Hay que analizar también aspecto psicológicos en cuanto a los hábitos de reciclado y concienciación medioambiental, esta está muy ligada a los propios hábitos y costumbres de nuestros conciudadanos (Berenguer y Corraliza, 1998), (Corraliza y Berenguer, 1998),

analizan estos hábitos personales y cómo nos comportamos realmente frente a lo que dicta o exterioriza nuestra conciencia al ser preguntados.

INDICADOR	META	TENDENCIA
Generación de residuos urbanos	Minimizar su producción	Se reduce la producción de residuos urbanos por habitante
Gestión de residuos urbanos: vertido e incineración	Aumentar el reciclado y reducir la cantidad de residuos que llegan a vertedero	Desciende el depósito en vertedero de residuos urbanos por habitante
Reciclaje de papel-cartón	Aumentar la tasa de reciclado	Aumenta la tasa de recogida, mientras que la de reciclaje se ralentiza respecto a 2008
Reciclaje de vidrio	Aumentar la tasa de reciclado	Aumenta la tasa de reciclado de vidrio que se sitúa en el 67% en 2009
Reciclaje y valorización de residuos de envases	Aumentar la tasa de reciclado y valorización de envases usados	Las tasas de reciclado y valorización continúan creciendo y superan los objetivos del RD 252/2006
Producción y destino de lodos de instalaciones de depuración	Aumentar la valorización de lodos de depuración	Crece su uso como fertilizante agrícola

Tabla 2.2.
Objetivos y tendencias
(Fuente: MAGRAMA, 2014: pág.135)

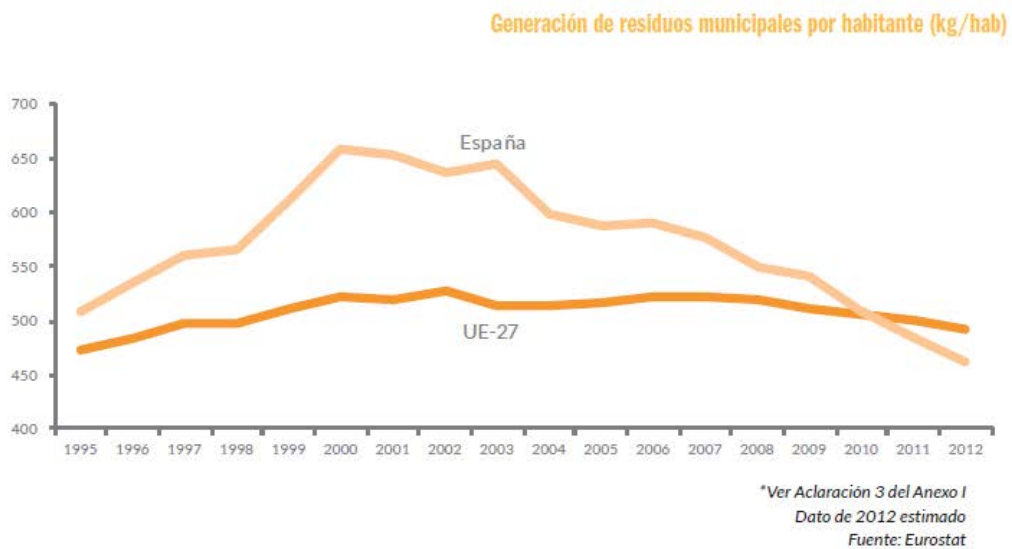


Figura 2.2.
Generación residuos municipales por habitante (kg/hab.)
(Fuente: MAGRAMA, 2016a: pág.174)

Generación total de residuos municipales en la UE-27 y en España (1000 t)

	1995	2000	2005	2010	2011	2012
UE-27	226.162	252.643	254.024	253.592	251.307	246.632
España	20.076	26.505	25.683	23.774	22.672	21.678
% España respecto UE-27	8,9	10,5	10,1	9,4	9,0	8,8

Dato de 2012 estimado
*Ver Aclaración 3 del Anexo I
Fuente: Eurostat

Tabla 2.3.
Generación residuos municipales anuales (Miles de toneladas)
(Fuente: MAGRAMA, 2016b: pág. 174)

Los datos que aparecen en la Tabla 2.3., muestran la tendencia general en cuanto a generación de residuos domésticos y comerciales, sobre todo esta tendencia de descenso en los años 2010 y sucesivos, es fruto exclusivamente de la situación de crisis que ha afectado al consumo en general, y por tanto, a la generación de residuos. Es muy gráfico el porcentaje de residuos respecto a la UE-27, donde podemos apreciar como nuestro porcentaje de generación ha descendido mucho más que en el resto de países europeos, precisamente por una situación de crisis de mayor calado y duración que en estos países, la bajada del consumo unido a una menor actividad industrial y de distribución, han permitido obtener unos porcentajes medios relativamente favorables, no por una mayor eficacia o eficiencia en nuestros hábitos medioambientales (contemplado respecto a la media de los 27 países).

	2010	2011	2012	2013	2014
Total nacional					
Residuos mezclados	416,5 ³	401,7 ³	391,6 ³	383,2 ³	377,4 ³
Residuos de papel y cartón	31,5 ³	27,1 ³	23,2 ³	21,2 ³	21,0 ³
Residuos de vidrio	17,3 ³	15,7 ³	15,7 ³	15,5 ³	15,8 ³
Envases mixtos y embalajes mezclados	13,8 ³	14,0 ³	13,7 ³	12,0 ³	12,2 ³

Tabla 2.4.
Generación residuos municipales anuales por tipo y Kg//Habitante. Serie 2010-2014
(Fuente: INE, 2016)

Esta Tabla 2.4., hace pensar que los residuos se han visto afectados en su totalidad por el descenso de generación de los mismos; si es cierto que hay algunos residuos como papel y cartón que ha sufrido en los últimos años, debido al precio de mercado, una actividad delictiva, como el robo de este material en los contenedores situados en la vía pública, por lo que su tasa de descenso se ha visto acrecentada respecto al resto de residuos.

La industrialización, el desarrollo económico y la implantación del estado del bienestar, con las pautas de consumo que conlleva, ha proporcionado que en el periodo 1990-2004 la generación de residuos urbanos por habitante aumentara un 62,2%, produciéndose un total de 22.735.142 toneladas de residuos en 2004. Si analizamos los últimos años, según el MAGRAMA a través del PEMAR 2016-2022, estos datos han sufrido un descenso global en su generación, muestra de ellos es la Figura 2.3. que se representa a continuación.

EVOLUCIÓN GENERACIÓN DE RESIDUOS DE COMPETENCIA MUNICIPAL

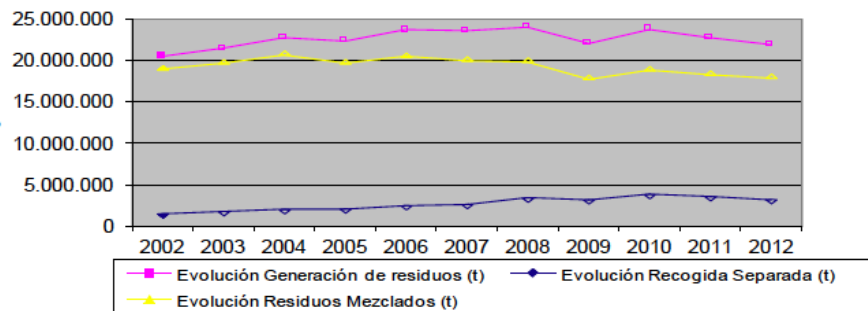


Figura 2.3.
Evolución de la generación de los residuos municipales
(Fuente: PEMAR, 2015: pág. 18)

El Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, en su página 29 establece la Tabla 4, donde se reflejan las diferentes toneladas y su tipo de tratamiento, para tener una visión algo más comparativa entre comunidades autónomas y el tipo de tratamiento que se da a los residuos. He generado una figura que a continuación se expone como Figura 2.4., en la misma se dan los porcentajes de cada uno de los tratamientos que se dan a los Residuos Municipales, teniendo en cuenta que la primera fila es el objetivo marcado por el PEMAR 2016-2022, vemos como las políticas seguidas por las diferentes instituciones autonómicas están generando grandes disfunciones respecto al objetivo marcado en el Plan. Vemos que sólo 3 comunidades cumplen con el objetivo en materia de depósito en vertedero, pero a cambio de unas soluciones de poca recogida selectiva y una elevada incineración; la única que se acerca a los objetivos marcados por el PEMAR, es Cataluña, aunque debe continuar el esfuerzo en materia de recogida selectiva para poder disminuir la tasa de vertido.

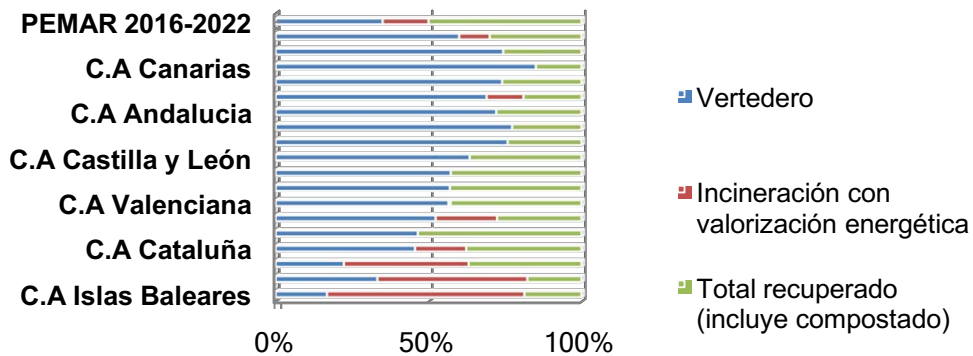


Figura 2.4.
Sistemas de tratamiento empleados por Comunidades Autónomas y objetivos
(Fuente: PEMAR y Elaboración propia)

Profundizando algo más en los datos suministrados en el propio PEMAR 2016-2022, utilizando las figuras 5, 6 y 7 de las páginas 19 y 20 del mismo, obtenemos los datos y evolución de la recogida separada por materiales en los últimos años.

El total de materiales recuperados, aunque incluya el compostaje, no nos da una visión de cómo debemos afrontar la recogida selectiva, para ello, a través de la Figura 2.5., vemos cuál ha sido la evolución de la recogida selectiva. Podemos observar que la única recogida que ha continuado creciendo porcentualmente desde 2010, es la recogida de envases, el resto de recogidas, si que han tenido un descenso, bien producto de la crisis económica, menor consumo; lo que hace que el resultado global haya disminuido.

Evolución recogida separada

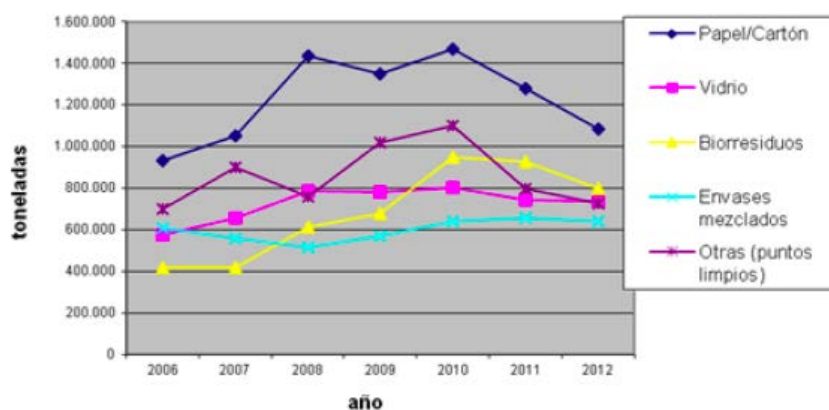


Figura 2.5.

Evolución cantidad de residuos municipales recogidos separadamente por materiales
(Fuente: PEMAR, 2015: pág. 19)

Los residuos obtenidos tanto mediante recogida separada como conjunta, han sido tratados en diferentes instalaciones, en la Figura 2.6. se describe la evolución de las cantidades tratadas según operaciones de tratamiento (excluido el vertido); como se puede observar, son las instalaciones de tratamientos mecánicos-biológicos las que tratan mayor cantidad de residuos. En estas instalaciones es donde se tratan los residuos mezclados con la materia orgánica, vemos que el resultado es recuperar diferentes materiales no recogidos selectivamente, con una calidad peor, dado que vendrá con suciedad y deteriorados; y por otro lado, la mayoría, será bioestabilizado (con la anterior Ley se consideraba compost), generándose el problema de gestión de este nuevo producto.

EVOLUCIÓN DE RESIDUOS DE COMPETENCIA MUNICIPAL TRATADOS POR TIPO DE INSTALACIÓN

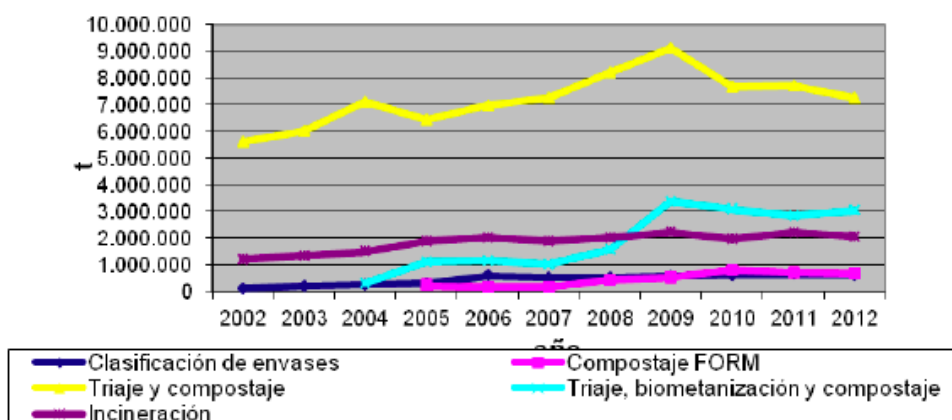


Figura 2.6.

Evolución cantidades tratadas según modelo de tratamiento
(Fuente: PEMAR, 2015: pág. 19)

Respecto al modelo elegido en función del número de instalaciones, la tendencia general es a la disminución de los vertederos y al aumento de las instalaciones de tratamiento y gestión de los diferentes residuos, bien sean recogidos de forma selectiva o mezclados, dando un claro impulso a que el depósito en vertedero se reduzca el máximo posible con las instalaciones puestas en funcionamiento, se representa en la Figura 2.7..

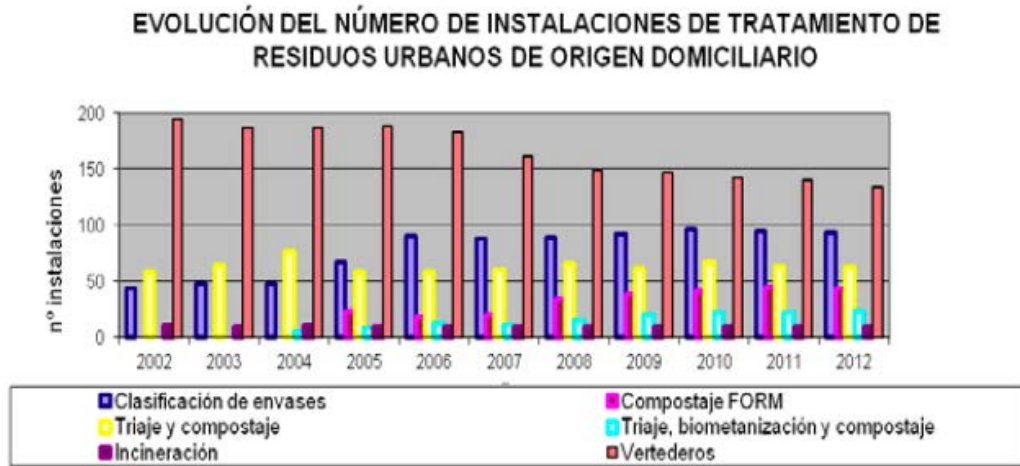


Figura 2.7.
Evolución del número de instalaciones de tratamiento según modelo
(Fuente: PEMAR, 2015: pág. 20)

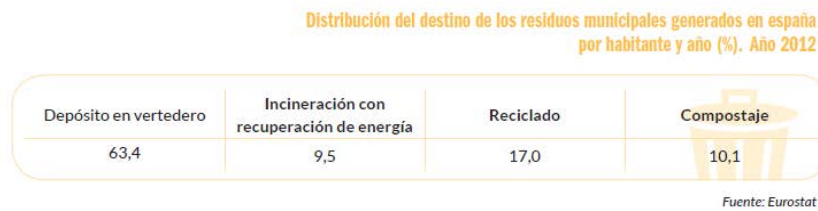


Tabla 2.5.
Destino de los residuos municipales generados en España por habitante y año (%). Año 2012
(Fuente: MAGRAMA, 2013: pág. 176)

Figure 1 – Municipal waste treatment methods and waste per capita in the EU-28 (2014)

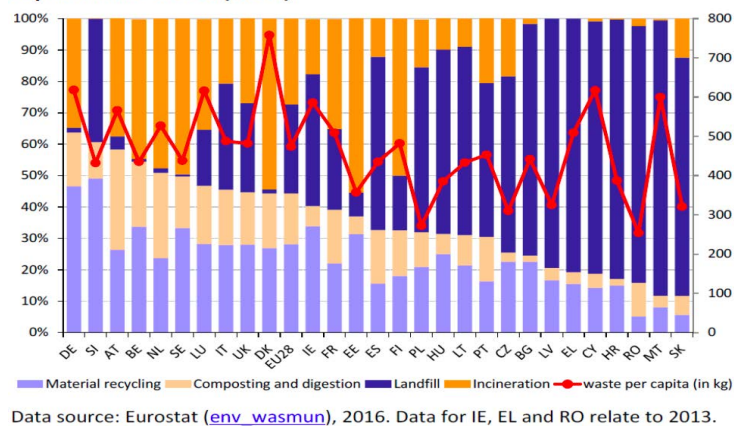


Figura 2.8.
Tratamiento de los residuos municipales en Europa en 2014
(Fuente: EUROESTAT 2016)

La Tabla 2.5. y la Figura 2.8. nos dan una representación gráfica del destino de los residuos que generamos; la Tabla 2.5. nos indica que la mayoría de residuos son depositados en los vertederos, frente a que en la Europa de los 28, el porcentaje es del 42% como muestra la Figura 2.8..

A la vista de los datos reflejados en la Figura 2.8., se pueden precisar las siguientes conclusiones:

- Países con alto nivel de desarrollo optan por la incineración frente a otros sistemas
- Países mediterráneos optan por el compostaje como vía preferente, debido a la presencia de una agricultura de interés.
- Países con bajo nivel de desarrollo, predomina el vertido como solución mayoritaria.

El PEMAR 2016-2022 establece en su página 20 (ver Figura 2.9.), una gráfica donde se establece la composición media de los residuos municipales de competencia municipal, el resultado obtenido ha sido fruto de un Plan Piloto de Caracterización de Residuos Urbanos de origen domiciliario (corregidos con la humedad); dando como resultado que el mayor volumen corresponde a los biorresiduos con un 42% seguidos del papel y cartón con un 15%.

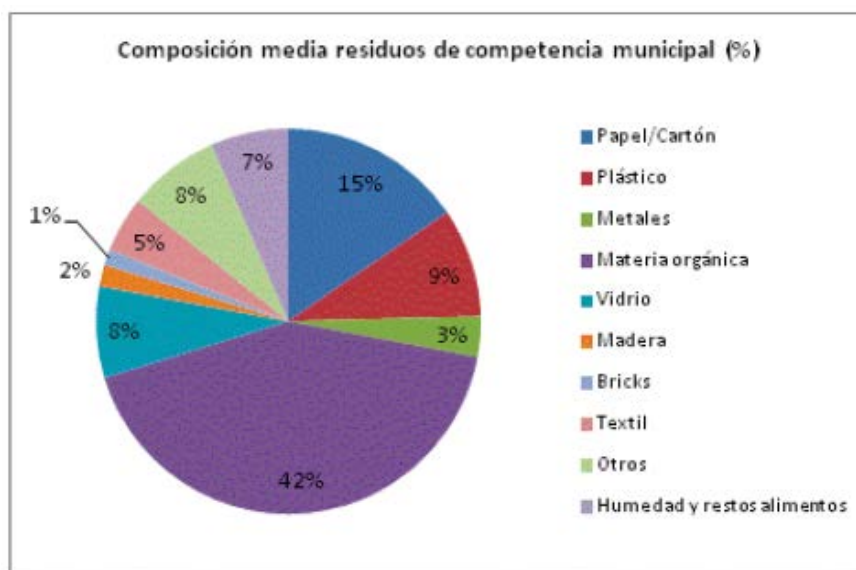


Figura 2.9.
Composición promedio de los residuos de composición municipal
(Fuente: PEMAR, 2015: pág. 20)

2.3.2. GENERACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS MUNICIPALES EN ANDALUCÍA

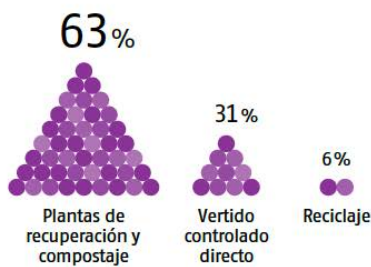
De acuerdo a la información contenido en la edición digital del informe del Medio Ambiente en Andalucía. Datos Básicos 2014, se exponen a continuación algunos datos relevantes en materia de Residuos Municipales y cuáles son los procesos de tratamiento que en Andalucía se han establecido como política actual en materia de gestión de residuos. Dato que la información se encuentra contenida en la página 26 (ver Figura 2.10.), del citado informe.

Los diferentes instrumentos de prevención ambiental, el seguimiento y control de la contaminación del aire, así como la adecuada gestión de los residuos, son elementos claves para garantizar una adecuada calidad ambiental de nuestro entorno.

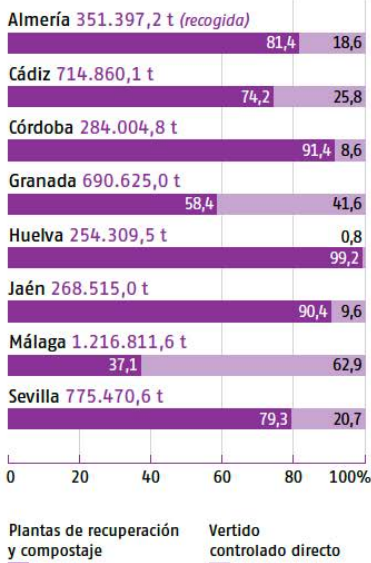
Residuos

La producción de residuos municipales en Andalucía mantiene una tendencia estable en los últimos cuatro años. Se continúa apostando por la recuperación y el compostaje, y por reforzar la red de puntos limpios. La dotación de contenedores para la recogida selectiva y la tasa de reciclado de envases muestran una evolución positiva. La producción declarada de residuos peligrosos en 2012 ha aumentado un 9% respecto al año 2011. Las instalaciones que gestionan este tipo de residuos se han incrementado un 5%.

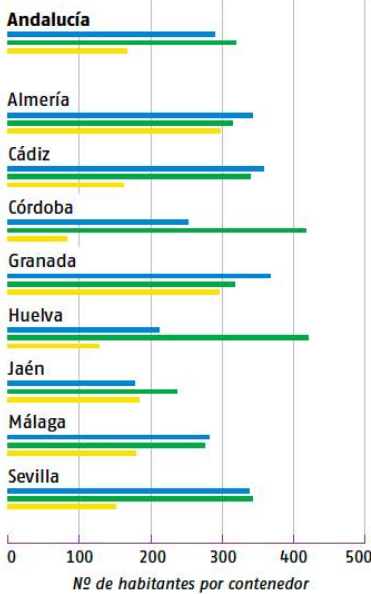
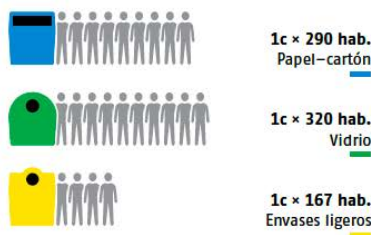
TRATAMIENTO DE RESIDUOS MUNICIPALES EN ANDALUCÍA 2012



RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS MUNICIPALES EN ANDALUCÍA 2012



RATIO DE CONTENEDORES PARA LA RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS MUNICIPALES EN ANDALUCÍA 2012



*Objetivo de la normativa: 500 hab. por contenedor.

RECOGIDA TOTAL DE RESIDUOS MUNICIPALES EN ANDALUCÍA 2012

4.819.481 t

CONSUMO DE RESIDUOS MUNICIPALES EN ANDALUCÍA 2012

1,56 kg/hab/día

1,27 kg/hab/día en España 2012*

PRODUCCIÓN DECLARADA DE RESIDUOS PELIGROSOS EN ANDALUCÍA 2012

247.947 t

* Dato estimado por Eurostat. t = tonelada

TASA DE RECICLADO DE ENVASES 2012 [13] [14]



* No se incluyen las recogidas complementarias de vidrio, ya que no han sido aportadas por ECOVIDRIO.

Las tasas de reciclado tienen en cuenta la cantidad de envases reciclados respecto a la de envases puestos en el mercado.

Figura 2.10. Datos Básicos en Andalucía 2014 (Fuente: Junta de Andalucía, 2015: pág. 26)

Las políticas ambientales fomentan la prevención, el reciclado y el aprovechamiento de los residuos, así como la utilización de la energía y de los materiales recuperados, con el fin de no malgastar los recursos naturales y contribuir a la sostenibilidad medioambiental.

La producción de Residuos Municipales está estrechamente relacionado con el crecimiento de la población, y sobre todo, con los hábitos de consumo y la mayor capacidad de consumo de la misma (ver Figura 2.11.).

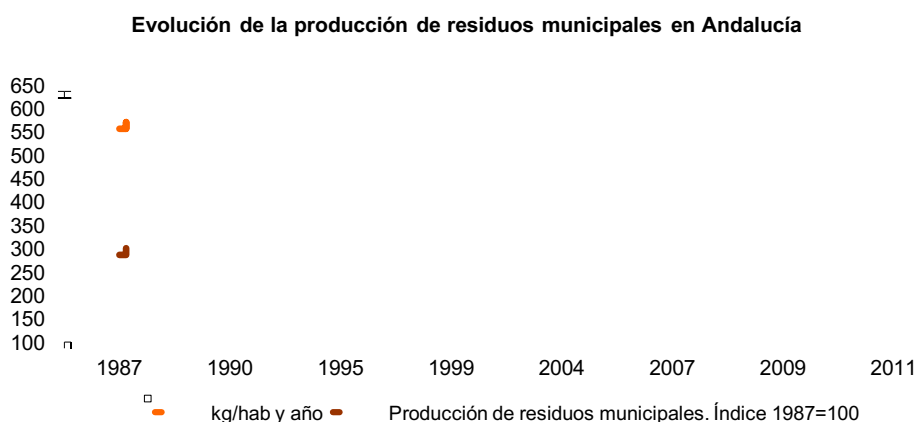


Figura 2.11.
Evolución de la producción de residuos municipales en Andalucía, 1987-2011.
(Fuente: Junta de Andalucía, 2012)

Desde un punto de vista de la gestión de los residuos se ve un claro aumento en el tratamiento de los mismos, reduciéndose de forma muy importante los vertidos directos, como muestra la Figura 2.12..

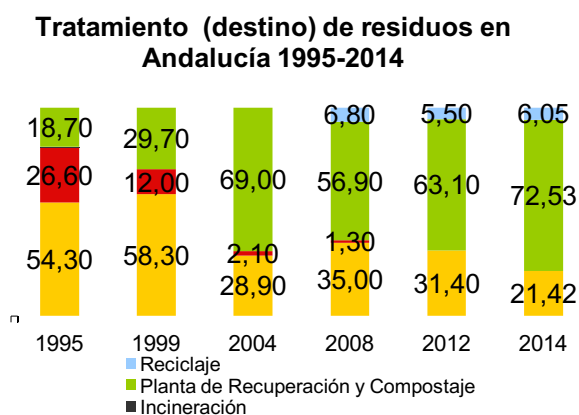


Figura 2.12.
Evolución tratamiento de los residuos en Andalucía 1995-2015
(Fuente: Junta de Andalucía, 2015)

Para poder tener la composición de los residuos, tenemos que irnos a los datos publicados en el PEMAR 2016-2022 y que hemos expuesto en la Figura 2.9., donde si han sido obtenidos por muestras realizadas a nivel nacional, como media de la composición de los mismos, como se especifica en la propia fuente.

La composición junto con el grado de tratamiento de los mismos nos permitirá analizar la evolución en la generación de biogás en los vertederos andaluces, así como la cantidad de materia orgánica que depositamos en los mismos (Rubio-Romero et al., 2013); este aprovechamiento del biogás de vertedero, permite generar energía eléctrica y calorífica, así como disminuir el poder contaminante del metano como gas de efecto invernadero.



Como hemos podido observar de la Figura 2.10. donde se exponen las tasas de reciclado, vemos que los datos expuestos están dentro de los límites marcados por el informe 2014; otra cuestión que preocupa, es la cantidad de residuos que depositamos en vertedero, donde no encontramos en tasas de vertido del 31%, pero si tenemos en cuenta los datos de vertido que se producen como consecuencia de los rechazos de las plantas de recuperación y compostaje, para ello debemos irnos a la Figura 2.4., donde realmente los datos suministrados al MAGRAMA nos dicen que estamos depositando en vertedero en torno al 70% de los residuos, siendo el objetivo marcado en el PEMAR del 35 %. De este pequeño análisis debemos concluir, que nuestro sistema de tratamiento, si no incorporamos sistemas diferentes, debemos duplicarlo para poder reducir a la mitad los residuos que depositamos en vertedero.

Si analizamos de la Figura 2.4., desprendemos que aquellos que consiguen minimizar los vertidos, sin llegar a los países más desarrollados a nivel europeo, como refleja la Figura 2.8., han centrado sus esfuerzos en la incineración y el reciclado, para conseguir el objetivo de vertido cero como se pretende establecer a través de la Economía Circular.

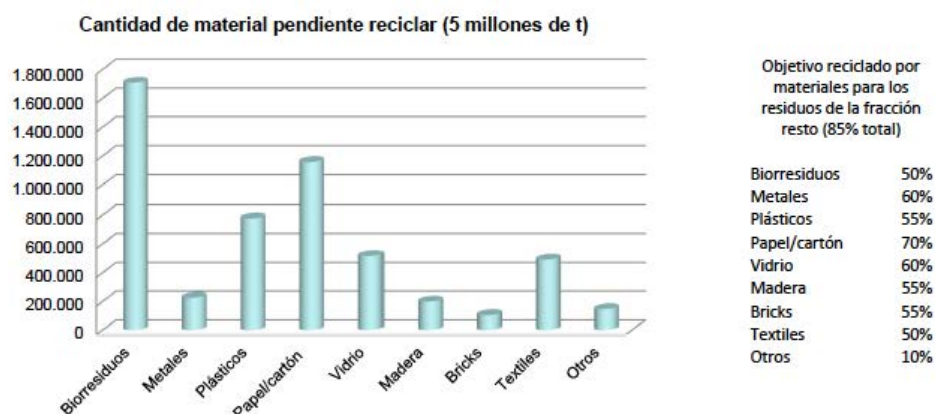
Se plantea un debate muy importante en materia de tratamiento de residuos y cuál debe ser el enfoque, autonómico y nacional, en las líneas a seguir en esta materia. Si han quedado claras las líneas que propone el MAGRAMA a través de la Subdirectora General de Residuos, Dña. M^a José Delgado Alfaro, donde en su exposición en la pasada XII Edición de las Jornadas sobre Biometanización de Residuos (Biometeta 2016) celebrada en Barcelona el 11 de mayo de 2016; estableció una serie de objetivos básicos a cumplir, que se representan mediante las Figura 2.13. y Figura 2.14., que forman parte de la presentación de la Subdirectora General de Residuos del MAGRAMA.

OBJETIVO PRINCIPAL: cumplir los objetivos de preparación para la reutilización y reciclado en 2020: hay que reciclar 10.7 millones de t (actualmente se reciclan 5.7 millones de t)



Figura 2.13.
Objetivos reutilización y reciclado 2020
(Fuente: BIOMETETA, 2016)

OBJETIVO PRINCIPAL: cumplir los objetivos de preparación para la reutilización y reciclado en 2020: hay que reciclar 10.7 millones de t (actualmente se reciclan 5.7 millones de t)



Incremento anual de reciclaje de 760.000 t (16 kg/hab. y año)

Figura 2.14.
Materiales y porcentajes pendientes por reciclar para el objetivo 2020
(Fuente: BIOMETRA, 2016)

Otra serie de objetivos a alcanzar son:

- Alcanzar el 50% de preparación para la reutilización y el reciclado, con la idea de fomentar y generar el empleo verde.
- Llegar al objetivo de un 15% de valorización energética de los residuos generados. Incrementando la valorización energética del material bioestabilizado.
- Limitar el vertido total de residuos municipales al 35% en 2020.
- Reforzar la recogida separada y el tratamiento en instalaciones específicas, sobre todo sobre la materia orgánica en origen.

Estas líneas maestras establecidas desde el MAGRAMA, y que todos entendemos que van a ser mucho más exigentes a través de la publicación del paquete de Economía Circular, que marcará los objetivos para el horizonte 2030. Deben establecer estrategias de gran calado, ya que el tratamiento mediante incineración no es algo que pueda acometerse a nivel local, dadas las inversiones necesarias para poder llevarse a cabo, así como políticas en materia de recogida selectiva de materia orgánica, generando disfunciones e implementaciones sobre los actuales modelos de recogida, así como la frecuencia de recogida de las diferentes fracciones y materiales.

2.4. EPÍLOGO

Las principales conclusiones que se obtiene del presente capítulo en base a los diferentes aspectos analizados, nos llevan a detectar un alto grado de incumplimiento y a un cierto grado de desajuste entre los diferentes modelos de gestión que existen, tanto entre países como a nivel autonómico.

Como primera conclusión, se detecta que el nivel de cumplimiento se aleja bastante de la exigida a nivel europeo y nacional, siendo necesario marcar una hoja de ruta que permita conseguir los objetivos; para ello, se concluye que el actual sistema de recogida de los Residuos Municipales mediante el sistema de mezcla, debe ser modificado mediante un sistema de recogida de materia orgánica, complementado con el contenedor de resto;

continuando con el actual sistema de recogidas selectivas ya implantadas. Debemos pasar de un sistema de recogida de cuatro contenedores a cinco contenedores, siendo este quinto contenedor el de la recogida selectiva de materia orgánica.

Concluimos también, que como complemento a la recogida, y poder minimizar el depósito en vertedero, es necesario o bien duplicar el actual parque de instalaciones o utilizar una alternativa claramente utilizada en los países desarrollados que podemos denominar incineración o valorización energética como término más amigable. Esta puede ser una alternativa; otra alternativa es emplear nuevos procesos productivos, como autoclaves, pirólisis, digestores, etc. que permitan que la materia orgánica no vaya a vertedero y que podamos mediante sistemas alternativos, aprovecharla energéticamente o como enmienda orgánica.

Se concluye que el estímulo de los ciudadanos, el cumplimiento de las exigencias medioambientales y tener un claro conocimiento de hacia dónde se debe ir, y cuál es su coste; es uno de los grandes retos que tenemos a nivel nacional; para ello, debemos fijarnos en las políticas seguidas por los países desarrollados y la comunidad de Cataluña, generando una tasa elevada por vertido, para desincentivar el depósito de residuos en vertedero; se ha visto una reducción drástica del depósito de residuos en vertedero con esta medida.

Para poder acometer estas medidas, que no son a corto plazo, sería necesario comenzar con los grandes productores, restauradores, bares, hoteles, etc., que son los grandes generadores de materia orgánica, por lo que concentrando el esfuerzo en este sector, se reduciría de forma importante la materia orgánica no recogida selectivamente.

Otra línea básica para poder conseguir una concienciación efectiva de los ciudadanos, consiste en analizar las causas y motivos de la disparidad existente entre la aparente alta conciencia ambiental, pero la nula colaboración o ejecución para hacerla posible. La alineación de los esfuerzos en este sentido permite una clara implicación ciudadana, consiguiendo mejores resultados con menor coste.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 3

LA RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA Y LA SOSTENIBILIDAD





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 3

LA RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA Y LA SOSTENIBILIDAD

- 3.1. Introducción
- 3.2. El concepto de Responsabilidad Social Corporativa. Claves para el éxito en el desempeño
- 3.3. Normas y modelos para la gestión de la Responsabilidad Social Corporativa
 - 3.3.1 La guía ISO 26000
 - 3.3.2 El estándar SA8000
 - 3.3.3 El Global Reporting Initiative (GRI)
 - 3.3.4 La norma AA1000
 - 3.3.5 El Global Compact de las Naciones Unidas
 - 3.3.6 SGE 21 de Forética
 - 3.3.7 El Libro Verde
- 3.4. Principales dificultades en la formalización de sistemas de gestión de Responsabilidad Social Corporativa
- 3.5. La Responsabilidad Social Corporativa y los Residuos Municipales
- 3.6. Epílogo





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

3.1. INTRODUCCIÓN

Los modelos contractuales establecidos en el sector de los residuos, bien gestionados de forma directa o indirecta, por la administración municipal y/o supramunicipal, ha venido siguiendo unos criterios estrictamente contractuales, con planteamientos y estructuras claramente enfocadas a los procedimientos administrativos vigentes en cada momento.

La Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local, así como la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, hace que los cambios en la gobernanza municipal hacia el ciudadano vaya generando nuevos modelos en cuanto a las actuaciones que desde las administraciones se realizan, con el fin de acercar más la toma de decisiones y del resultado final al ciudadano, pasando este a ser uno de los principales objetivos de la gestión diaria, tanto directa como indirectamente.

Para ello en este capítulo, analizamos las diferentes claves de la Responsabilidad Social Corporativa (en adelante RSC), como modelo de conducta que debe aplicarse dentro de las empresas y sus claves que permiten el éxito de las empresas cuando hacen suya e implantan la RSC.

La implantación de la RSC, dado que para su implantación podemos aplicar diferentes modelos, se analizarán los mismos diferentes modelos de implantación que actualmente se pueden certificar y/o validar.

Conocidos los modelos, nos encontramos con el reto real de implantar la RSC en una empresa, sobre todo las dificultades que la misma se plantea, no solo en las grandes corporaciones empresariales, que suelen tener implantados sistemas de RSC en sus organizaciones; sino para las pequeñas y medianas empresas, donde se está realizando un gran impulso para poder apoyar y acometer este reto a través de las diferentes Confederaciones de Empresarios, tanto las locales, regionales y nacional, permitiendo dar un impulso y valor añadido al intangible de las diferentes empresas. El reto de las grandes corporaciones suele ser el mismo que para las PYMES, dado que muchas veces trabajan en núcleos pequeños mediante contrataciones específicas, lo que hace que la RSC no llegue a esos contratos y no permita una implantación real en el sector.

Por último, se analiza la RSC y su impacto sobre el sector de los residuos, altamente legislado y con unos controles muy importantes, lo que lo hace más vulnerable a una no correcta gestión y la difícil implantación de la RSC, dado que lo que mejora a un colectivo suele perjudicar a otro.

3.2. EL CONCEPTO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA. CLAVES PARA EL ÉXITO EN EL DESEMPEÑO

Dentro de un entorno globalizado y cambiante, como es el mundo actual, las empresas y las organizaciones en general deben luchar por ser competitivas y desarrollar su actividad eficientemente. Por ello, es de vital importancia que realicen un esfuerzo por implementar estrategias empresariales que garanticen su supervivencia y aumenten sus probabilidades de éxito intentando satisfacer a todas las partes, tanto internas como externas, que se ven afectadas de algún modo por su actividad y que, a su vez, afectan significativamente a los resultados empresariales.

Este planteamiento nos lleva al concepto de RSC, también conocido como Responsabilidad Social Empresarial, que propone el abandono de la visión cortoplacista centrada en la búsqueda de beneficios rápidos y cuantificables de la actividad empresarial,

a favor de un enfoque a largo plazo que beneficie y enriquezca simultáneamente a la propia actividad empresarial y a la sociedad en su conjunto. Este enfoque de gestión empresarial, cada vez más extendido, se centra en buscar la satisfacción a todas las partes interesadas, también denominadas, grupos de interés (stakeholders), identificándolas a priori, gestionando los riesgos de no satisfacerlas y desarrollando una actividad empresarial guiada por estrategias que generen valor añadido aumentando la capacidad futura de la empresa y el beneficio del entorno.

La propia Comisión Europea en su Libro Verde de 2001 (COM, 2001), nos aporta una definición de este concepto como “la integración voluntaria, por parte de las empresas, de las preocupaciones sociales y medioambientales en sus operaciones comerciales y sus relaciones con sus interlocutores.”

Así, se tendrán en cuenta tanto a los propios trabajadores, los directivos y los propietarios como a los clientes, los proveedores, la comunidad en la que se inserta la organización, la sociedad, el ambiente en la que desarrolla su actividad e incluso al gobierno, las administraciones públicas y a los propios competidores. Todos ellos, darán lugar a unos activos intangibles que la empresa deberá ser capaz de gestionar de una forma eficaz y eficiente, comunicando los resultados obtenidos con transparencia, estableciendo un diálogo con a los grupos de interés y permitiendo que éstos puedan tomar sus decisiones y ejercer su escrutinio.

En base a todo ello, se puede afirmar que en el camino hacia la excelencia y el éxito de la gestión empresarial dentro del marco de la RSC se ponen de manifiesto tres aspectos claves que deben ser considerados (ver Figura 3.1.):

1. Definición de la misión, visión y objetivos estratégicos, enunciados desde la perspectiva de la RSC e implantación de sistemas de gestión en línea con ellos.
2. Comunicación de resultados de forma transparente y conforme a estándares.
3. Escrutinio externo, es decir, que la RSC pueda ser medida en base a la respuesta que las empresas dan las necesidades e intereses que poseen cada uno de los grupos de interés.

1. La formalización de políticas de empresa
Mediante la implantación de sistemas de

2. La transparencia informativa respecto de los resultados alcanzados
Mediante la publicación de las triples

3. El escrutinio externo
Mediante el consumo selectivo-Etiquetas
Mediante la inversión selectiva-ISR

Figura 3.1.
Ciclo de la RSC
(Fuente: Elaboración propia)

Que los trabajadores, los clientes, los proveedores, los accionistas y a la sociedad en su conjunto, reciban una información completa y verídica sobre todos los aspectos que

afectan a sus intereses y su interacción con la empresa es algo esencial (ver Figura 3.2.). Puesto que constituye la herramienta necesaria para que puedan emitir juicios de valor adecuados y coherentes con la realidad, ya que de otro modo la intención original puede verse desvirtuada por influencias del entorno.

De ahí la importancia de que la información sea emitida conforme a estándares que garanticen que las decisiones que toman los grupos de interés, referentes a la empresa, no se vean influenciadas o enturbiadas, tanto positiva como negativamente, por otras informaciones “interesadas” que puedan recibir. Esto podría deformar la percepción de la empresa por parte de los grupos de interés, derivando en repercusiones negativas o positivas que no se fundamentan en la realidad.

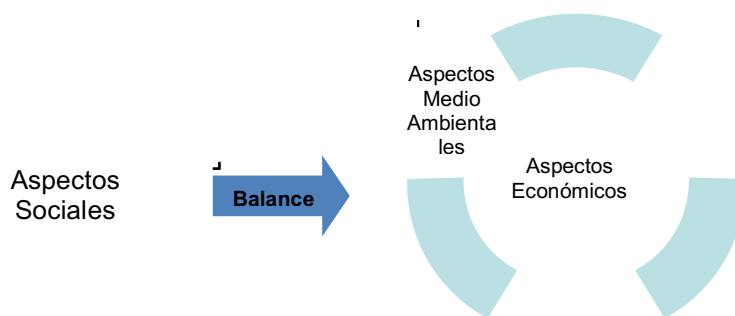


Figura 3.2.
De la memoria financiera a la triple memoria
(Fuente: elaboración propia)

La información que reciben los grupos de interés es fundamental porque condiciona a las organizaciones dado que es la base para que los grupos de interés puedan llevar a cabo su escrutinio. Éste tiene una doble dimensión ya que se realiza tanto en mercados de consumo como de inversión. En estos últimos las encargadas de favorecer esta tarea son las agencias de rating sobre RSC, como SAM Research, EIRiS, SiRi, Innovest Group, entre otras.

Con respecto a los mercados de consumo, en ellos los que ejercen el escrutinio son los consumidores eligiendo comprar un producto, o descartando su compra. En este aspecto, hay que considerar que la mayoría de los estudios señalan que realmente el precio del producto afecta más a los consumidores en el momento de tomar la decisión de comprar que otros aspectos vinculados a la RSC de las empresas.

PriceWaterHouseCoopers en octubre y noviembre de 2004 realizó un estudio centrado en personas que habitualmente llevaban a cabo el aprovisionamiento de comida y bebida en el hogar, para lo cual realizó 750 entrevistas telefónicas entre ellas, obteniendo las siguientes conclusiones al respecto: (PriceWaterHouseCoopers, 2004):

El 35% de los consumidores encuestados afirma haber castigado “alguna vez” a una empresa si ha tenido conocimiento de que realizaba prácticas que han considerado no responsables, aunque sólo el 4% de los encuestados afirma hacerlo “siempre/a menudo”. Casi el 74% de los encuestados afirma estar dispuesto a dejar de comprar productos a las empresas socialmente no responsables.

Los consumidores no tienden a buscar de forma proactiva y regular productos responsables, sólo un 14% los busca “siempre/a menudo” y un 45% “alguna vez”. Un 39% afirma estar dispuesto a pagar algo más por estos productos procedentes

de empresas responsables. Aunque uno de cada cuatro consumidores no discrimina el tipo de productos por los que pagaría más, afirmando que pagaría más "por todos", destacan algunas categorías de productos asociadas a crisis o problemáticas recientes relacionadas con la RSC, como son los productos frescos (ej: carne o el café), por los que claramente sí estaría dispuesto a adquirir a un precio superior.

De este mismo estudio se deprendería otra conclusión significativa, ya que se vio que los consumidores son sensibles primordialmente a aspectos relacionados con su propia seguridad alimentaria, los derechos humanos de los empleados y la publicidad engañosa. Tras ellos se sitúan otros aspectos como son las actuaciones moralmente inadecuadas, pero que no repercuten sobre la salud o la integridad del propio consumidor, donde se enmarcan la seguridad y salud de los trabajadores.

El estudio presentaba también conclusiones sobre la información relativa a la RSC referente al desempeño de las empresas en este ámbito (PriceWaterHouseCoopers, 2004):

Tan solo un 26% de los consumidores declara tener suficiente información sobre las prácticas social y medioambientalmente responsables de las empresas. De hecho, la falta de información (desinformación o falta de credibilidad de la información recibida) es citada por un 38% de los consumidores como el motivo principal para no comprar "productos responsables".

Sin embargo, no parece que los consumidores busquen proactivamente esta información, ya que tan sólo un 12% de los encuestados afirma hacerlo. Sin embargo, cuando "se lo ponen fácil", un 33% de los consumidores presta atención a noticias o a información sobre las prácticas de RSC de las empresas.

3.3. NORMAS Y MODELOS PARA LA GESTIÓN DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA

En el mercado existen un gran número de estándares, modelos y directrices que abarcan aspectos de la RSC enfocados a distintos aspectos como a evaluar el desempeño, comunicar los resultados o diseñar e implantar políticas y sistemas de gestión.

Modelos como la popular ISO 9000, centrada en la gestión de la calidad; la ISO 14000, para la gestión medio ambiental; la ISO 14000, sobre la gestión ambiental o la OHSAS 18000 (ISO 45001 a partir de 2016) para la seguridad y salud en el trabajo; las familias serán omitidos al considerar parcialmente la RSC abordando solo algunos de sus aspectos. Ocurre lo mismo con el EFQM y otros modelos de excelencia o autoevaluación de la calidad.

A lo largo del presente capítulo se desarrollaran los modelos más representativos en materia de RSC que poseen más impacto y trascendencia, aunque cabe mencionar que existen otros como pueden ser (Rubio-Romero, 2011):

- UNE 165010 "Sistemas de gestión ética de la empresa. Requisitos para el ejercicio de la responsabilidad ética y social de las empresas."
- RS 10
- El código VESTEX de la industria textil de Guatemala.
- CERTIMEDIA (Suiza)-ISAS BC 9001:2003. AFNOR-SD 21000:2003.
- SII (Standars Institution of Israel)-SI 10000-Borrador-2001
- STANDARS AUSTRALIA (2003)
- ABNT-(Brasil)

- IMNC-(Méjico)
- FOREST STEWARDSHIP STANDARS
- BS 8900 Draft Standar “Guidance for managing sustainable development”
- El código de buenas prácticas laborales del Apparel Industry including Sportswears.
- Los principios Global Sullivan Principles del Reverendo Leon H. Sullivan para servir de guía a las políticas sociales, económicas y medioambientales de la empresa.
- La Guía de la Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) de 2001 para Empresas Multinacionales.
- El código del European Initiative for Ethical Production and Consumption para fomentar la producción y el consumo éticos.

3.3.1 LA GUÍA ISO 26000

Probablemente a largo plazo sea la guía que consiga tener mayor significación y trascendencia. Uno de sus aspectos más significativos es la cuestión, ya que la norma fija expresamente: “Esta norma internacional no es una norma de sistemas de gestión. No es apropiada, ni pretende servir para propósitos de certificación, o uso regulatorio o contractual. Cualquier demanda de certificación, o petición para obtener un certificación, desde la perspectiva de la Norma ISO 26000, se consideraría una tergiversación del propósito e intención de esta norma internacional”.

El documento es bastante extenso y está compuesto por 7 capítulos, 1 anexo y la bibliografía. Está estructurado partiendo de un objeto y campo de aplicación, el capítulo 2 dedicado a términos, definiciones y abreviaturas, un capítulo 3 destinado a la comprensión de la RSC, el 4 dedicado a los principios de la RSC, el 5 cuyo objetivo es el reconocimiento de la responsabilidad social de las organizaciones y el compromiso con las partes interesadas, el 6 donde se explican las materias fundamentales relacionadas con la responsabilidad social y sus asuntos asociados proporcionándose para cada materia fundamental, información sobre su alcance, su relación con la responsabilidad social, los principios y consideraciones pertinentes, y las acciones y expectativas relacionadas. El último capítulo proporciona orientación sobre la integración de la RSC en las organizaciones. (Rubio-Romero, 2011):

Dentro de la guía se fijan los siete principios de la RSC que son (ISO 26000:2010, 2010):

- Rendición de cuentas
- Transparencia
- Comportamiento ético
- Respeto a los intereses de las partes interesadas
- Respeto al principio de legalidad
- Respeto a la normativa internacional de comportamiento
- Respeto a los derechos humanos

Además se identifican siete materias fundamentales dentro de la RSC que toda empresa deberá tener en cuenta al desarrollar su actividad (ISO 26000:2010, 2010):

1. Gobernanza de la organización
2. Derechos humanos
3. Prácticas laborales
4. Medioambiente
5. Prácticas justas de operación

6. Asuntos de consumidores
7. Participación activa y desarrollo de la comunidad

Dentro del capítulo 6 se encuentran tanto las acciones y expectativas relacionadas como los diferentes asuntos de la responsabilidad social que se engloba cada una de las materias fundamentales, explicándose que “Las acciones sobre estas materias fundamentales y asuntos se deberían basar en los principios y prácticas de responsabilidad social”, (Figura 3.3.).



Figura 3.3.
Las 7 materias fundamentales de la RSC según ISO 26000
(Fuente: ISO 26000:2010, 2010)

3.3.2. EL ESTÁNDAR SA8000

En octubre de 1997 vio la luz la primera versión del estándar SA8000 publicada por Social Accountability International (en adelante SAI, antigua CEPAA). En su desarrollo participaron desde organizaciones no gubernamentales hasta empresas privadas y sindicatos. El objeto era “evitar el “dumping social” y el desarrollo de empresas “sweatshops” (Muñoz Santos, J.R., 2004). Después de ésta se publicaron dos nuevas versiones en 2001 y 2008, respectivamente.

Simultáneamente a la SA8000 se publicó el Documento Guía SA8000 con el objetivo de facilitar el cumplimiento aportando una explicación de la norma y su aplicación. La SA8000 se fundamenta en principios recogidos en diversos documentos de carácter internacional (Rubio-Romero, 2011):

1. Declaración Universal de los Derechos Humanos.
2. Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos del niño.
3. Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT sobre el VIH/SIDA y el mundo del trabajo.
4. Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.
5. Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos.
6. Convención de las Naciones Unidas sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer.
7. Convención de las Naciones Unidas sobre Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial

8. Las siguientes convenciones y recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT):

- Convenio 1 de la OIT sobre las horas de trabajo (industria) y Recomendación 116 (reducción de la duración del trabajo).
- Convenios 29 (trabajo forzoso) y 105 (abolición del trabajo forzoso) de la OIT.
- Convenio 87 de la OIT (libertad sindical y protección del derecho de sindicación)
- Convenio 98 de la OIT (derecho de sindicación y de negociación colectiva)
- Convenios 100 (igualdad de remuneración) y 111 (discriminación en el empleo y la ocupación) de la OIT.
- Convenio 102 de la OIT (seguridad social–norma mínima).
- Convenio 131 de la OIT (fijación de salarios mínimos).
- Convenio 135 de la OIT (representantes de los trabajadores).
- Convenio 138 y Recomendación 146 (edad mínima).
- Convenio 155 de la OIT y Recomendación 164 (seguridad y salud de los trabajadores).
- Convenio 159 de la OIT (readaptación profesional y el empleo en las personas inválidas).
- Convenio 169 de la OIT (pueblos indígenas y tribales).
- Convenio 177 de la OIT (trabajo a domicilio).
- Convenio 182 de la OIT (peores formas de trabajo infantil)
- Convenio 183 de la OIT (protección de la maternidad/)

El estándar SA8000 intenta guiar a las empresas y organizaciones consiguiendo que la mejora continua de sus actividades sea la base sobre la que se fundamente su gestión buscando alcanzar los objetivos señalados anteriormente. En relación a los sistemas de gestión de la empresa como la calidad, el medio ambiente y seguridad y salud es totalmente integrable y armonizable con ellos. Se estructura de acuerdo a la Tabla 3.1., donde se pueden diferenciar nueve partes.

REQUERIMIENTOS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL SA8000
1. TRABAJO INFANTIL
2. TRABAJOS FORZOSOS Y OBLIGATORIOS
3. SALUD Y SEGURIDAD
4. LIBERTAD SINDICAL Y DERECHO DE NEGOCIACIÓN COLECTIVA
5. DISCRIMINACIÓN
6. MEDIDAS DISCIPLINARIAS
7. HORARIO DE TRABAJO
8. REMUNERACIÓN
9. SISTEMA DE GESTIÓN
9.1. Políticas, Procedimiento y Registros
9.2. Equipo de Desempeño Social
9.3. Identificación y Evaluación de Riesgos
9.4. Monitoreo
9.5. Involucramiento y Comunicación Interna
9.6. Gestión y Resolución de Quejas
9.7. Verificación Externa e Involucramiento de las Partes Interesadas

9.8. Acciones Correctivas y Preventivas
9.9. Entrenamiento y Capacitación
9.10. Gestión de Proveedores y Contratistas

Tabla 3.1.
Requerimientos de Responsabilidad Social de la norma SA8000
(Fuente: Social Accountability International, 2014)

Por otro lado trata de establecer un marco laboral en el que la empresa entre otras cosas: respete, apoye y nunca auspicie, comportamientos en función de la diferencia de razas, origen nacional, religión, discapacidad, afiliación política u orientación sexual (incluyendo el acoso sexual); respete los derechos de sus empleados en materia sindical, facilitando los instrumentos necesarios para que el personal pueda negociar colectivamente incluso en el caso en que la ley local no lo permita (lo cual puede constituir un riesgo para la propia empresa); respete la edad mínima para acceso al trabajo (se admiten los 14 años para los llamados países en desarrollo); no se utilicen medidas disciplinarias basadas en los castigos corporales, de coerción mental o física, de deducción de salarios, etc.; y se establezcan contratos y salarios (tanto en cuanto a la cantidad como a la disponibilidad de los mismos) y por supuesto horarios (incluyendo las horas extras) que se efectúen de acuerdo a la legislación vigente (Rubio-Romero, 2011).

Todas aquellas empresas multinacionales que desarrollen su actividad en el mundo occidental y que establezcan relaciones comerciales, ya sea por motivos de externalización de actividades, subcontratación, adquisición u otros contratos, con empresas de otros países en los cuales no se garantice el respeto a los derechos humanos este estándar será un modelo a través de la certificación por tercera parte (organismos y empresas como Det Norske Veritas, Bureau Veritas Quality International, SGS-ICS, ITS o UL, ya están acreditados para la certificación de los mismos) que será revisada cada tres años con objeto garantizar a toda la sociedad en su conjunto que estas empresas respetan los derechos humanos. Sobre esta cuestión el SAI establece (Rubio-Romero, 2011):

- Las empresas que vendan deberán hacerse miembros SA8000 (afiliados, con menores exigencias y sin auditorías externas, aunque con autoevaluación y asistencia e informe de SAI), y anunciar públicamente su determinación de buscar proveedores que cumplan con la norma SA8000.
- Si la empresa es un fabricante deberá certificarse SA8000.
- Las empresas que venden y fabrican deben hacerse miembros y certificarse.

El sistema de gestión

Dentro del capítulo IV “Requerimiento de responsabilidad social”, más concretamente en el punto 9 “Sistemas de Gestión”, se encuentran fijados los criterios de aplicación para lograr la implantación del sistema de gestión exigiendo que: la política de la empresa esté accesible al público, de forma que puede ejercerse la fuerza en el mercado que la haga útil, incluya el compromiso de mejora continua; se acaten los requerimientos de la norma así como la legislación nacional y los instrumentos internacionales antes citados; se nombre un responsable de la alta gerencia del cumplimiento de la norma y se definan las responsabilidades y funciones del resto de la plantilla, así como un representante de los trabajadores para la norma SA8000; se establezcan los cauces necesarios para la comunicación interna y externa; se imparta la formación continua y necesaria; se documente el sistema así como su cumplimiento mediante registros, se planifiquen las actuaciones y se controlen; se realimente el sistema y se revise por la dirección.

Es de destacar por su importancia, el contenido del punto 9.10. sobre el control de los proveedores y contratistas, que exige a la empresa que implante la norma, estableciendo y manteniendo procedimientos para la evaluación y la selección de los proveedores (basándose en la capacidad de estos para cumplir con los requerimientos de esta norma), llevándole a implicar en idéntico sentido a los mismos, de forma que la empresa que implante la norma sea informada sobre los proveedores acerca de sus propios proveedores, y a que los proveedores acaten a su vez la norma y exijan a sus propios proveedores lo mismo, y así sucesivamente. Hay que subrayar que precisa la relación especial con lo que llama trabajadores desde el hogar, estableciendo la necesidad de tratarlos al igual que a los trabajadores que desarrollen su labor en la empresa. Esto implica realizar contratos con ellos por escrito, realizar labores de seguimiento esperadas y no esperadas, y llevar registro de la identidad de estos trabajadores. De esta forma mediante este “bucle sin fin” se pretende alcanzar a los últimos proveedores del proceso productivo y así contribuir a evitar el “dumping social”. La debilidad de estos requerimientos subyace sin embargo en que lo que se exige es textualmente solo el “compromiso” de los proveedores de “acatar todos los requerimientos de la norma (incluyendo esta cláusula)” (Rubio-Romero, 2011).

Centrándonos en los incumplimientos de la política y/o los requerimientos de la norma, por un lado se plantea la investigación, a través de medios que respeten la confidencialidad, de cualquier no conformidad como algo con carácter obligatorio pero por otro se propone que la empresa u organización no realice al respecto ningún despido u acto de disciplina o discriminación. Así la corrección de incumplimientos parece que termina siendo un mecanismo débil.

Puede afirmarse que la definición de compañía aportada por el estándar sea dudosa o difusa, “la totalidad de cualquier organización o entidad de negocios, responsable de implementar los requisitos de esta norma internacional, incluyendo todo el personal empleado por la empresa”. Puesto que da lugar a plantearse que un grupo de empresas tuviera la oportunidad de elegir si certificar tan solo a una de las empresas que forman el grupo. Esto se aleja totalmente de la realidad y no tiene sentido alguno al pensar en el concepto de RSC.

Con respecto al ámbito de la certificación, en mi opinión, y con el objetivo de alcanzar una homogeneidad de los criterios empleados en auditoría para conseguir asegurar la confianza de todas y cada una de las partes implicadas, sería positivo y conveniente realizar la edición de una norma que abarque tanto la cualificación de los auditores como el proceso y el programa de auditorías.

3.3.3. EL GLOBAL REPORTING INITIATIVE (GRI)

Fue en 1997 cuando, gracias a una iniciativa conjunta de la organización no gubernamental estadounidense CERES (Coalition for Environmentally Responsible Economies) y el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), persiguiendo el objetivo de impulsar la calidad, veracidad y utilidad de los informes y memorias de sostenibilidad de las empresas y organizaciones. La primera Guía se publicó en 2000, la segunda en 2002, la tercera en 2006 y fue el 22 de mayo de 2013 cuando vio la luz la cuarta de la Guía, la G4.

La G4 consta de dos partes:

Parte 1: Principios y contenidos básicos

Parte 2: Manual de Implantación

La Guía se ha desarrollado para que todas las empresas y organizaciones del mundo, tanto las pequeñas como las grandes, puedan aplicarla y favorezca la transparencia, la veracidad y confianza de la información proporcionada a los distintos grupos de interés puedan, generando así un valor añadido. Ya en su prólogo se indica:

“La Guía G4 constituye un marco aplicable a escala mundial para promover la estandarización de la elaboración de memorias, en aras de la transparencia y la coherencia necesarias para que los mercados y la sociedad reciban información útil y creíble.”

“El objetivo de la cuarta versión de la Guía, la G4, es muy sencillo: ayudar a los redactores de memorias a elaborar memorias de sostenibilidad significativas en las que se recojan datos útiles sobre las cuestiones más importantes para cada organización relacionadas con la sostenibilidad, así como contribuir a que la elaboración de memorias se convierta en una práctica habitual.”

Los aspectos y categorías que se tienen en consideración en esta nueva versión de la Guía son los que se muestran en la Figura 3.4..

CUADRO 1: CATEGORÍAS Y ASPECTOS DE LA GUÍA				
Categoría	Economía		Medio ambiente	
Aspectos ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> Desempeño económico Presencia en el mercado Consecuencias económicas indirectas Prácticas de adquisición 		<ul style="list-style-type: none"> Materiales Energía Agua Biodiversidad Emisiones Efluentes y residuos Productos y servicios Cumplimiento regulatorio Transporte General Evaluación ambiental de los proveedores Mecanismos de reclamación en materia ambiental 	
Categoría	Desempeño social			
Subcategorías	Prácticas laborales y trabajo digno	Derechos humanos	Sociedad	Responsabilidad sobre productos
Aspectos ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> Empleo Relaciones entre los trabajadores y la dirección Salud y seguridad en el trabajo Capacitación y educación Diversidad e igualdad de oportunidades Igualdad de retribución entre mujeres y hombres Evaluación de las prácticas laborales de los proveedores Mecanismos de reclamación sobre las prácticas laborales 	<ul style="list-style-type: none"> Inversión No discriminación Libertad de asociación y negociación colectiva Trabajo infantil Trabajo forzoso Medidas de seguridad Derechos de la población indígena Evaluación Evaluación de los proveedores en materia de derechos humanos Mecanismos de reclamación en materia de derechos humanos 	<ul style="list-style-type: none"> Comunidades locales Lucha contra la corrupción Política pública Prácticas de competencia desleal Cumplimiento regulatorio Evaluación del impacto social de los proveedores Mecanismos de reclamación por impacto social 	<ul style="list-style-type: none"> Salud y seguridad de los clientes Etiquetado de los productos y servicios Comunicaciones de Mercadotecnia Privacidad de los clientes Cumplimiento regulatorio

Figura 3.4.
El proceso de definición de aspectos materiales y su cobertura.
(Fuente: G4, 2013)

Esta última versión presenta un enfoque radicalmente diferente al G3 con grandes novedades. Se pasa de un enfoque basado en el cumplimiento a un enfoque centrado en la gestión de la sostenibilidad. Algunos de los principales cambios son:



- **Dos posibles informes:** El G4 ofrece a las organizaciones la posibilidad de elaborar su informe de sostenibilidad en dos modalidades diferentes: “Core” de conformidad esencial y “Comprehensive” de conformidad exhaustiva. De acuerdo al número de indicadores que se reporte sobre cada aspecto material (mínimo o todos los identificados).
- **Materialidad:** Buscando una mayor transparencia de las organizaciones propone que los informes de sostenibilidad sean más precisos, incluyendo sólo aquellos indicadores que las organizaciones consideren fundamentales o relevantes para su organización. Así desaparecen las diferencias entre indicadores “Core” y “Additional” (principales y adicionales) y deja de ser obligatorio reportar los indicadores de los suplementos sectoriales. Únicamente se incluirán en la memoria los indicadores que sean considerados materiales para la organización. En relación a esta materialidad se incluye el enfoque de gestión basado en DMA (Disclosures of Management Approach), a través del cual se identificarán los aspectos importantes o fundamentales y su alcance. A continuación se presenta la Figura 3.5., representa un esquema del ciclo extraído de la propia Guía G4.



Figura 3.5.
Ciclo de la Guía G4.
(Fuente: G4, 2013)

- **Niveles de aplicación:** Desaparecen los niveles de aplicación A, B, C y los “+” (A+, B+ y C+) que se presentaban en el G3. Se vuelve al planteamiento anterior con una única categoría “in accordance” que presenta dos niveles distintos uno básico y otro exhaustivo (más completo). En concordancia con el tipo de informe que se elabora. Con respecto a los “+” son sustituidos observaciones que deben hacerse para cada indicador señalando el nivel de revisión externa al que está sometido. Así se incurre en mayores niveles de **Verificación Externa**, que ahora debe ser detallada para cada indicador frente a la situación anterior donde se describía de forma general para todo el informe. Así se aporta mayor veracidad asegurando los elementos punto por punto.

- **Cadena de Valor:** Ofrece una nueva visión del concepto transformándolo en el eje central para identificar impactos indirectos. Ahora se integran en ella proveedores y contratistas teniendo en consideración impactos en todos los ámbitos: laborales, derechos humanos, medio ambiente, sociedad, etc., convirtiéndose en un elemento transversal.
- **Nuevos indicadores:** Se incorporan nuevos indicadores referentes a las áreas de cadena de suministro, gobierno de la compañía, ética e integridad, corrupción y emisiones de gases de efecto invernadero y energía (cambio climático).
- **Mayor Armonización:** El G4 presenta una mayor armonización con otros marcos, guías y principios de carácter global existentes como pueden ser los principios del Pacto Mundial o la OCDE. Así, como novedad, incluye “Quick Links” o Vínculos Rápidos, en el punto 6 de la parte 1, haciendo referencia a los conceptos presentados por estos documentos en diferentes apartados.

Cabe destacar que se concede a las organizaciones un periodo de transición de 2 años, es decir, hasta finales de 2015 se podrán emplear el G3 y G3.1. para la elaboración de las Memorias de Sostenibilidad.

3.3.4. LA NORMA AA1000

En 1999 el Institute of Social Ethical Accountability (ISEA) publicó la Norma Marco AA1000. En el 2003 ya se edita como norma AA1000AS (2003) y en 2008 se publica la segunda edición, Norma de Aseguramiento AA1000AS (2008), que sustituye a todas las versiones anteriores. Tal y como se indica en su preámbulo “fue desarrollada para garantizar la credibilidad y calidad del desempeño y de los informes en materia de sostenibilidad”, centrándose en la mejora continua y la calidad, aunque cabe concebirse, no como una norma de desempeño, sino de procedimiento. Se basa en que todas las partes que intervienen formalicen su compromiso por lograr los objetivos.

La serie de la norma se compone de:

- AA1000APS (2008) AccountAbility Principles
- AA1000AS (2008) Assurance Standard
- AA1000SES (2005) Stakeholder Engagement Standard

La implantación del sistema se puede realizar en un nivel moderado o un nivel elevado a elección por parte del usuario.

Básicamente las fases de implantación del estándar AA 1000 serían las siguientes (Rubio-Romero, 2011):

Planificación.

Establecer el compromiso de la dirección
Identificar las partes interesadas
Definir misión, visión y valores

Desarrollo.

Identificar los aspectos para el compromiso con los “Stakeholders”
Determinar el ámbito de acción de los procesos

Identificar los indicadores que reflejarán el desempeño
Recopilar información sobre el desempeño en relación a los indicadores
Analizar la información recopilada

Auditoría e informe.

Preparar el informe sobre los resultados de desempeño
Auditar el informe
Comunicar los resultados y ejecutar realimentación

Integración en la organización.

En la norma destaca como elemento relevante su paso inicial, que supondrá el punto de partida de su aplicación, centrado en la identificación de todas las partes interesadas, así como de sus expectativas. En base a esta información, la serie de normas, facilitará a la empresa u organización la implementación de una estructura que le permita gestionar adecuadamente todos los aspectos identificados, proporcionándole apoyo para el diseño, la implantación y la evaluación. Así no aporta especificaciones detalladas de lo que se debería cumplir sino que se basa en el primer paso de identificación. Por lo que será importante realizarlo adecuadamente, ya que de otro modo no será posible satisfacer las expectativas de las partes interesadas.

3.3.5. EL GLOBAL COMPACT DE LAS NACIONES UNIDAS

Los Diez Principios del Pacto Mundial están basados en Declaraciones y Convenciones Universales. Al principio la iniciativa sólo contaba con nueve principios, y a mediados de 2004 se vio la necesidad de reforzar los principios ya existentes con un décimo principio de lucha contra la corrupción, basándose en la Convención de las Naciones Unidas contra la Corrupción.

Inicialmente surgieron muchas quejas porque tras firmar el Pacto Mundial no se llevaba a cabo un control o seguimiento sobre el cumplimiento. Por este motivo, se crearon los Informes de Progreso que deben ser elaborados con carácter anual con el objeto de evaluar el cumplimiento por parte de las entidades adheridas al Pacto Mundial de los compromisos adquiridos.

Las entidades que lo deseen, se adhieren a los Principios del Pacto Mundial:

Derechos Humanos:

Proteger la Declaración Internacional de Derechos Humanos.
Asegurarse de que no se violan los Derechos Humanos

Laboral:

Asegurar la libertad de asociación y el derecho a la negociación colectiva.
Eliminar cualquier forma de trabajo forzoso y esclavitud laboral.
Abolir de forma efectiva el trabajo infantil.
Eliminar cualquier discriminación laboral.

Medio Ambiente:

Apoyar prácticas preventivas frente a los retos medioambientales.
Establecer iniciativas que promuevan la responsabilidad empresarial.
Apoyar el desarrollo, implementación y difusión de tecnología sostenible.

Lucha contra la Corrupción:

Las empresas deben luchar contra la corrupción en todas sus formas.

3.3.6. SGE 21 DE FORÉTICA

Forética es una asociación de empresas y profesionales de la Responsabilidad Social Empresarial, líder en España que tiene como misión fomentar la cultura de la gestión ética y la responsabilidad social dotando a las organizaciones de conocimiento y herramientas útiles para desarrollar con éxito un modelo de negocio competitivo y sostenible, que surge en 1999.

En 1999 tuvo lugar la presentación de la norma SGE 21 y desde entonces se ha publicado tres revisiones en 2002, 2005 y 2008, con el objeto de garantizar que las se mantiene actualizada y alineada con las principales iniciativas existentes en temas de Responsabilidad Social y Sistemas de Gestión tanto nacionales como internacionales.

Los 6 capítulos, (ver Figura 3.6.) de la norma son:

1. Presentación
2. Objeto
3. Ámbito
4. Documentos de referencia
5. Descripción de la norma
6. Áreas de gestión y elementos que las configuran

El capítulo 6 lo encontramos dividido en 9 áreas de gestión:

- 6.1. Alta Dirección
- 6.2. Relaciones con Clientes
- 6.3. Relaciones con los proveedores
- 6.4. Relación con las personas que integran la organización
- 6.5. Relaciones con el entorno social
- 6.6. Relaciones con el entorno medio ambiental
- 6.6. Relaciones con los inversores
- 6.7. Relaciones con la competencia
- 6.8. Relaciones con administraciones públicas

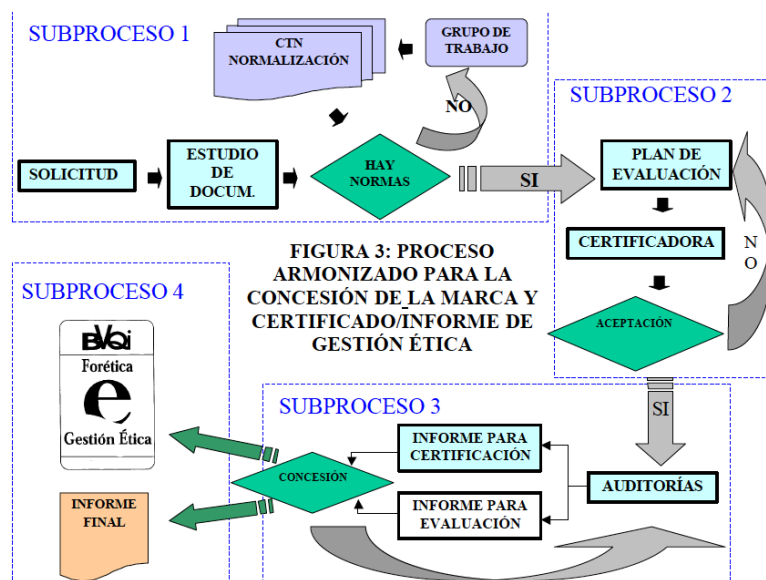


Figura 3.6.
Proceso de implantación de sistemas de gestión conforme a SGE 21
(Fuente: Forética, 2001)

3.3.7. EL LIBRO VERDE

La Comisión de las Comunidades Europeas publicó el 18 de julio de 2001 el Libro Verde para fomentar un marco europeo para la Responsabilidad Social de las empresas. En el punto 7 de su resumen se presenta su objeto descrito como: “iniciar un amplio debate sobre cómo podría fomentar la Unión Europea la responsabilidad social de las empresas a nivel europeo e internacional, en particular sobre cómo aprovechar al máximo las experiencias existentes, fomentar el desarrollo de prácticas innovadoras, aumentar la transparencia e incrementar la fiabilidad de la evaluación y la validación. La iniciativa de la Comisión Europea pretende establecer un nuevo marco normativo para el fomento de la Responsabilidad Social Empresarial.

El Libro Verde se estructura del siguiente modo:

1. Introducción.
La Empresa y su Responsabilidad Social
El contexto político
2. ¿Qué es la responsabilidad social de las empresas?
 - 2.1. Responsabilidad social de las empresas: dimensión interna
 - 2.1.1. Gestión de recursos humanos
 - 2.1.2. Salud y seguridad en el lugar de trabajo
 - 2.1.3. Adaptación al cambio
 - 2.1.4. Gestión del impacto ambiental y de los recursos naturales
 - 2.2. Responsabilidad social de las empresas: dimensión externa
 - 2.2.1. Comunidades locales
 - 2.2.2. Socios comerciales, proveedores y consumidores
 - 2.2.3. Derechos humanos
 - 2.2.4. Problemas ecológicos mundiales
3. Enfoque global de la responsabilidad social de las empresas
 - 3.1. Gestión integrada de la responsabilidad social
 - 3.2. Informes y auditorías sobre la responsabilidad social
 - 3.3. Calidad en el trabajo
 - 3.4. Etiquetas sociales y ecológicas
 - 3.5. Inversión socialmente responsable
4. Proceso de consulta

3.4. PRINCIPALES DIFICULTADES EN LA FORMALIZACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA

En primer lugar, se observa como la gran mayoría de las empresas que utilizan los estándares, normas y modelos en materia de RSC son empresas grandes y multinacionales. Actualmente, las PYMES se encuentran lejanas a los modelos del RSC.

En segundo lugar, las empresas y organizaciones implantan los sistemas de gestión de RSC pero es frecuente que no exista independencia total en las auditorías. Dado que las distintas partes interesadas no se convocan o incluyen en el proceso de auditoría cuando los sistemas se están auditando.

En tercer lugar, podría destacarse como existe un comportamiento con los proveedores que no se enmarca exactamente dentro de lo que debería considerarse como un comportamiento responsable. Lo ideal sería que se iniciaran medidas correctivas con respecto a los proveedores en caso de que se detectara que son necesarias, realizando

un esfuerzo conjunto por hallar soluciones, pero la realidad es diferente. No se suelen usar estas medidas o por el contrario pueden suponer la ruptura de relaciones comerciales. Es necesario seguir trabajando en el proceso de mejora continua y buscar puntos intermedios evolucionando hacia medidas menos dañinas y más responsables.

En conclusión, los proveedores se encuentran presionados por el mercado de forma continua para que realicen una bajada de precios y simultáneamente se les exige que satisfagan a los grupos de interés y sus necesidades, por parte del estado de opinión, para que atiendan adecuadamente las cuestiones referentes al ámbito de la RSC como: el cuidado del medio ambiente, comercio justo, salarios adecuados, condiciones laborales correctas, sociedad, etc.. Así las empresas encuentran obstáculos importantes para lograr ser socialmente responsables y la virtud estará en conseguir conjugar adecuadamente ambas cuestiones.

3.5. LA RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA Y LOS RESIDUOS MUNICIPALES

La RSC en las empresas de gestión de Residuos Municipales, se encuentra diferenciada fundamentalmente por el modelo de gestión elegido; podemos disponer de modelos donde la gestión se realice por entidades privadas con concesiones administrativas a un periodo de tiempo determinado, donde la RSC no se ha planteado como un objetivo esencial dado que su visión en el tiempo es limitada a la duración de la prestación del servicio contratado; si suele suceder que las empresas matrices, sobre todo grandes constructoras nacionales y/o internacionales, suelen tener la RSC dentro de su estructura general, pero difícilmente llega a las concesiones administrativas.

Cuando hablamos de gestión directa o pública, no se ha planteado como una necesidad, aunque este paradigma está cambiando dentro de las empresas de gestión pública, concretamente LIMASA cuenta con el certificación SA8000 desde el 20 de enero de 2009, con nº certificado 225244.

Pero para poder profundizar en este tema y su evolución, debemos mencionar a (Salguero, P., 2016), donde en su libro “ La responsabilidad social en la crisis y reestructuración de empresas”, nos hace un análisis de la evolución de la RSC a nivel europeo y nacional; recordar que las Directrices de la OCDE (2011) para las empresas multinacionales o “ Recomendaciones para una conducta responsable por parte de las empresas en el contexto internacional”.

La RSE se caracteriza por su voluntariedad, si bien los Gobiernos han intervenido con diferentes instrumentos e iniciativas para promocionar o incentivar la RSR, estableciendo condicionamientos y requisitos vinculantes. Así, encontramos instrumentos normativos (regulaciones legislativas o procedentes del ejecutivo), incentivos, subvenciones, beneficios fiscales, creación de plataformas u observatorios de RSC, elaboración de planes de acción para promocionar y extender la RSC.

En España, hay que destacar, en primer lugar, el tejido empresarial ha quedado profundamente impregnado por los imperativos morales y sociales de la Responsabilidad Social Empresarial. El éxito del discurso de la responsabilidad social es incuestionable y ha ganado la batalla de las ideas. La mayoría de las grandes empresas publican memorias de RSC y muchas de ellas incluso cotizan en índices bursátiles creados específicamente para empresas responsables. Puede decirse que la RSE es un concepto que se hace presente en muchos actos cotidianos de nuestras vidas. El volumen de documentos publicados en esta materia, noticias, foros especializados, blogs, artículos, manuales, es de tal magnitud, que resulta ya inabarcable.

A este éxito en el terreno de las ideas ayuda mucho el compromiso social que es perceptible en el contexto de nuestra sociedad actual. Ya no resulta extraño oír hablar de mercados ecológicos, de productos fabricados o creados sin impacto ambiental, de prendas elaboradas sin mano de obra infantil o esclava, de grandes actos filantrópicos protagonizados por los presidentes de grupos empresariales, o de actuaciones solidarias espontáneas realizadas por agrupaciones de todo tipo. Cada vez hay más Responsabilidad Social Empresarial, y cada vez se identifica más este concepto, con el éxito social y empresarial.

Lo que llama la atención al profundizar en el estudio de esta cuestión, es que todo lo relacionado con Responsabilidad Social Empresarial se caracteriza por tener un carácter voluntario, en tanto que no existe una obligación legal en un sentido estricto del término. Si se adoptan estas medidas de Responsabilidad Social es por la voluntad de la empresa, que quiere mejorar su imagen ante sus grupos de interés, asumir los valores o exigencias de moralidad social empresarial o realizar actos por pura filantropía.

La Estrategia Española de Responsabilidad Social de las Empresas pretende contribuir a lograr los objetivos de Estrategia Europea 2020 (“Una Europa que utilice eficazmente los recursos”) para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador.

En lo referente a Administraciones Públicas, sólo encontramos tres casos como nos expone (Salguero Molina, P., 2016), encontrándose entre ellos la Diputación de Málaga, la Generalitat Catalana y el Gobierno de Navarra; sin hacer mención expresa a empresas públicas del sector de los residuos. Sobre SGE21, encontramos poca repercusión en Andalucía, con tan sólo 3 empresas privadas, a pesar de ser la pionera en España.

Las administraciones públicas, sobre todo Británicas, están estableciendo el metaestándar de gestión *Inventor in People* (IiP) (Heras et al., 2012), donde los principales indicadores son: Compromiso, Planificación, Acción y Evaluación. (Meyer y Rowan, 1977), indican que las Administraciones Públicas, no solo interviene en la definición de obligaciones normativas, sino, que al igual que cualquier otra organización, aun no siendo prescriptivos, pueden llegar a constituir normas de status. También establecen que las principales razones para justificar la adopción de una norma, sea institucional o no, son: la fuerza de la ley, la presión de la opinión pública y el asentimiento o aceptación.

3.6. EPÍLOGO

Se concluye que la normalización de la RSC permite avanzar en el enfoque de responsabilidad y sostenibilidad, sobre todo en el sector de los residuos, donde existe una extensa legislación y alto grado de fiscalización medioambiental. Si a esto añadimos, la fiscalización en la calidad de los servicios que hacia el sector privado se ejerce desde la administración y desde los propios grupos de interés, tras la implementación de las nuevas reglas de juego en materia de transparencia y racionalización de la administración local, esto sólo puede generar que la RSC, no sólo se vea para las grandes, sino que debe implementarse en las pequeñas y medianas empresas, es decir, en todo el tejido empresarial nacional.

Es de esperar que las administraciones, exijan a las empresas que contratan, la implantación de sistemas de RSC, para evitar políticas cortoplacistas y para que los servicios se presten con criterios de sostenibilidad. Dado que las grandes corporaciones tienen implementados sistemas de RSC a nivel global, estos no llegan a ser efectivos a nivel local, por lo que los nuevos modelos de gestión van a venir implementados dentro de los propios contratos administrativos y sus concesiones, a fin de garantizar esa sostenibilidad medida en términos de satisfacción y transparencia hacia los grupos de interés.

Se concluye que es fundamental conocer las problemáticas y las repercusiones que las decisiones están y van a provocar en los grupos de interés, de ahí la necesidad de conocerlas y poder evaluarlas de forma empírica, para hacer que las mismas sean sostenibles y generen el mínimo impacto. El análisis de los hábitos de los grupos de interés respecto a su implicación medioambiental, también puede servir para minimizar el impacto en los mismos.

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 4

DISEÑO DE SISTEMAS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

- 4.1. Introducción
- 4.2. Diseño de sistemas y técnicas de evaluación
- 4.3. Desarrollos previos
 - 4.3.1 Inicios de los sistemas de evaluación
 - 4.3.2 Sistemas de evaluación del desempeño desde la década de los 80
- 4.4. Situación actual de los sistemas de evaluación
 - 4.4.1 Algunos casos particulares de estudio de aplicación de sistemas de evaluación
 - 4.4.2 Sistemas de auto-evaluación
 - 4.4.3 Técnicas de evaluación
- 4.5. Tendencias en los sistemas de evaluación
- 4.6. Herramientas de decisión de sistemas de gestión de residuos municipales
- 4.7. Epílogo



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

4.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo analiza las diferentes técnicas y sistemas de evaluación, iniciando su estudio mediante un análisis de las causas que motivaron estas técnicas en los primeros sistemas, pasando por su evolución y expansión en los años 80.

Los diseños y técnicas de evaluación nos permiten tener una visión general de las mismas, para posteriormente centrarnos en los actuales modelos de evaluación.

Los casos prácticos, los sistemas de auto-evaluación y las técnicas de evaluación, redes neuronales, DEA, CBR, modelados mediante ecuaciones estructurales o análisis de elección discreta, etc., nos permiten profundizar y tener una visión sobre las mismas, permitiendo tomar la decisión sobre el sistema adecuado para emplear en la presente Tesis Doctoral.

Los cambios en los modelos de gestión, hace que las empresas se planteen cuestiones, que hasta la fecha no se habían planteado, para lo cual analizan las nuevas tendencias en materia de sistemas de evaluación, para así poder adecuar su gestión.

La cultura corporativa, junto a nuevos sistemas de medición, hace que en ocasiones se generen conflictos entre ambos modelos culturales. La ética en los negocios junto a una adecuada gestión estratégica, hacen imprescindibles los sistemas de medición, aunque los datos puedan ser de difícil obtención y/o medición.

La importancia creciente y el impacto que los Residuos Municipales, ha generado en los últimos años, una gran disparidad entre actuaciones de los diferentes actores implicados en este sector. Los análisis de evaluación para esta actividad, con mediciones concretas sobre cada una de las peculiaridades, hábitos y necesidades que permitan cubrir el amplio espectro de esta actividad, hace que aparezca una gran disparidad de técnicas de evaluación específicas que deben ser contempladas. La situación compleja que se ha generado para poder abordar la gestión de los Residuos Municipales, tanto por los aspectos legislativos como económicos, hace que aparezcan diferentes tendencias, cada una con sus objetivos marcados sobre sus inputs de partida, pero que en ocasiones no son extrapolables a todas las circunstancias y áreas geográficas. Los grupos de interés, que con más o menos intensidad intervienen en esta problemática, su medición, evaluación, directa o indirectamente, son los principales objetivos de este capítulo.

Encontramos circunstancias anómalas y de difícil solución a corto plazo respecto al tratamiento y eliminación de los Residuos Municipales, que hasta la fecha, hacen difícil establecer una solución genérica y acorde a las circunstancias ambientales y económicas de los diferentes gestores intervinientes en el proceso. El gran peso específico del aspecto económico ante las administraciones locales y ciudadanos que sufragan los costes de los mismos. La combinación de los inputs, junto con el equilibrio económico, social y medioambiental, provocan que los modelos y herramientas de evaluación puedan ser muy dispares entre ellos, siendo necesario su análisis y comparación para cada circunstancia.

4.2. DISEÑO DE SISTEMAS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

Como se ha descrito, la gestión socialmente responsable de una organización, es una necesidad, si se quiere perdurar en el tiempo. En este marco, es importante poder evaluar dicha gestión con el objetivo de ir mejorando permanentemente y adaptándose al entorno.

Para la evaluación de la gestión empresarial actualmente existen tres grandes vías de aplicación:

1. Por un lado los llamados en literatura académica sistemas de auto-evaluación. Estos sistemas se han hecho muy populares por estar respaldados por premios de reconocimiento de la gestión de las empresas. Su interés disminuye cuanto menor es la dimensión de la empresa. Los tres grandes ejemplos son: el modelo del DEMING PRIZE japonés, el modelo de la European Foundation for Quality Management (EFQM) y su homólogo estadounidense Malcolm Baldrige.
2. Por otra parte, los sistemas de evaluación o medición del desempeño Performance Measurement Systems (en adelante PMS), los cuales son los más estudiados desde la última década del siglo pasado.
3. Finalmente, la aplicación de técnicas generales de evaluación a aquellos factores que las empresas quieran relacionar con el desempeño de su gestión. Estas técnicas han sido investigadas y aplicadas con anterioridad al inicio de los estudios de los PMS, pero han sido poco aplicadas en este campo.

En relación a las técnicas de evaluación es aquí donde el campo de desarrollos futuros es mayor, ya que ha sido poco utilizado hasta el momento frente a los primeros.

4.3. DESARROLLOS PREVIOS

4.3.1. INICIOS DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Las empresas a lo largo de la historia se han regido por métodos cuya base era exclusivamente económica, metodologías cuyas medidas sólo estaban relacionadas con aspectos económicos-financieros, típicamente la contabilidad de costes. Esta visión ha funcionado dentro de un marco mucho más restringido que en el que ahora se encuentran las empresas. La mayoría de los estudios realizados sobre los sistemas de medición del desempeño llevados a cabo entonces se han centrado más en las compañías fabricantes, al igual que en periodos anteriores, si bien el crecimiento desarrollado por el sector servicios ha motivado un creciente interés en la literatura reciente.

Antes de continuar han de precisarse algunos conceptos:

- Medición del desempeño (Performance measurement): proceso de cuantificación de la eficacia y eficiencia de una actividad.
- Una medida del desempeño (A performance measure): métrica utilizada para cuantificar la eficacia y eficiencia de una actividad.
- Un sistema de medición del desempeño (A performance measurement system): un conjunto de métricas utilizado para cuantificar la eficacia y la eficiencia de las actividades.

Todo sistema de medición del desempeño se compone de tres partes:

- a) Medidas individuales (performance measures), de la eficacia y eficiencia de las actividades.
- b) Un conjunto de medidas que determinan el desempeño de una organización como entidad.
- c) Una infraestructura de apoyo que permite recopilar los datos, clasificarlos, recuperarlos, analizarlos, interpretarlos y distribuirlos.

Las empresas a comienzos de los años 90 tomaron conciencia de que los cambios experimentados por los modelos de negocio y los mercados habrían de verse reflejados en sus sistemas. Sistemas de control y sistemas de gestión. Los métodos de medición y control del desempeño de las compañías, que se habían adoptado hasta entonces, se revelaban insuficientes toda vez que estaban basadas en su mayoría en modelos financieros. Las medidas, casi únicas, eran de carácter económico y no contemplaban muchos de los aspectos que a partir de ahora iban a tener un mayor peso en las organizaciones. Una comparativa entre los modelos anteriores y los actuales puede observarse en la Tabla 4.1..

Areas	Organizaciones tradicionales	Organizaciones ahora (redes)
Estrategia	Centrado en un mercado pequeño, operaciones centralizadas, pocos objetivos de competitividad (limitados), largos tiempos de ciclo de productos, estructura horizontal	Allianzas estratégicas, mercado global, subcontratación de servicios, muchos objetivos de competitividad, menores tiempos de ciclo de los productos, comercio electrónico, estructura vertical
Decisiones tácticas	Plan de producción agregado, previsiones exactas, Plan maestro de producción estable, decisiones Make or buy	Compras de bienes y servicios, plan de recursos de la empresa, selección de socios y/o proveedores, formación de sociedades, productividad de la información
Controles operacionales	Fabricación contra stock, planificación Pull/push, sistemas de control de calidad, lotes grandes de producción	Fabricación /Servicios ágiles, plan de reparto con socios, control de inventario distribuido
Compras y logística	Mercado local, menor intensidad competitiva, poco peso de la logística, centrado en los costes y no en el servicio al cliente, carencias de comunicaciones y de aplicaciones IT	Subcontrataciones, negociaciones, agilidad, mercado electrónico, gran importancia de las oportunidades, Reverse logistics, servicio al cliente, desarrollo de proveedores
Gestión del conocimiento	Poco conocimiento de IT, poca innovación, poca inversión en conocimiento, gestión de RRHH.	Inversión en conocimiento, promoción de la innovación, formación del personal para trabajar en entornos virtuales, trabajadores multidisciplinares
Tecnología de la información	CAD/CAM, sistemas obsoletos heredados, integración funcional, inversión en IT sólo para la gestión interna	Integración en la cadena de suministro, ERP, inversión en IT para la gestión interna y externa, IT de acuerdo al modelo de negocio

Tabla 4.1.
Comparativa entre los modelos anteriores y actuales de empresa
(Fuente: Gunasekaran et al, 2004)

Las compañías necesitan en mayor medida que antes apoyarse en los activos: Conceptos, Competencia y Relaciones, o lo que es lo mismo, han de prestar mayor atención a I+D+i, formación y colaboraciones con otras compañías (Kanter, 1995, en Medori y Steeple, 2000).

Asumir medidas distintas de las económicas lleva asociado el problema de elección de las mismas, dado que la variedad y la complejidad de las mismas es muy amplia.

Es entonces cuando se incorporan medidas distintas a las económico-financieras, para afrontar las transformaciones de los mercados, fundamentalmente porque comprendían otros aspectos relacionados con las estrategias corporativas y son más flexibles, adaptándose con mayor rapidez a los cambios exteriores (e interiores). Para dar una idea del cambio en cuanto a mentalidad Neely afirma que entre 1994 y 1996 se publicaron alrededor de 3.615 artículos sobre la medición del desempeño (Neely et al., 1997).

Son muchos los autores que han dado sus visiones de las razones de estos cambios, pudiéndose resumir en los siguientes (Neely et al., 2004):

- El carácter variable del trabajo.
- El aumento de la competitividad.
- Las iniciativas de mejora.
- La versatilidad y/o cambios de los puestos en la organización de las empresas.
- Los frecuentes cambios en los tipos de demanda externa.
- El potencial de la tecnología de la información.
- Los premios de reconocimiento, tanto nacionales como internacionales.

Los estudios tradicionales realizados sobre medición basados en costes se muestran insuficientes (Neely et al., 1995):

- Centrados en optimizaciones locales, no aportando información sobre calidad, flexibilidad o respuesta de los clientes.
- Disminución del peso del coste de mano de obra en el coste total del producto.
- Gran importancia de los costes indirectos imputados al producto (diseño, control de calidad, servicio a cliente, etc.).
- Mayor complejidad de los procesos productivos.
- Aumento de la competencia, por lo tanto mayor necesidad de sistematizar las mejoras y puesta al día.
- No proporciona información sobre las necesidades de los clientes.

En la Tabla 4.2. se comparan las medidas de los modelos tradicionales con las necesarias en la visión actual.

Medidas del desempeño tradicionales	Medidas del desempeño NO tradicionales
Basados en la tradicional contabilidad de costes	Basados en la estrategia de la compañía
Medidas financiero-económicas en su mayoría	Medidas NO financiero-económicas en su mayoría
Previstos para directores y altos cargos	Previstos para todos los empleados
Medidas retradas, indicadores en demora	Medidas inmediatas, indicadores instantáneos
Difíciles, confusos y llevan a error	Sencillos, precisos y fáciles de usar
Frustran al personal	Satisfacen al personal
No utilizado en planta	Utilizado con frecuencia en planta
Tienen un formato fijo	No tienen un formato fijo (depende de las necesidades)
No varían entre distintas localizaciones	Varían entre distintas localizaciones
Constantes en el tiempo	Cambian con el tiempo en caso de ser necesario
Previstos principalmente para controlar el desempeño	Previstos para mejorar el desempeño
No aplicable con JIT, TQM, CIM, FMS, RPR, OPT, etc.	Aplicable con JIT, TQM, CIM, FMS, RPR, OPT, etc.
Entorpece la mejora continua	Ayuda a alcanzar la mejora continua

Tabla 4.2.
Comparativa de modelos de medidas del desempeño actuales y anteriores
(Fuente: Ghalayini y Noble, 1996)

Otros autores resumen el cambio afirmando que la causa principal se debe a la aparición del modelo de gestión de las llamadas World Class Manufacturing (WCM) (Maskell, 1991). WCM corresponde a un término genérico acuñado por (Schonberger, 1986), en vista de la globalización del mundo empresarial, y que sirve para distinguir a aquellas compañías que se han adaptado al nuevo escenario con una serie de características:

1. Enfoque a calidad de producto (0 defectos) - alto nivel tecnológico.
2. Técnicas tipo JIT en producción.
3. Gestión de adaptación de sus recursos humanos.
4. Flexibilidad ante las peticiones de los clientes.



En un intento de superar las limitaciones del enfoque tradicional de análisis del desempeño de las organizaciones, varios autores comenzaron a desarrollar visiones diferentes, de manera que abarcaran más conceptos que los meramente económicos, como era hasta entonces.

Estos desarrollos se llevaron a cabo de manera muy dispar, sin seguir una determinada línea más que la de incorporar medidas que proporcionaran información de otros conceptos diferentes a los económicos. Como indican (Folan y Browne, 2005), la desorganización en cuanto a los artículos publicados ha creado más de una confusión en cuanto a las investigaciones en este campo.

Es muy práctico clasificar, al igual que hacen dichos autores, secuencialmente las referencias. Así, se tendrían:

1. Recomendaciones: Pautas a seguir de manera muy general para adoptar medidas del desempeño que aporten información fiel de la empresa.
2. Esquema (Framework): Representación, más o menos estructurada, de las características que tiene que tener un sistema de medición de desempeño.
3. Sistema: Diseño del sistema propiamente dicho de medición de desempeño de la empresa.

Es evidente que las recomendaciones preceden a los esquemas o marcos de actuación de los diseños y los sistemas. Estas recomendaciones pueden referirse a la elección de las medidas a tomar (caso más habitual y que suele preocupar más a las compañías debido al carácter subjetivo del mismo) o a cómo establecer un esquema o realizar un diseño de sistema de medición del desempeño.

Las más difundidas fueron las de (Globerson, 1985) por un lado:

1. Los criterios de desempeño deben elegirse de los objetivos de la empresa.
2. Los criterios del desempeño deben permitir comparaciones con otras empresas del mismo sector.
3. El propósito de cada criterio de desempeño debe ser claro.
4. Deben definirse claramente los criterios de recopilación de datos y métodos de cálculo relacionados con el desempeño.
5. Han de basarse en ratios antes que en valores absolutos los criterios de desempeño.
6. Los criterios de desempeño deben controlarse desde el departamento de organización.
7. La definición de los criterios han de consensuarse mediante acuerdos entre las personas relacionadas (directores, empleados, clientes).
8. Son preferibles criterios objetivos que subjetivos.

Por otro lado (Maskell, 1991), indicaba:

1. Las medidas han de estar directamente relacionadas con los objetivos de fabricación de la empresa.
2. Medidas que no sean de carácter económico.
3. Dinámicas en tiempo y espacio, es decir: variables según donde se mida (aspectos internos y/o externos que influyan), y según los cambios que se experimenten, bien por el mercado bien por los clientes.
4. Las medidas deben ser sencilla y fáciles de utilizar.
5. Las medidas deben proporcionar una rápida realimentación.
6. Dirigidos a la gestión más que al control, de forma que se busque la mejora continua

Sobre las que recomendaciones que afectan al diseño de un esquema o sistema de medición del desempeño puede consultarse una completa tabla recopilatoria de (Folan y Browne, 2005).

Respecto a los esquemas y sistemas los resultados de estudios de algunos autores han concluido en un conjunto de consideraciones a tener en cuenta para diseñar un sistema de medición del desempeño (y la elección de las medias a tomar).

(Neely et al., 1995) realizan una completa revisión de la literatura sobre el diseño de los sistemas de medición del desempeño, resumiendo en tres grandes categorías las consideraciones a tener en cuenta para el diseño:

1. Cuestiones referentes a las medidas individuales del desempeño.
2. Cuestiones referentes al sistema de medición del desempeño como entidad.
3. Cuestiones relacionadas con el sistema de medición y su entorno (tanto interno como externo).

Por otra parte, (Neely et al.,1997), publicaron un esquema desarrollado que fue implantado con éxito, y ajustado, en 50 empresas. Consiste en un formato donde recojan todos los aspecto a tener en cuenta la hora de determinar las medidas del desempeño. Tras varias modificaciones, motivadas por la puesta marcha en la práctica, dicha hoja quedaría como sigue (ver Tabla 4.3.).

Título	
Motivo	
Relacionado con	
Objetivo	
Fórmula	
Frecuencia de medida	
Frecuencia de revisión	
¿Quién mide?	
Fuente de los datos	
¿A quién le pertenece la medida?	
¿Qué hacen ellos?	
¿Quiénes actúa sobre los datos?	
¿Qué hacen ellos?	
Notas y comentarios	

Tabla 4.3.
Formato de consideraciones sobre las medidas del desempeño
(Fuente: Neely et al., 1997)

(Neely et al., 2000), publicaron un enfoque sistematizado, con el resultado de su aplicación en seis casos. Dicho enfoque consta de 6 fases:

1. Diseño.
2. Desarrollo.
3. Documentación.
4. Examen /Análisis.
5. Publicación.
6. Aceptación.

comprendiendo la etapa de diseño, a su vez, de otras 12 fases:

1. ¿Qué medidas se necesitan?.
2. Análisis coste-beneficio.

3. Motivo de la medida.
4. Comprobación completa.
5. Diseño detallado.
6. Integración.
7. Consideraciones sobre el entorno/estado (funcional).
8. Comprobación inter-funcional.
9. Consideraciones sobre el entorno/estado (inter-funcional).
10. Examen destructivo (inter-funcional).
11. Institucionalización.
12. Mantenimiento continuo.

En el siguiente apartado quedan expuestos algunos de los esquemas más extendidos hasta el momento.

Por otra parte los esquemas contribuyen a determinar las medidas a tomar, sus límites y las posibles relaciones entre ellas, es decir, sirven de marco de referencia para la elaboración de un sistema de medición del desempeño. Las investigaciones centradas en estos esquemas, son mayoría, en lo publicado acerca de medición del desempeño en empresas. Son los sistemas los menos frecuentes en las publicaciones, conformando éstos el tema de futuras investigaciones en este campo. A esto hay que añadir que no existe unanimidad entre los autores a la hora de decidir si algunos de los esquemas planteados son realmente sistemas o no. Recomendaciones, estructuras de decisión y/o medición, procedimientos de medición y control, realimentación, etc..., son aspectos que no contemplan todos.

La historia de los últimos años en cuanto a los PMS podría representarse así (Figura 4.1.).

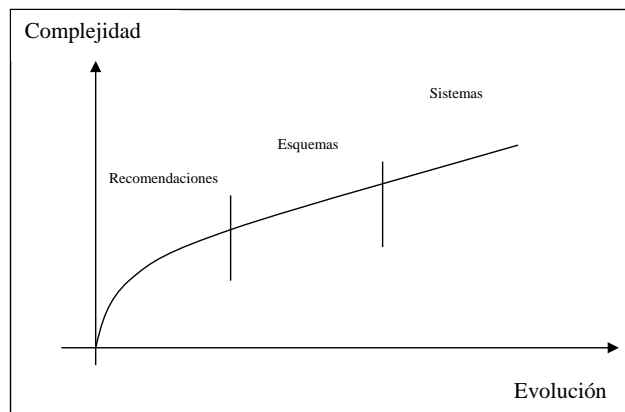


Figura. 4.1.
Evolución de los PMS en el tiempo
(Fuente: Folan y Browne, 2005)

El carácter dinámico de los PMS:

Una vez comenzado el giro de planteamiento de los sistemas de medición del desempeño de las empresas, una de las características de estos sistemas en que se ha insistido más es su carácter dinámico. Los primeros desarrollos adolecían de ser explícitos en este sentido. (Bititci y Turner, 2000) tras su investigación de varios sistemas concluyeron lo siguiente en relación a esta cualidad:

- a) El sistema de medición del desempeño ha de ser dinámico.
- b) No son dinámicos la mayoría de los sistemas encontrados.

- c) El carácter no dinámico influye negativamente en la integración del sistema así como en la respuesta de la organización.
- d) Las principales barreras que tiene las empresas para incorporar sistemas dinámicos son las siguientes:
 - Estructura inadecuada que permita:
 - Diferenciar entre mejora y control de las medidas.
 - Desarrollar relaciones causales entre los objetivos estratégicos y competitivos y los procesos y actividades.
 - No disponible una plataforma flexible que permita gestionar eficaz y eficientemente la dinámica del sistema de medición.
 - Incapacidad para cuantificar las relaciones entre las medidas dentro del sistema.

Según esto se ha de establecer dos entidades para abordar con éxito la incorporación de un sistema de medición del desempeño por parte de una organización: un esquema y una plataforma TIC (en esto último valoran incluso algunas aplicaciones comerciales).

(Bititci y Turner, 2000) relacionan los módulos que han de tener los esquemas:

- a) Sistema externo de control: controla las medidas relacionadas con el entorno exterior.
- b) Sistema interno de control: controla las medidas relacionadas con el entorno interior.
- c) Mecanismo de revisión: decide las prioridades y objetivos internos a partir de la información proporcionada por los módulos anteriores y los objetivos estratégicos de la dirección.
- d) Sistema de distribución: despliega, utilizando medidas de desempeño, los objetivos decididos por el módulo anterior a las unidades de negocio, procesos y actividades.
- e) Un sistema que gestione las relaciones causales entre las medidas.
- f) Un sistema que cuantifique las relaciones causales para cuantificar las prioridades.
- g) Un sistema que asegure que los beneficios obtenidos por las acciones de mejora se mantienen a través de medidas de desempeño locales utilizadas en los procesos y actividades de la empresa.
- h) Un sistema que permita identificar y usar los umbrales de aviso para prevenir posibles problemas en el desempeño.

y las características de las plataformas TIC:

- a) Proporcionar información ejecutiva, no sólo almacenamiento.
- b) Ser capaz de incorporar todos los módulos del esquema definido anteriormente
- c) Estar integrado en el sistema de gestión de la empresa. Ej.: con un ERP.
- d) Poder manejar reglas simples para la gestión del desempeño. Ej.: gestión de alertas.

(Bititci y Turner, 2000), incorporan en su artículo una tabla comparativa entre el carácter dinámico de los principales esquemas, según las características mencionadas con anterioridad.

Respecto a estudios relacionados con las plataformas TIC y su influencia en los sistemas de medición del desempeño y por tanto en la empresas, es muy interesante lo publicado por (Nudurupati y Bititci, 2005).

4.3.2. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DESDE LA DÉCADA DE LOS 80

A continuación se muestra una relación de los hitos más importantes en cuanto a la medición del desempeño desde el cambio de mentalidad ante los mismos (finales de los años 80) hasta nuestros días. Estos hitos son fundamentalmente esquemas, puesto que los sistemas como tales surgen de la aplicación de los esquemas propuestos (ver los casos de estudio ilustrativos en cada uno de los artículos relacionados).

a) Matriz de desempeño (Keegan et al., 1989):

Fueron de los primeros en introducir un esquema de medición más equilibrado (dimensiones económicas y no económicas), basado en una matriz de medidas, tipificadas como “externa”, “interna”, “coste” y “no coste”. Sostienen que cualquier medida que se vaya adoptar para medir el desempeño debe quedar incluida en las categorías antes citadas (ver Figura 4.2.). Permite a las empresas hacer un seguimiento de sus medidas e identificar en dónde se ha de realizar los ajustes en caso necesario, aunque no queda claro cómo se relacionan las distintas categorías.

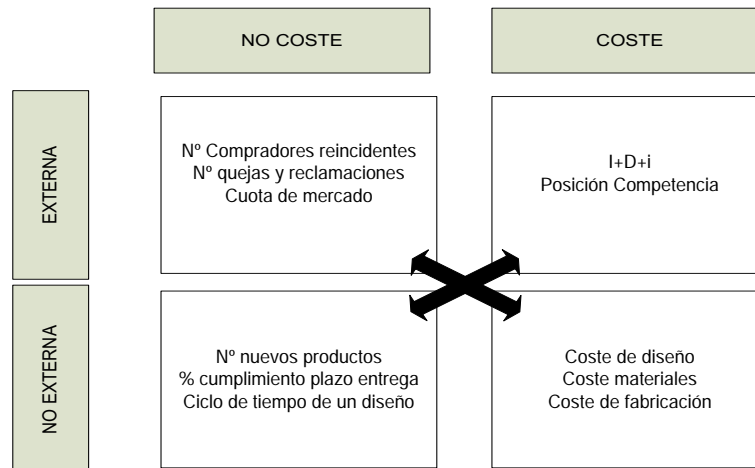


Figura 4.2.
Matriz de medidas.
(Fuente: Keegan et al., 1989)

Habla también de la elección de las medidas más apropiadas, sugiriendo dividir el proceso en tres etapas:

- Primera, definición de los objetivos estratégicos corporativos y su traducción a los objetivos particulares dentro de la compañía.
- Segunda, elección de medidas adecuadas mediante la matriz.
- Tercera, integrar el sistema de medición del desempeño en la metodología de gestión.

Es la segunda fase la más complicada de llevar a cabo, para lo que los autores proponen comenzar por cinco medidas generales: calidad, satisfacción de los clientes, rapidez, reducción de costes en el producto/servicio y cash flow de operaciones, e ir obteniendo de ellas el resto.

b) Pirámide del desempeño (Cross y Lynch, 1989):

Los autores a través de los Laboratorios Wang desarrollaron la llamada “Pirámide del desempeño”, la cual incluye medidas externas e internas, al igual que (Keegan et al., 1989). Su estructura se incluye en la Figura 4.3..



Figura 4.3.
Pirámide del desempeño.
(Fuente: Cross y Lynch, 1989)

La interpretación de la pirámide sería como sigue:

- Desde la cima de la pirámide (Visión corporativa/Estrategia) se asigna a cada unidad de negocio su papel dentro de la organización (procurándole los recursos necesarios).
- En el siguiente nivel se definen los objetivos para cada unidad en términos de mercado y económico-financieros.
- En el tercer nivel se concretan más los objetivos (y prioridades) en términos de satisfacción de los clientes, flexibilidad y productividad.
- El concepto de pirámide introduce la alineación del desempeño de toda la organización con la visión corporativa, a la vez que distingue explícitamente entre las medidas “externas”: satisfacción de los clientes, control de calidad y distribución /entrega, y las “internas”: el coste, la productividad y el tiempo de proceso.

b) (Fitzgerald, 1988):

Centrado en empresas de servicios, proponen un esquema de clasificación de las medidas. Por un lado las relacionadas directamente con los resultados (competencia, desempeño económico) y por otro las relacionadas con los factores que contribuyen a esos resultados (calidad, flexibilidad, empleo de los recursos e I+D+i) (ver Tabla 4.4.). Aquí ya claramente se introduce el concepto de causalidad, con lo que se ha de identificar con precisión los factores que intervienen para conseguir unos resultados planificados.

		TIPOS DE MEDIDAS
RESULTADOS	COMPETITIVIDAD	Cuota de mercado y posición Crecimiento en ventas Medidas de cartera de clientes
	DESEMPEÑO FINANCIERO	Rentabilidad Liquidez Estructura financiera
FACTORES	CALIDAD DE SERVICIO	Fiabilidad Receptividad Apariencia, imagen Orden y limpieza Comodidad Amabilidad Comunicación Cortesía Competencia Accesibilidad Disponibilidad Seguridad
	FLEXIBILIDAD	Flexibilidad en volumen Flexibilidad en rapidez de entrega Flexibilidad en especificaciones
	EMPLEO DE RECURSOS	Productividad Eficiencia
	INNOVACIÓN	Desempeño del proceso de innovación Desempeño de las innovaciones individuales

Tabla 4.4.
Clasificación de las medidas: Resultados y Factores.
(Fuente: Fitzgerald, 1988)

Un aspecto que el autor destaca en su estudio de las empresas de servicios en el Reino Unido, es la carencia de los sistemas, en cuanto a integración de los datos en todos los factores descritos en la tabla anterior.

c) (Brown, 1996):

Desarrolló más las relaciones causales con las medidas a través de la identificación de cinco grandes categorías de actores en el marco del negocio. Estas categorías se muestran en la Tabla 4.5..

ENTRADAS	SISTEMA PRODUCTIVO	SALIDAS	RESULTADOS	META
Personal cualificado y motivado	Diseño de producto/servicio Fabricación del producto Prestación del servicio	Productos	Cliente satisfecho	REPETIR EL NEGOCIO
Requisitos del cliente		Servicios	Necesidades de cliente identificadas	
Materias primas		Resultado económico		
Inversión (Dinero)				
MEDIDAS DE ENTRADAS	MEDIDAS DEL S.P.	MEDIDAS DE LAS SALIDAS	MEDIDAS DE LOS RESULTADOS	

Tabla 4.5.
Clasificación de medidas.
(Fuente: Brown, 1996)

Este modelo demuestra cómo las llamadas entradas influyen en el desempeño del proceso productivo y en última instancia en los objetivos de la alta dirección (Meta). Como se puede observar en la figura cada actor influye en el desempeño del siguiente.

d) Balanced Scorecard (BSC) (Kaplan y Norton, 1996)

Es, con diferencia, el modelo de esquema más citado en toda la literatura relacionada con el estudio de la medición del desempeño desde que apareció a principios de los 90. El esquema está orientado a un sistema integrado de medición del desempeño para medidas estratégicas, operacionales y financieras. Dicho esquema, se basa en cuatro perspectivas principales, motivando cada una, las cuatro preguntas fundamentales siguientes:

1. ¿Cómo nos ven los clientes? (Perspectiva del cliente).
2. ¿En qué debemos ser excelentes? (Perspectiva interna del negocio).
3. ¿Cómo podemos seguir innovando y creando valor? (Perspectiva de Innovación y aprendizaje).
4. ¿Cómo vemos a los accionistas? (Perspectiva financiera).

Los directores fijan para cada una de las perspectivas una serie de metas, a la vez que un conjunto de medidas definidas para conocer la consecución de dichas metas. La Figura 4.4. muestra un esquema general de las cuatro perspectivas y la estructura de relaciones:

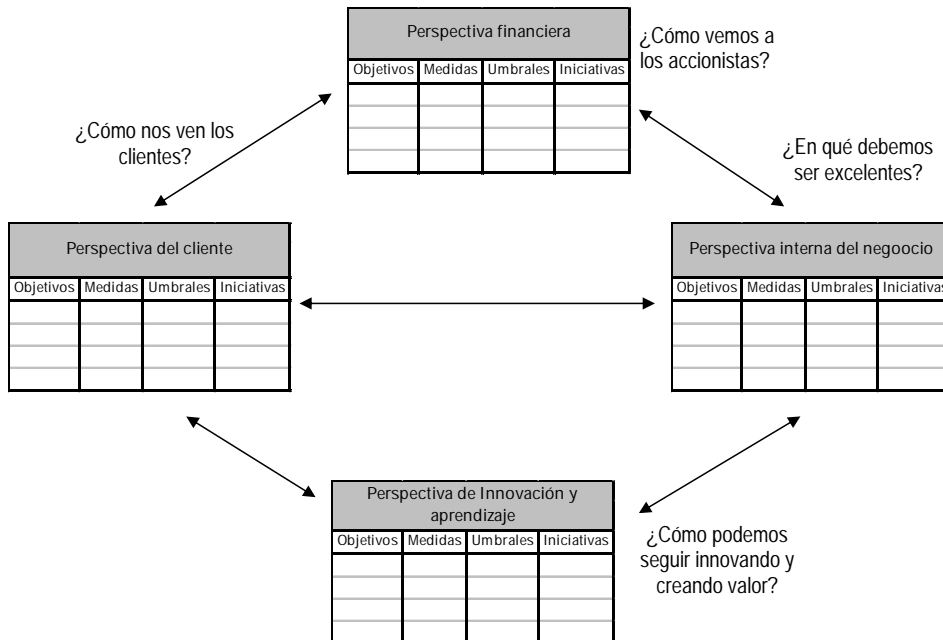


Figura.4.4.
Esquema general del Balanced Scorecard.
(Fuente: Kaplan y Norton, 1996)

Detallando más estas perspectivas se puede aclarar algo más el funcionamiento de este modelo:

- Perspectiva financiera. Se divide en tres categorías incremento de los ingresos, reducción de costes/ mejora de la productividad, y empleo de activos.
- Perspectiva del cliente. Se basa en identificar propuestas que la empresa lleva a cabo en los clientes y mercados establecidos como objetivo, que proporcionen valor. Ej.: cuota de mercado, nuevos clientes, clientes retenidos, satisfacción de los clientes, relaciones con los clientes, imagen, etc...
- Perspectiva interna del negocio. Incluye el proceso de innovación, e identifica las presentes y futuras necesidades de los clientes y desarrolla los productos y servicios existentes teniendo en cuenta incluso el servicio posventa. Ej: tiempo, calidad, coste.
- Perspectiva de Innovación y aprendizaje. Proporciona medidas y estrategias de mejora para el personal, los sistemas de información y la motivación de los empleados. Ej.: satisfacción del personal, personal retenido, productividad de los empleados, necesidades de quitamiento, sugerencias para la mejora, incentivos para los empleados, etc...

Kaplan y Norton insisten en guiar a cada organización en la adopción de sus medidas particulares para la medición del desempeño pero no definen las mismas pues opinan que las estrategias difieren de unas a otras. Destacan ante todo lo fundamental que es que esté equilibrado por igual el modelo (Balanced). Dentro de este orden recomiendan el balance entre los llamados “leading indicators” (los indicadores que miden los factores tenidos en cuenta para los resultados) y los “lagging indicators” (que son los resultados en sí).

Se han de destacar especialmente dos de los aspectos más importantes del BSC:

1. Reunir en un solo informe de gestión aspectos competitivos de la compañía en apariencia dispares e inconexos.
2. Obligar a los directores a considerar todas las medidas a la vez para sus acciones.

Como ya se ha comentado, la difusión de este trabajo ha sido enorme, y son muchos los artículos describiendo la aplicación de este modelo en la práctica en diferentes compañías o bien desarrollando y/o analizando el potencial del mismo. Ejemplos de ello: (Ahn, 2001), en la compañía ABB; (Tongue, 1996) y (Smith, 1993) en el sector público; (Gurd, 2008) en el sector sanitario; (Anand et al., 2005) casos en empresas de la India; (Cortada, 1994) en calidad; (Bremser y Barsky, 2004) a I+D+i; (Brown, 1994) y (Milis y Mercken, 2004) a proyectos; (Gumbus, 2005) en la universidad; (Lingle y Schiemann, 1996), (Davis, 1996), (Feurer, 1995), (Vantrappen y Metz, 1994), (Corrigan, 1995), (Self, 2004), etc..

Existen autores que discrepan de la originalidad del BSC, ya que posee muchas similitudes con el modelo francés Tableau de bord (cuyos inicios datan de principios del siglo pasado), (Bourguignon et al., 2004). Por otra parte, (Epstein y Manzoni, 1997) y (Bessire et al., 2005) han realizado comparativas entre el BSC y el Tableau de bord, destacando las similitudes entre ambos, y las ventajas del BSC sobre el segundo (principalmente dos: contemplar todas las perspectivas y dotar a todas de la misma importancia).

Además de las críticas sobre si realmente es innovadora la propuesta del BSC existen opiniones que ponen en entredicho algunas de sus teorías, métodos

y/o resultados. Por ejemplo: (Norreklit, 2000), realiza un completo recorrido crítico por las consideraciones realizadas por Kaplan y Norton, sugiriendo incluso modificaciones, (Neely et al., 2004) estudia críticamente los resultados de la aplicación del BSC en un caso real.

Una de las críticas más extendidas que se realizan al BSC es la no inclusión de una quinta perspectiva, la relacionada con la competencia. Es decir, ¿cómo lo están haciendo nuestros competidores en el mercado actual? (Bontis et al., 1999) Estos autores llaman la atención, además sobre la imposibilidad de comparación con otra organización a través del BSC.

Las limitaciones del BSC para ciertas aplicaciones han sido puestas de manifiesto en ocasiones como las de (Maltz et al., 2003) y (Bhasin, 2008). Cabe decir que, como indican (Mooraj et al., 1999), el verdadero aprendizaje de la utilización del BSC, dado que deja algunos aspectos a la naturaleza de la empresa (por sector, por organización, por dimensión, por estrategia, etc...), por parte de aquellos que quieran aplicarlo estará guiado por casos de estudio publicados donde se detalle las experiencias de implantación. Esto fundamentalmente afecta a las relaciones causa efectos entre las distintas perspectivas.

e) Comparative Business Scorecard (Kanji's Business Scorecard), (Kanji y Moura e Sá, 2002):

Los autores analizando críticamente el Balanced scorecard de Kaplan y Norton e integrando algunos principios de la TQM proponen un nuevo enfoque donde se expliquen mejor las relaciones que llevan al desempeño final de la empresa. Los factores que intervienen en la medición del desempeño (Figura 4.5.), son:

1. Satisfacción de los interesados, clientes internos y clientes externos.
2. Gestión de las personas, formación adecuada enfocada a la calidad y trabajo en equipo.
3. Gestión por procesos, analizando los procesos productivos y midiendo las variables clave.
4. Desarrollar una cultura de mejora continua.

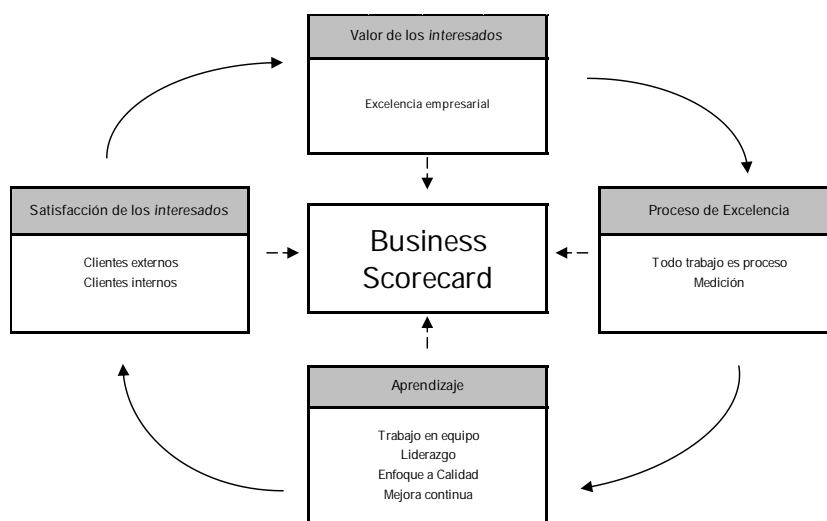


Figura 4.5.
Estructura general del Business Scorecard.
(Fuente: Kanji y Moura e Sá, 2002)

f) Cuestionario de medida del desempeño (Dixon et al., 1990).

Basan su esquema en el desarrollo de un cuestionario PMQ (Performance Measurement Questionnaire), que facilita la tarea de identificación de las áreas de mejora de la compañía. El cuestionario consta de cuatro partes (ver Tabla 4.6.).

- La primera, relacionada con los datos generales del encuestado.
- La segunda, se expone en la siguiente figura, donde se centran las áreas de mejora que la empresa considera más importantes y el sistema de medición del desempeño (puntuaciones de 1 a 7, según corresponda).
- La tercera, es similar a la segunda pero se centra en los factores que influyen en el desempeño (medidas).
- Por último, la cuarta parte recopila las posibles medidas del desempeño que los encuestados piensen que pueden medir el suyo y el de otras áreas.

Importancia de la mejora		Áreas de mejora	Efecto de las actuales medidas del desempeño en la mejora											
Ninguno >>>> Grande			Inhibe >>>> Apoya											
1	2	3	4	5	6	7	Calidad	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	Eficiencia de mano de obra	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	Eficiencia de maquinaria	1	2	3	4	5	6	7

Tabla 4.6.
Cuestionario para la medición del desempeño.
(Fuente: Dixon et al., 1990)

El resultado de los cuestionarios se analiza según cuatro criterios:

1. Análisis de alineación: alineación de las acciones y las medidas de la compañía con la estrategia corporativa.
2. Análisis de congruencia: cómo se apoyan mutuamente las medidas, las acciones y estrategias de la empresa.
3. Análisis de consenso: los datos se analizan según el puesto o función entre los distintos departamentos, agrupando los resultados por cada uno de ellos.
4. Análisis de confusión: se estudian las desviaciones obtenidas entre las áreas de mejora identificadas y las medidas propuestas.

Este esquema contempla entre sus principios la mejora continua.

g) (Wisner y Fawcett, 1991):

Los autores fueron de los primeros en desarrollar los detalles de cómo deber ser llevado a cabo el proceso de diseño de un sistema de medición del desempeño de manera sistemática. El proceso consta de nueve pasos que se relaciona en la Figura 4.6.. En líneas generales es similar al propuesto por (Keegan et al., 1989) siendo la diferencia fundamental la introducción de realimentación del sistema, permitiendo actualizaciones periódicas según convenga. No se explica, sin embargo, cómo implementar en la práctica dicho proceso de diseño.

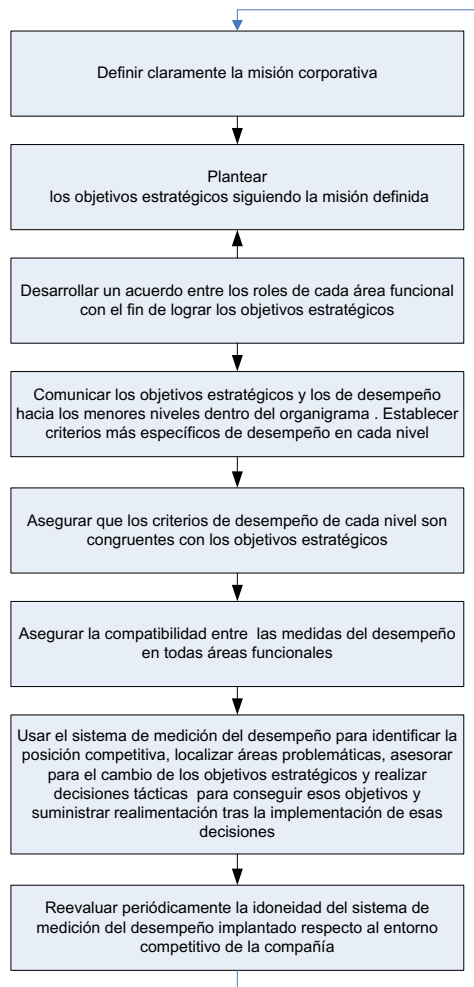


Figura 4.6.
Sistemática para el diseño de un PMS.
(Fuente: Wisner y Fawcett, 1991)

h) (Flapper et al., 1996):

Estos autores se centran directamente en los indicadores de desempeño y en las relaciones entre ellos. El aspecto más original de su planteamiento se basa en la identificación de las tres, llamadas por ellos, dimensiones intrínsecas de los indicadores:

1. Tipo de decisión (estratégica, táctica, operacional).
2. Nivel de agregación de la decisión (global, parcial).
3. Tipo de unidad de medición (física, monetaria, adimensional) del indicador.

Según estas dimensiones, clasifican los indicadores en las siguientes categorías:

- a) Financieros / No financieros.
- b) Global / Local.
- c) Interno / Externo.
- d) Según organización jerárquica.
- e) Según área de aplicación.

Para elaborar un sistema robusto de medición del desempeño se apoyan en tres pasos:

1. Identificación de los indicadores.
2. Definición de las relaciones entre los indicadores.
3. Ajustar los valores objetivo (o rangos) para los indicadores.

destacando el segundo paso (ver caso de estudio de aplicación a una empresa holandesa), (Flapper et al., 1996).

Se distinguen dos tipos fundamentales de relaciones: las internas (utilizadas en el contexto de una función; en general, procede de la definición del indicador) y las externas (entre conjunto de indicadores definido para diferentes funciones). Para las externas se establecen relaciones entre los indicadores tipo padre-hijo, quedando enlazados.

La metodología se resume en identificar los indicadores, definir las tres dimensiones de cada uno y clasificarlo. Por último establecer las relaciones entre ellos y ajustar los valores de referencia. Una vez implantado el sistema, éste ha de modificarse en adaptación a los cambios ocurridos, tanto externos como internos.

i) Prisma del desempeño (Performance prism), (Kennerley y Neely, 2000)

Este esquema se distingue de todos los demás en su enfoque, el cual se encuentra centrado en la visión de todos los interesados (stakeholders) de la compañía, intentando satisfacer todas sus necesidades y/o requisitos. Este esquema pretende abarcar lo máximo posible en cuanto a los resultados de todas las recomendaciones y esquemas anteriores. Dentro del concepto de *interesados* se encuentran, entre otros, clientes, empleados, inversores y proveedores. El prisma se compone de cinco aspectos (Figura 4.7.).

- a) Identificación de los **interesados clave** dentro de la compañía, así como sus requisitos.
- b) Comprobación de que la **estrategia** está alineada con la satisfacción de la demanda de los *interesados*.
- c) Definir las medidas de los **procesos** necesarios para la consecución de los objetivos.
- d) Establecer los **medios** necesarios para mantener y mejorar los procesos mencionado en el punto anterior.
- e) Satisfacción de los *interesados*.

De esta manera, la medición del desempeño comprende todas las facetas de las compañías, además a cualquier nivel, teniendo en cuenta medidas externas (interesados) e internas (estrategia, procesos, medios), financieras y no financieras, y mostrando las relaciones entre los resultados finales y sus factores.

En (Neely et al., 2001), se describen aplicaciones de este esquema que a continuación se representa en la Figura 4.7., estableciéndose las relaciones entre los distintos procesos y medios relacionados con la satisfacción de los interesados, así como las aportaciones que los propios interesados aportar a todo el sistema.

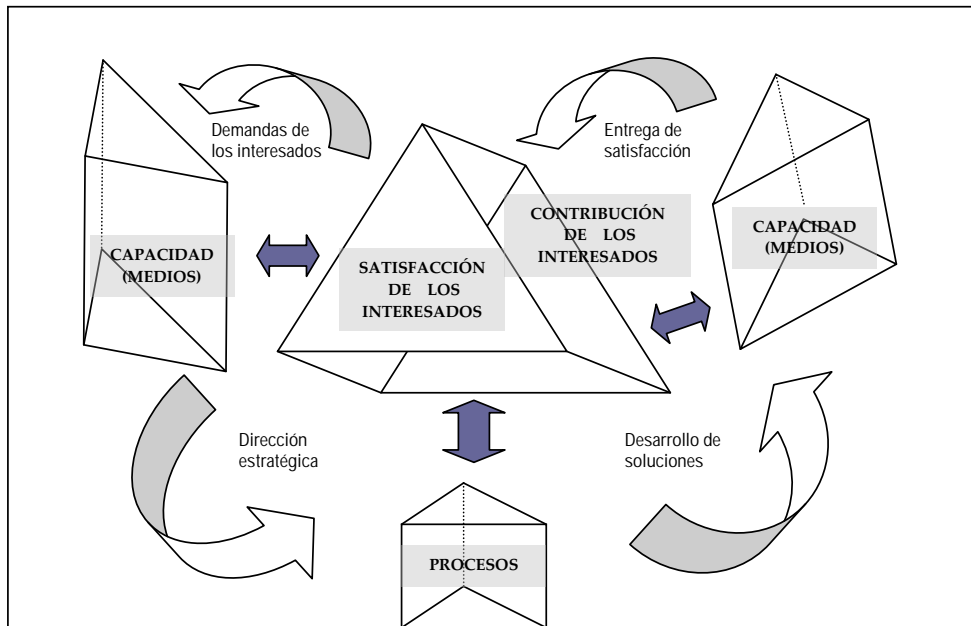


Figura. 4.7.
Estructura del prisma del desempeño.
(Fuente: Kennerley y Neely, 2000)

j) (Medori y Steeple, 2000):

Proponen un esquema no sólo para el diseño de un sistema de medición, sino también para auditarlo. Funciona en 6 pasos:

1. Definición de la estrategia de producción de la empresa e identificación de los requisitos estratégicos (incluyendo los de los clientes).
2. Contratar los requisitos estratégicos con las prioridades competitivas.
3. Selección de las medidas de un alista de predefinida.
4. Auditoría: se comparan las medidas actuales con las nuevas, aplicándose tres reglas:
 - Permanecen las congruentes con las nuevas.
 - Se eliminan las incongruentes con las nuevas
 - Se implementan las nuevas medidas
5. Implantación de las nuevas medidas según plan determinado (ocho pasos).
6. Mantenimiento periódico: revisión del sistema.

(Medori y Steeple, 2000), introducen un caso de estudio para ilustrarlo, encontrando fundamentalmente dos problemas: la posible obsolescencia de la lista predefinida de medidas, y el segundo paso del esquema.

Son interesantes las observaciones realizadas por (Ghalayini et al., 1996), en cuanto a comparaciones entre tres de los principales esquemas desarrollados: SMART, PMQ y BSC. A continuación se adjunta la Tabla 4.7. comparativa (Hudson et al., 2001).

CARACTERÍSTICAS DEL MODELO	BSC	PP	MATRIZ	IDP MS	IPMF	IPMS	CPMS
<i>El proceso de desarrollo de un PM debería</i>							
Evaluar el PM existente							
Permitir identificar los objetivos estratégicos							
Permitir el desarrollo de la medida del desempeño							
Proporcionar una estructura de mantenimiento							
Incluir a los usuarios clave							
Tener el apoyo de la alta dirección							
Tener el apoyo de todos los empleados							
Tener objetivos claros y explícitos							
Planificarse en el tiempo							
<i>Las medidas en el PMS deberían</i>							
Proceder de la estrategia							
conectar operaciones con los objetivos estratégicos							
Estimular la mejora continua							
Proporcionar una rápida y precisa respuesta							
Estar claramente definidas							
ser relevantes y fáciles de mantener							
Sencillas de entender y utilizar							
<i>Un PM estratégico debería medir</i>							
Calidad							
Flexibilidad							
Tiempo							
Finanzas							
Satisfacción de los clientes							
Recursos humanos							

BSC:Balanced Scorecard (Kaplan y Norton),**PP:**Performance Pyramid (Lynch y Cross), **MATRIZ** (Keegan et al.),**IDPMS:**Integrated Dynamic PMS (Ghalayini et al.), **IPMF:** Integrated PM Framework (Medori), **IPMS:** Integrated PMS (Bititci), **CPMS:** Consistent PMS (Flapper)

Tabla 4.7.

Comparativa de los principales esquemas/diseños de un PMS.

(Fuente: Hudson et al., 2001a)

4.4. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN

4.4.1. ALGUNOS CASOS PARTICULARES DE ESTUDIO DE APLICACIÓN DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Los estudios realizados en el campo de los sistemas de medición del desempeño se han centrado, como ya se comentó, en las empresas de fabricación, si bien van surgiendo más relacionados con el sector servicios, o bien adaptaciones, de las visiones de lo anteriores a este sector.

Atendiendo al diseño de sistemas de medición del desempeño para empresas del sector público cabe decir que la literatura se ha ocupado poco o no se ha ocupado de ello explícitamente. (Micheli y Kennerley, 2005), lo ponen de manifiesto, destacando casos de aplicación de los esquemas de Balanced Scorecard y el Performance Prism. Bien es cierto que sí existen artículos que describen casos reales en dicho sector relacionados con el desempeño, pero no son enfoques estructurados o sistemas.

La distinción, entre las grandes empresas y las denominadas PYMES se ha contemplado poco. No obstante existen interesantes estudios dentro esquemas o sistemas de medición del desempeño especialmente enfocados a las PYMES. La mayoría de ellos son explicados casos de estudio en empresas de este tipo. Ej.: (Jarvis et al., 2000), (Hudson et al., 2001a), (Laitinen, 2002) y (Hudson et al., 2001b).

(Evans, 2004), publicó un estudio realizado del estado de empresas estadounidenses en cuanto a los sistemas de medición del desempeño. Fue realizado mediante una encuesta, tomando como base las 106 recibidas cumplimentadas. Comprende todo tipo de empresas (fabricantes, de servicios, privadas, públicas, sin ánimo de lucro, etc..) siguiendo las categorías del Baldrige Award: grandes fabricantes, grandes prestadores de servicios, educación, sanidad, empresas pequeñas (fabricantes/servicios) y empresa sin ánimo de lucro (en U.S. incluye las públicas y otras).

Medio Ambiente: no se atiende especialmente dentro de la literatura publicada hasta la fecha este aspecto, cada vez más valorado por las empresas, sobre todo fabricantes. Se contempla muchas veces como dentro de la política a tener en cuenta, por se requisito legal, o como parte de la imagen corporativa. A pesar de ello sí existen artículos que describen indicadores ambientales que pueden ayudar en un futuro a diseñar un sistema de desempeño ambiental, y más en profundidad, introducirlo en el sistema de medición del desempeño general de la organización: (Jasch, 1999), (Perotto et al., 2008), (Rowland-Jones et al., 2005), (Tam et al., 2006).

Investigación: (Mettänen, 2005), presenta un esquema de medición del desempeño para una empresa dedicada a la investigación, detallando los problemas de implantación y los resultados, así como las posibles aplicaciones a otras empresas similares.

4.4.2. SISTEMA DE AUTO-EVALUACIÓN.

Son varias las iniciativas, tanto nacionales como internacionales, de reconocimiento del desempeño de las empresas en el mundo de los negocios. Uno de los primeros fue el creado por el experto en gestión de la calidad W. Edwards Deming, en 1950 en Japón, y lo otorga la JUSE (Japanese Union of Scientists and Engineers).

Para la evaluación se consideran varias categorías principales:

- Políticas
- Organización

- Información
- Estandarización
- Recursos Humanos
- Aseguramiento de la Calidad
- Mantenimiento
- Mejora
- Efectos
- Planes de futuro

Tras el Deming Prize aparecería en 1987 el Malcolm Baldrige Quality Award (De Carlo y Sterett, 1990), y más tarde en 1990 el modelo EFQM (Conti, 2007). Tanto el modelo DP, el EFQM como el Baldrige QA presentan una visión mucho más amplia, que los esquemas o sistemas, de la medición del desempeño de las empresas.

Los criterios de Malcolm Baldrige Quality Award se encuentran en <http://www.baldrige.nist.gov/Criteria.htm> distinguiendo además los casos del sector sanitario y el de educación. Los de EFQM se pueden consultar en <http://www.efqm.org>. Una comparativa entre el Deming Prize y el Malcolm Baldrige Quality Award puede consultarse en: [www.gwu.edu/~umpleby/mgt201/201-14\(demingvsbaldrige\).doc](http://www.gwu.edu/~umpleby/mgt201/201-14(demingvsbaldrige).doc)

Los críticos de este modelo pusieron en entredicho la aplicación a las empresas pequeñas, o con pequeños recursos. Sin embargo, han surgido versiones simplificadas de estos sistemas a nivel más local (British Quality Foundation, premio nacional; Midlands Excellence, premio regional, etc.). Es con los galardones locales donde en mayor medida tiene más aplicación estos modelos, ya que obligan a las empresas a adoptar un determinado marco (esquema/sistema) para la medición del desempeño, probablemente, más potente de que tengan en ese momento. Pueden consultarse algunas comparativas: (Tan, 2002), (Mavroidis et al., 2007), centrada en Europa.

Si se comparara por ejemplo con uno de los más extendidos sistema de medición del desempeño, el Balanced Scorecard, es claro que estos modelos consideran muchas más áreas, tanto de las propias áreas como de su contribución al desempeño global de la organización.

La característica principal de los sistemas de auto-evaluación es que identifican los agentes (enablers) de las mejoras en el desempeño y aquellas áreas a considerar para la toma de las medidas.

La crítica mayor que se ha realizado a este tipo de modelos se ha basado en la amplitud de sus consideraciones, no permitiendo sacar todo el partido posible (Conti, 2007). Siguiendo esto, algunos autores han desarrollado modelos propios de auto evaluación, tomando como base TQM (Total Quality Management), EFQM o Baldrige QA. Ej.:(Zink y Schmidt, 1998), desarrollo y de aplicación en Alemania.

Dados los cambios significativos que se han producido en el mundo empresarial desde el nacimiento de este tipo de modelos, algunos han evolucionado en adaptación, así (Lee et al., 2006).

4.4.3. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

Principalmente las técnicas de evaluación se han utilizado para la toma de decisiones, valorando comparativamente entre entidades y/o alternativas. Con carácter general se puede esquematizar la aplicación de las técnicas de evaluación para estimar la gestión de las empresas de la siguiente forma (Figura 4.8.).

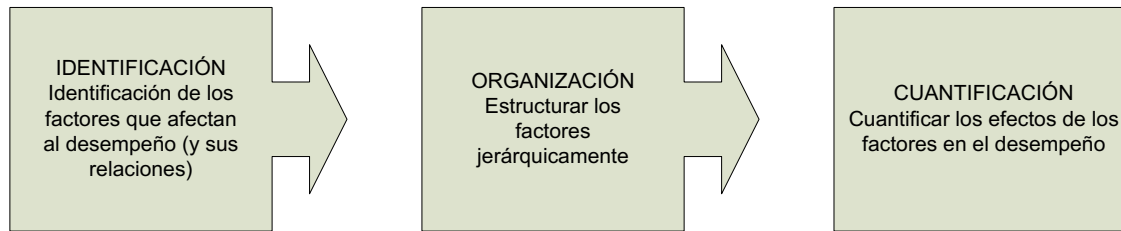


Figura 4.8.
Metodología de aplicación de las técnicas de evaluación
(Fuente: Elaboración propia)

Es decir:

1. Las empresas identifican cuáles son las medidas a tener en cuenta.
2. Las empresas determinan cuáles de las medidas identificadas son las más importantes y cuáles las menos (organización de jerárquica de las medidas).
3. Cuantificación de las medidas, obteniéndose una evaluación final.

Las técnicas se pueden clasificar dependiendo del conocimiento o no de la salida que se tenga, es decir, si se conoce ya el resultado de la evaluación y son los pesos el objeto de cálculo (grupo 1) o bien se desconocen ambos (grupo 2).

Dentro de las técnicas del grupo 1 se destacan:

- Redes neuronales (Artificial Neural Networks).
- DEA (Data Envelopment Analysis).
- CBR (Case-Based Reasoning).
- Modelado mediante ecuaciones estructurales (Structural Equations Modeling).
- Análisis de elección discreta (Discrete Choice Analysis).

Del grupo 2 se puede citar:

- AHP (Analytic Hierarchy Process).

1) Redes neuronales (Artificial Neural Networks).

Las redes neuronales (artificial neural networks) son modelos matemáticos basados en las redes neuronales biológicas, que relacionan unas entradas con unas salidas determinadas, usando para esas relaciones patrones de aprendizaje. En esta metodología se modelan las neuronas como nodos y los axones como arcos asociados a esos nodos.

Estos arcos llevan asociada una serie de atributos o pesos "w", siendo éstos los que gobiernan el comportamiento de la red junto con las funciones de:

- Propagación: valoración de las entradas en el nodo
- Activación: modificadora de la salida de la función de propagación (en caso de existir).
- Transferencia: da valor a la salida del nodo según la de activación

Se incluyen en la Figura 4.9..

Balance Financiero

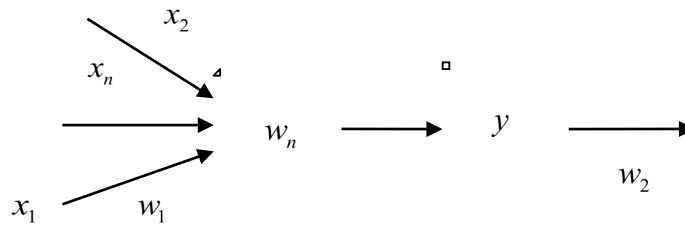


Figura 4.9.

Esquema de funcionamiento de una neurona en una red neuronal artificial.
(Fuente: Elaboración propia)

Las entradas al nodo son las “x”, y se evalúan las mismas junto con los pesos “w” a través de la función de propagación. Esta evaluación sirve de entrada para la función de transferencia, cuyo valor es el valor final de salida del nodo hacia otro. Las redes neuronales poseen dos características principales frente a otros modelos: su aprendizaje (dados entradas y salidas) y su robustez (puede tratar eficazmente modificaciones en la información o ésta siendo incompleta).

Para las redes neuronales existen varios tipos de aprendizaje (supervisados con entrada/salida conocidas, no supervisados, etc.) y topologías (con propagación hacia delante, recurrentes, con interconexiones en cualquier sentido).

(Bertels et al., 1999), a diferencia de los modelos tradicionales, consideran varios factores no económico-financieros (ver Tabla 4.8.) .

PROCESO DE INNOVACIÓN	Coordinación interna	F1
	Introducción de nuevos productos	F2
	Características de la innovación	F3
	Protección de la innovación	F4
	Desempeño de la innovación	F5
	Organización del proceso de innovación	F6
	Financiación de la innovación	F7
	Innovación en el entorno de la competencia	F8
GESTIÓN GENERAL	Posición frente al competencia	F9
	Tamaño de la compañía	F10
	Estructura de la compañía	F11
	Gestión de la compañía	F12
	Estabilidad de la compañía	F13
	Importancia de los mercados secundarios y terciarios	F14
	Coordinación y entorno	F15
GESTIÓN E INNOVACIÓN	Campo de actividad de la empresa	F16
	Información y planificación	F17
	Estrategia de mercado y de innovación	F18
	Entorno de la compañía	F19
	Aspectos estratégicos de la compañía	F20

Tabla 4.8.

Factores considerados para la medida del desempeño.
(Fuente: Bertels et al., 1999)

El procedimiento se formaliza proponiendo un modelo para grandes empresas y otro para las pymes. Los autores aplican un algoritmo de aprendizaje supervisado de retro-propagación (back propagation neural networks - BPNN), en el que la salida de la red neuronal indica el desempeño de la empresa (0 si es mala, 1 si es buena). La elección de capas ocultas dependerá de la complejidad de la relación establecida entre las entradas y la salida, siendo dos las utilizadas tanto para las empresas grandes como para las pequeñas.

Para el entrenamiento disponen de 91 empresas grandes (76 con buen desempeño) y utilizan 50. Para las pequeñas usan 30 de 44 (12 con buen desempeño). Los resultados obtenidos fueron de 70% empresas clasificadas correctamente de las grandes y el 100% en las pequeñas.

2) DEA (Data Envelopment Analysis):

DEA (Data Envelopment Analysis) es un método no paramétrico (basado en programación lineal) para estimar la eficiencia relativa de entidades. El fundamento del cálculo de la eficiencia de las unidades a considerar es la relación salida/entrada de cada una, considerando la entidad más eficiente aquella que utilizando menos entradas genera más salidas.

El modelo general puede expresarse como sigue, cuyas variables representan los pesos más favorables para la unidad organizativa j -ésima, con una eficiencia que se representa por E_j :

$$\begin{aligned} \text{Max } E_j &= \frac{\sum_{i=1}^n w_i * y_{ij}}{\sum_{i=1}^m v_i * x_{ij}} \\ \text{s.a.: } &\frac{\sum_{i=1}^n w_i * y_{ij}}{\sum_{i=1}^m v_i * x_{ij}} \leq 1, \forall j \\ &w_i \geq M \\ &v_i \geq M \end{aligned}$$

Siendo M muy pequeño.

La solución del modelo anterior, previa transformación en modelo de programación lineal, proporciona la cuantificación de la eficiencia relativa de la unidad organizativa j -ésima con respecto a las demás unidades, así como los mejores valores de los pesos que han permitido alcanzar dicha eficiencia. El modelo construye una frontera consecuencia de la unión de las entidades eficientes, utilizándose para la comparación con el resto de unidades.

(Zhou et al., 2008), revisan las aplicaciones realizadas hasta la fecha de DEA en el sector eléctrico y el desempeño ambiental, configurando una relación de 100 entradas.

El sector de la sanidad ha sido objeto de aplicaciones de técnicas relacionadas con el Data Envelopment Analysis. Por Ej.: (Shimshak et al., 2009), presentan estudios en

clínicas en cuanto a eficiencia en calidad, eficiencia operativa, y considerando ambas, ajustando los resultados a clínicas estadounidenses. (Filipe Amado y Dyson, 2008) realizan una completa recopilación de los estudios realizados sobre la comparación de las eficiencias de los médicos de cabecera en el servicio de salud aplicando la metodologías basadas en DEA.

(Wang et al., 2008), diseñan un sistema basado en DEA para comparar la eficiencia a nivel técnico de empresas estatales de Pekín. (Haugland et al., 2007), estudian la relación entre el desempeño y la orientación al mercado en empresas del sector servicios (en concreto en hoteles).

3) CBR (Case-Based Reasoning):

La metodología CBR consiste genéricamente en resolución de problemas mediante el aprendizaje de soluciones de problemas similares.

Se puede representar la técnica CBR esquemáticamente de la siguiente forma:

- a) Recuperación de casos parecidos, donde se buscan casos similares al problema y se eligen para la resolución. Requiere buena metodología de conexión entre los casos y sus características para su búsqueda.
- b) Reutilización de los casos elegidos para la solución del problema.
- c) Evaluación y revisión de la solución que se propone, adaptándose al problema.
- d) Conservar la solución nueva como nuevo caso para el futuro.

Según su utilización pueden categorizarse en dos grandes grupos: las CBR de interpretación, con el fin de identificar si las características del problema son suficientemente parecidas a algunos de los casos ya estudiados como para poder adoptar soluciones anteriores, y las CBR de resolución, donde se adaptan soluciones anteriores al problema objeto.

La fase inicial, la correspondiente a la elección de los casos más relevantes para la comparación, constituye el problema fundamental. Las comparaciones para seleccionar los casos similares anteriores dependen del diseño de las mismas, es decir, cuáles son las características, parámetros, índices a comparar. Posteriormente se habrá de decidir el criterio de evaluación de los parecidos entre los casos de la base datos y el problema. Ejemplo de esto último es la siguiente función de similitud (nearest-neighbor, de (Kolodner, 1992)):

$$\frac{\sum_{i=1}^n w_i \times \text{sim}(f_i^I, f_i^R)}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Con los pesos “w” ponderando el nivel de parecido entre el problema (I) y el caso comparado (R). Una vez elegidos los casos más significativos, se buscan las soluciones, para lo cual existen dos posibilidades:

- Adaptación estructural (Structural adaptation): se aplican reglas de adaptación a las soluciones ya obtenidas en los casos relevantes elegidos.
- Adaptación derivativa (Derivational adaptation): se aplican los métodos que generaron las soluciones de los casos relevantes seleccionados.

Existen varios software de aplicación de las técnicas de CBR, pudiéndose consultar algunas, junto con paquetes comerciales y aplicaciones en (Watson y Marir, 1994).

En (Yuan y Chiu, 2007) se incluye un estudio de los pesos a otorgar a los diferentes indicadores incluidos en las cuatro perspectivas que conforman el Balanced Scorecard, justificando la no aplicación de otro tipo de técnicas, por ejemplo AHP, a causa de su subjetividad. Para ello se desarrolla un modelo con tres tipos de pesos diferentes para realizar la evaluación:

- Nivel 1: Pesos entre las medidas incluidas en un indicador.
- Nivel 2: Pesos de cada indicador dentro de la perspectiva.
- Nivel 3: Peso de cada perspectiva en la evaluación final.

Estos pesos son posteriormente calculados mediante un algoritmo genético con CBR de técnica para la evaluación (ver Figura 4.10.). Se relacionan los resultados tras la aplicación a un caso real, comparándose los errores los obtenidos con igualdad de pesos y con AHP.

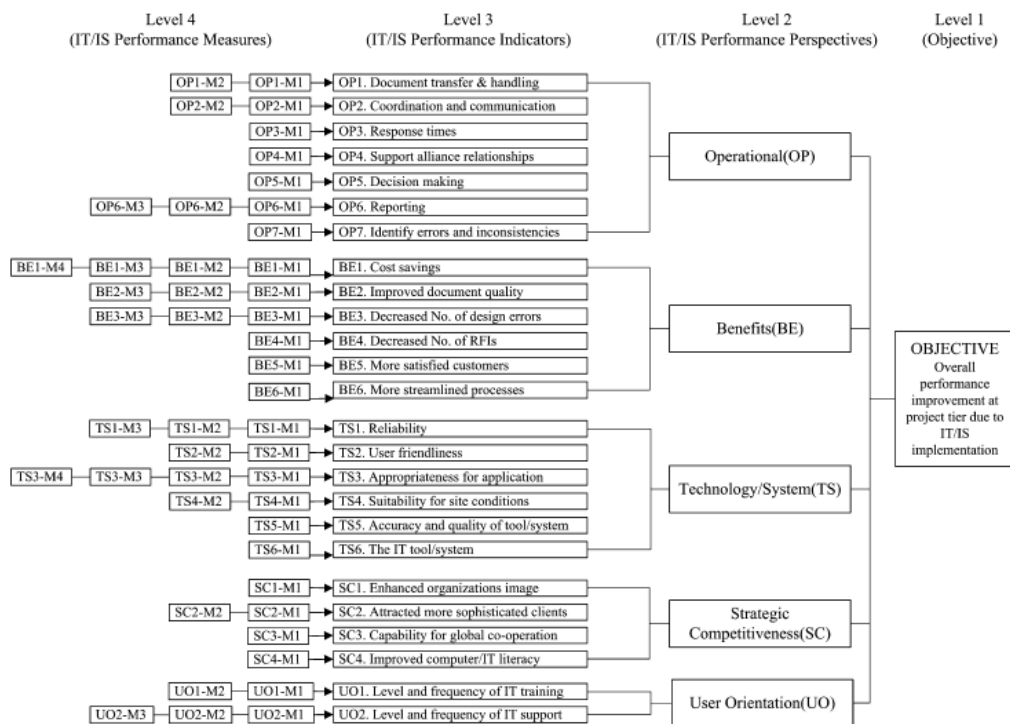


Figura 4.10.
Estructura en 4 niveles de las medidas consideradas.
(Fuente: Yuan y Chiu, 2007)

4) Modelado de ecuaciones estructurales (Structural Equations Modeling):

Se trata de una técnica para analizar y estimar relaciones causa-efecto (mediante ecuaciones lineales), siendo mayoritariamente aplicada para comprobaciones.

Para el modelado mediante este tipo de ecuaciones se utilizan variables que inicialmente se han de distinguir entre endógenas y exógenas, donde las primeras están condicionadas por las segundas. A través de este tipo de ecuaciones se estudia la relación,



lineal, entre variables indirectamente, haciéndolo mediante la varianza y la covarianza de dichas variables. En las ecuaciones estructurales las variables utilizadas pueden ser manifiestas (observables o medibles directamente) o latentes (no medibles directamente pero pueden suponerse subyacentes a las observadas).

Para la definición de las ecuaciones se suelen representar previamente mediante diagramas las relaciones entre las variables. Típicamente se puede ver en la Figura 4.11..

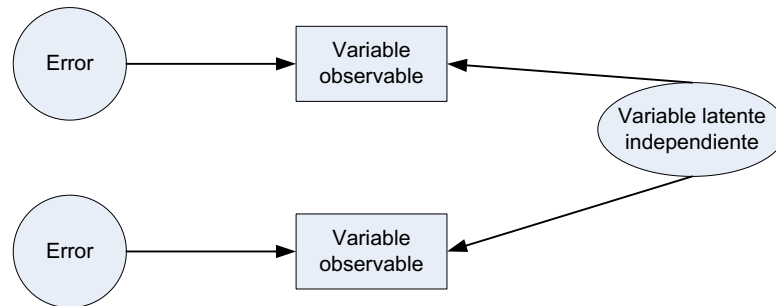


Figura 4.11.
Diagrama tipo de ecuaciones estructurales.
(Fuente: Elaboración propia)

En la aplicación de esta metodología se siguen los siguientes pasos:

- Especificación: establecer el modelo teórico (mediante diagrama o ecuaciones).
- Identificación: el modelo puede estimarse con datos procedentes de las observaciones. Existen 5 reglas generales a cumplir para la identificación.
- Estimación: se estiman estadísticamente los parámetros del modelo a partir de los datos. Para esta estimación se utiliza generalmente métodos desarrollados específicos, siendo el más extendido el incluido en el software AMOS.
- Ajuste del modelo: los parámetros estimados se utilizan para predecir las covarianzas o correlaciones entre las variables, y estas predicciones se comparan con las covarianzas o correlaciones observadas.

Genéricamente la forma de este tipo de ecuaciones es:

$$x = \Lambda_x \xi + \delta$$

$$y = \Lambda_y \eta + \varepsilon$$

Con variables latentes:

$$\eta = B\eta + \Gamma \xi + \zeta$$

siendo:

- x = Vector de variables manifiestas exógenas.
- ξ = Vector de constructos latentes exógenos.
- Λ_x = Matriz de configuración factorial (x).
- δ = Vector de los errores de medición.
- y = Vector de variables manifiestas endógenas.

- η = Vector de variables latentes endógenas.
- Λy = Matriz de configuración factorial (y).
- ε = Vector de los errores de medición.
- B = Matriz de coeficientes de efectos de η sobre η .
- Γ = Matriz de coeficientes de efectos de ξ sobre η .
- ζ = Vector de errores.

La mayoría de las aplicaciones de los modelos de ecuaciones estructurales se han producido en el campo de las ciencias sociales (sociología, psicología, economía, etc...). Sin embargo se puede citar el ejemplo de (Shin et al., 2000), en el que se analiza la aplicación de la metodología de ecuaciones estructurales para evaluar el desempeño de cadenas de suministro.

Los autores distinguen en dicho análisis entre SMO (Supply Management Orientation (Orientación a la gestión de la cadena)), SP (Supply Performance (Desempeño del proveedor)) y BP (Buyer Performance (Desempeño del comprador)), demostrando que una mejora en SMO conlleva necesariamente una asociada a SP y a BP. Los modelos se basan en:

- SMO como variable latente exógena, conteniendo el desempeño de las características principales de este caso: relación a largo plazo con proveedores, implicación del proveedor en el proceso de desarrollo del producto, número reducido de proveedores y criterio de selección de los proveedores basado en la calidad.
- SP y BP como variables latentes endógenas.

Se desarrollan cuatro modelos distintos de ecuaciones estructurales dependiendo de las prioridades del comprador: calidad, reparto, coste y flexibilidad.

5) Análisis de elección discreta (Discrete Choice Analysis):

El DCA es una técnica estadística nacida del análisis de los comportamientos (respuesta) de los usuarios de servicios de transporte ante cambios en éste. A partir de entonces se ha utilizado habitualmente como técnica de marketing, estudiándose a los clientes frente a varias alternativas de compra.

Está basada en una serie de experimentos, procedimientos de recopilación de información y métodos, tales como “probit o logit”, con el objetivo de predecir la probabilidad de elección de cada una de las alternativas posibles. En el caso de “probit” la distribución utilizada es la Normal (0,1) y en el “logit” la logística.

A modo de ilustración se puede plantear la elección de un individuo genérico “m”, ver Tabla 4.9..

INDIVIDUO m	X1	X2	X3	X_i	X_L
Alternativa 1	x_{11}	x_{12}	x_{13}		x_{1L}
Alternativa 2	x_{21}	x_{22}	x_{23}		x_{2L}
Alternativa j				x_{ji}	
Alternativa n	x_{n1}	x_{n2}	x_{n3}		x_{nL}
Invariantes	1	2	3	i	L

Tabla 4.9.
Elección de un individuo genérico “m”
(Fuente: Elaboración propia)

El modelo parte de la definición de una alternativa a partir de sus atributos:

$$x_j = [x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{ji}, \dots, x_{jL}]$$

Se supone entonces que las alternativas ofrecen una utilidad lineal a los usuarios, que éstos pretenden maximizar:

$$U_j = \sum_i \beta_i \cdot x_{ji}$$

En el enfoque que se maneja aquí, esa utilidad sería equivalente al desempeño de la empresa. Se añade entonces un término de error:

$$U_k = V_k + \varepsilon_k = \sum_i \beta_i \cdot x_{ki} + \varepsilon_k$$

Se muestra entonces al usuario una serie de elecciones entre varias alternativas, y se le pide que elija su preferida en cada caso. Posteriormente, se calculan los pesos de cada atributo (cada indicador de medida del desempeño) para que las elecciones realizadas resulten lo más probables posible, teniendo en cuenta que la probabilidad de realizar una determinada elección, en el caso de modelos "logit", se representa por:

$$P_k \equiv P_r [\text{Alternativa } k] = \frac{e^{\mu V_k}}{\sum_j e^{\mu V_j}}$$

El resultado del modelo es el conjunto de pesos buscados:

$$\beta^* = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_L)$$

Las alternativas pueden ser genéricas (sin nombre) o específicas (con nombre). En caso de alternativas genéricas no se incluye la estimación de un término independiente de la función de utilidad.

Esta técnica, en relación a las aplicaciones de medición del desempeño, se muestra útil puesto que identifica las pautas del comportamiento de las entidades estudiadas. Así, por ejemplo, (Verma y Pullman, 1998), estudiaron el proceso de elección de proveedores basándose en información de varias empresas del sector del metal en Estados Unidos. Para ello se cumplimentó una encuesta en base a los criterios de importancia a la hora de escoger un proveedor: costes, calidad, flexibilidad, tiempo de entrega y cumplimiento de plazo. Utilizando un modelo DCA encuentran que si bien en las encuestas se prefería el criterio de calidad, la realidad demuestra que es el criterio de coste el que predomina.

En el sector sanitario se han dado también aplicaciones de interés, como es el caso de (San Miguel et al., 2008), quienes utilizan DCA para poder determinar prioridades de atención de pacientes en la lista de espera quirúrgica. Consideran tanto criterios clínicos como sociales (mediante consulta a expertos se eligieron 5 atributos de 12 iniciales), concluyendo, por los pesos relativos obtenidos, que los criterios principales son, por este orden, los problemas de salud del paciente, el coste de la intervención y el tiempo de espera.

6) Método de las jerarquías analíticas (Analytic Hierarchy Process):

Es una metodología que Thomas Saaty desarrolla en los años setenta para abordar problemas de decisión. En reglas generales se puede describir diciendo que su fundamento se encuentra en tres principios:

- Principio de descomposición: descomponer el problema de decisión en elementos relevantes jerárquicamente, de manera que los superiores en la jerarquía son objetivos más generales, mientras que son criterios más específicos cuanto más se desciende en dicho orden.
- Principio de comparación de juicios: requiere que se puedan llevar a cabo comparaciones a pares (sobre una escala de importancia relativa) de los elementos, proceso que se recoge en una matriz de comparación, donde cada entrada en la matriz pertenece a la escala de importancia relativa usada en las comparaciones.
- Principio de síntesis de prioridades: toma cada una de las prioridades locales de escala de cocientes en los diferentes niveles de la jerarquía y construye un conjunto (global) compuesto de prioridades para los elementos del nivel más inferior de la jerarquía.

La construcción de la matriz de comparación se puede ilustrar de la siguiente manera: se define el conjunto de objetivos a comparar $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$, y sea $A = (a_{ij})$ ($i, j = 1, 2 \dots n$) la matriz ($n \times n$) cuyos elementos representan la comparación cuantificada entre pares C_i, C_j ,

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Los valores a_{ij} se definen de acuerdo a las siguientes reglas (ver Tabla 4.10.):

- Si $a_{ij} = k$, entonces $a_{ji} = 1/k$ ($k \neq 0$)
- Si C_i es igual o aproximadamente igual de importante que C_j , entonces $a_{ij} = 1$ (luego $a_{ji} = 1$). En concreto, $a_{ij} = 1$ para todo i .

Importancia (probabilidad/preferencia)	Tasas Numéricas
Igualmente importante (preferido, probable)	1
Moderadamente más importante	3
Notablemente más importante	5
Demostrablemente más importante	7
Absolutamente más importante	9
	2, 4, 6, 8 son valores intermedios

Tabla 4.10.
Asignaciones numéricas según importancia.
(Fuente: Elaboración propia)

Calculados los a_{ij} se ha de resolver el problema de asignación a los objetivos C_i ($i = 1 \dots n$) un conjunto de pesos numéricos w_1, w_2, \dots, w_n , que reflejen correctamente su importancia relativa. En el caso ideal de mediciones exactas, la relación entre pesos w_i y juicios a_{ij} es trivial:

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \quad w_i = a_{ij} w_j$$

En un caso real, se obtendría un conjunto de valores estadísticos dispersos, por lo que se toma w_i como la media de esos valores:

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j$$

Llamando λ_{\max} a este nuevo valor de n (coincide con el autovalor dominante), la asignación de pesos quedará como:

$$w_i = \frac{1}{\lambda_{\max}} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j$$

Uno de los principales problemas de este método es la posible aparición de “inconsistencias” en los juicios del experto (que podría reflejar en sus respuestas que el objetivo C_1 es mejor que C_2 , que C_2 es mejor que C_3 , y que C_3 es mejor que C_1). El método AHP mide la inconsistencia a través del uso del “cociente de consistencia, C.R.”, que es función de la dimensión de la matriz de comparación (n), de un índice aleatorio (R.I.) y del autovalor dominante (λ_{\max}):

$$C.R. = \frac{\lambda_{\max} - n}{(n - 1)R.I.}$$

Los índices aleatorios (R.I.) para diferentes tamaños matriciales (n) han sido aproximados por Saaty, basándose en experimentos simulados (ver Tabla 4.11.).

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	...

Tabla 4.11.
Aproximaciones de Saaty de los R.I.s
(Fuente: Elaboración propia)

Generalmente, un cociente de consistencia menor que 0.1 es considerado aceptable. Cuando se excede este límite, se recomienda revisar los juicios.

Entre las aplicaciones de AHP se pueden destacar:

- (Vaidya y Kumar, 2006), exponen una completa recopilación de aplicaciones, en muchos campos, de las técnicas de AHP.

- (Badri, 2001), aplica AHP para determinar cuáles son los indicadores más adecuados para las empresas a la hora de medir su desempeño.
- (Babic y Plazibat, 1998), clasifican empresas en base a indicadores financieros, según el método PROMETHEE de eficiencia, utilizando AHP para ponderar los criterios (entrada en PROMETHEE.)
- (Rangone, 1996), aplica AHP para la comparación del desempeño de distintas fábricas de una misma empresa, con el cálculo de indicadores en base a calidad, flexibilidad e impacto medioambiental.
- (Varma et al., 2008), para la evaluación del desempeño de la cadena de suministro, utilizan Balanced Scorecard aplicando AHP para ponderar las distintas consideraciones a realizar en las perspectivas del BSC. Lo aplica aun caso de empresa petrolífera.

4.5. TENDENCIAS EN LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN

En los últimos años, en este campo, los desarrollos han ido fundamentalmente por la vía de mejorar o ajustar o combinar los ya existentes.

Cadenas de suministros, empresas red, empresas extendidas:

No obstante los cambios de los modelos de gestión de las empresas han originado la consideración de algunas características no tenidas en cuenta hasta ahora. Los sistemas de medición empezaron considerando sus límites de manera muy rígida, primeramente internos y más adelante externos. Los externos en su mayoría han contemplado únicamente aspectos relacionados con los clientes y/o la competencia. En la actualidad, dada la rápida adopción por parte de las empresas de modelos con una fuerte base en la cadena de suministro estos límites quedan más difuminados además de extensos.

Un concepto más amplio que la cadena de suministro surge para tipificar determinados modelos empresariales, el concepto de empresa extendida (extended enterprise, (Jagdev et al., 1998)).

Según esto, han aparecido desarrollos de sistemas de medición del desempeño relacionados con las cadenas de suministro, teniendo en cuenta sus modalidades. Éstas hasta ahora se habían tratado simplemente con medidas de orden logístico (costes, receptividad de los clientes) sin ningún otro tipo de implicación en el desempeño de la organización. Saber la eficacia de cada empresa dentro de la cadena o la flexibilidad de una cadena ante los cambios de requisitos externos son cuestiones de impacto directo en el sistema empresarial, no pudiendo resolverlas el punto de vista anterior.

(Lohman et al., 2004), en su estudio sobre Nike, han identificado los principales obstáculos relacionados con los sistemas y la cadena de suministro:

- Descentralización.
- Falta de entendimiento para unificar y/o conectar las medidas.
- Incertidumbre sobre el qué medir.
- Pobre comunicación.
- Dispersión de la infraestructura para la gestión de la información.

El desempeño de las cadenas de suministro ha sido objeto de investigación como entidad individual, pero no así su vinculación con los sistemas de medición de las empresas (el impacto en el desempeño global cada vez es mayor, (Ritchie y Brindley, 2007).

Algunos ejemplos relacionados: (Beamon, 1999), revisión general; (Gunasekaran et al., 2001), listado de medidas propuestas; (Gunasekaran et al., 2005), esquema de medición del desempeño a partir de un estudio de compañías británicas; (Bhagwat et al., 2007) y (Brewer y Speh, 2000), aplican el modelo del Balanced Scorecard de Kaplan y Norton), etc ...

Las “empresas extendidas” y las “empresas virtuales” (de estructura virtual) han sido menos tratadas hasta ahora, convirtiéndose en un campo de futuros desarrollos. (Bititci et al., 2005), (Alfaro et al., 2007), (Walters, 2005), dada la tendencia, como identifican (Folan y Browne, 2005) en la Figura 4.12..

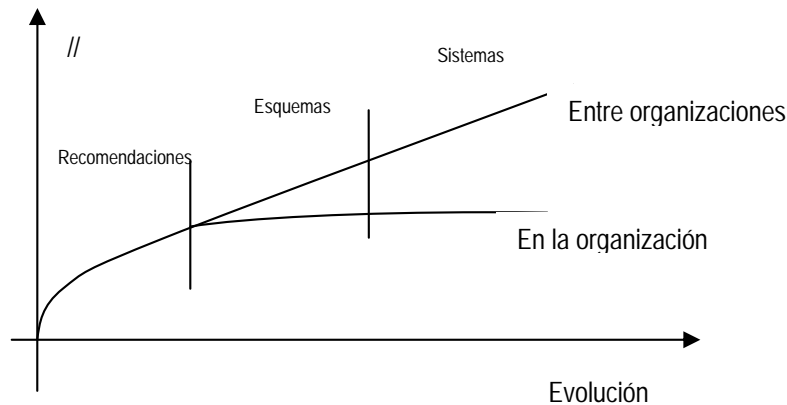


Figura.4.12.
Tendencia en los estudios de los PMS.
(Fuente: Folan y Browne, 2005)

Serán de gran importancia las consideraciones de las actividades de benchmarking para la evaluación de estas empresas

Sistema de medición del desempeño, sistema de gestión del desempeño:

La práctica totalidad de los estudios relacionados con el desempeño de las empresas tratan de sistemas relacionados con la medición del mismo. Lo que corresponde a la gestión del desempeño no ha gozado de la misma atención en cuanto a unificar los sistemas. Los sistemas de medición han sido tratados como apoyo y ayuda para los sistemas de gestión. Es ahora cuando se da un paso más para que haya un único sistema que lo englobe todo.

Viendo la figura anterior se puede decir que la tendencia de sistemas de gestión será muy similar a la de los sistemas de medición “entre organizaciones”. (Folan y Browne, 2005), han enlazado esta tendencia junto con la relacionada con los nuevos modelos de empresa en el mercado globalizado.

(Amaratunga y Baldry, 2002) han reflexionado sobre las relaciones entre ambos, centrándose en el sector de empresas de instalaciones.

Siguiendo la tendencia de diseñar sistemas de medición del desempeño que no sólo sirvan de control sino que también permitan gestionar las empresas, (Kaplan y Norton, 1996), han continuado sus desarrollos sobre el Balanced Scorecard en esa línea.

Relaciones de los sistemas de medición con la cultura corporativa:

Varios autores han destacado la importancia del papel que juega la cultura de la organización en el éxito de los sistemas de medición del desempeño, tanto para éstos en sí como para la conexión con el sistema de gestión. Algunos, como (Franco-Santos y Bourne, 2003), identifican la cultura corporativa como el factor más importante en la implantación y el uso de los sistemas de medición del desempeño. En (Franco-Santos y Bourne, 2005), se pormenorizan los factores influyentes en esta relación.

(Bititci et al., 2006), observaron en las implantaciones de los sistemas:

- Tanto la cultura corporativa como el estilo de gestión afectan al éxito de un sistema de medición ya que actúa sobre la implantación y el uso del mismo.
- Los sistemas de medición pueden influir en el estilo de gestión y, de alguna manera, en la cultura corporativa.

En el mismo artículo se plantea un caso de estudio con el objetivo de explicar los dos puntos anteriores, desarrollándose un esquema de actuación para estudiar las relaciones entre los tres.

(Garengo y Bititci, 2007), presentan estudio muy completo, basado en cuatro PYMES escocesas sobre la importancia e influencia de la cultura corporativa en el sistema de medición del desempeño.

Otros aspectos más intangibles se están empezando a tener en cuenta para valorar el desempeño de las empresas.

- Ética en los negocios: (Svensson y Wood, 2007), desarrollan un esquema de evaluación del desempeño de las prácticas mercantiles de las organizaciones, ilustrando con casos de grandes compañías.
- Gestión estratégica: Algunos autores utilizan los modelos de medición del desempeño para valorar distintas opciones y así definir su estrategia de negocio. (Bititci et al., 2001), analizan la validez del enfoque del modelo cuantitativo de sistema de medición del desempeño realizado por los autores en cuanto a la evaluación de diferentes alternativas de elección a la hora de establecer una estrategia.

En cuanto a los tipos de empresas que ahora aparecen o conforman, ya citado en el epígrafe anterior, se puede decir lo mismo en este apartado. Por ello, existen bastantes aplicaciones de evaluación de cadenas de suministro de empresas.

Las técnicas de que se podrían aplicar para la evaluación del desempeño de las organizaciones hoy en día están siendo condicionadas por la información disponible. El tiempo del que se dispone para la toma de decisiones se ha reducido considerablemente por lo que la información, con frecuencia, es muy imprecisa. Para la evaluación, por tanto, se trabaja con datos que pueden ser incompletos o insuficientes. Debido a esto cobra especial relevancia las técnicas relacionadas con la lógica borrosa “fuzzy logic”.

Ya se comentó la aplicación de “fuzzy logic” en algunos casos donde la información no es fácil de medir, por ejemplo en el desempeño de los recursos humanos. Fundamentalmente se han desarrollado aplicaciones para la medición del desempeño basados en el análisis multicriterio junto con lógica borrosa.

(Yeh et al., 2000) utilizan “fuzzy logic” para la evaluación del desempeño de 10 compañías de autobuses que prestan el servicio público de transporte en Taipei (Taiwán). Se realiza en base a medidas dentro de los indicadores definidos (seguridad, comodidad, confort, operatividad, impacto social), y adoptando los pesos según los interesados (pasajeros, compañías, gobierno), si bien pueden calcularse aplicando AHP.

Para la evaluación de los proveedores dentro de una cadena de suministro con el fin de decidir el más apropiado se pueden consultar:

- (Chen et al., 2006), desarrollan una extensión del método TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) de Hwang y Yoon (ver (Hwang et al, 1993)), aplicándolo a los 5 proveedores de una compañía, con tres decisiones distintas y 5 criterios a considerar.
- (Chan y Qi, 2003) crean un equipo de decisión formado por varios actores dentro de la cadena de suministro, que son los que deciden las medidas a considerar. Se desarrolla un algoritmo basado en “fuzzy logic” para la determinación de los pesos y de explica el método final de agregación para determinar la evaluación.
- (Theeranuphattana y Tan, 2008) proponen una mejora a Chan y Qi en cuanto a medidas a tomar basándose en SCOR.

En relación a DEA, puede tener sentido su aplicación con los nuevos modelos de empresa. En las empresas extendidas puede compararse el desempeño de los distintos centros de producción a través de esta metodología (casos similares a aerolíneas o aeropuertos, ya estudiados).

DCA podría utilizarse como complemento, para identificar los factores más importantes a tener en cuenta a la hora de medir el desempeño de la organización.

4.6. HERRAMIENTAS DE DECISIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES

Debido a la importancia que la gestión de los residuos ha ido tomando en los últimos años (por el incremento de la población y por lo tanto de la cantidad de Residuos Municipales generados, por la creciente concienciación sobre los impactos ambientales que suponen, por el aumento del coste económico que supone su gestión, etc...) se han ido generando modelos que ayudan a la gestión de dichos residuos.

(Stypka, T., 2010), de la Universidad de Cracoviaen, en su artículo “Municipal Solid Waste management models: present situation and future trends” realiza una revisión profunda de las distintas clasificaciones de los modelos existentes y propone una clasificación por colores que tienen un significado tanto en los modelos matemáticos usados como en su aspecto o consideración ambiental. Así distingue entre “White, grey and green models”. Este mismo autor (Stypka, T., 2010), en su artículo “Critical review of municipal solid waste management model”, realiza la misma clasificación pero atendiendo al modelo usado distinguiendo entre modelos matemáticos, modelos de simulación y modelos basados en ACV. En resumen, la clasificación es:

- “White models”/ mathematical models: donde se asume que los datos de entrada son conocidos (“White numbers” en matemáticas es usado para referirse a números o datos conocidos) y basándose en esta premisa busca la mejor solución usando diferentes métodos de optimización como es la programación lineal.

- “Grey Models”/ Simulation models: Estos modelos asumen que los datos de entrada pueden no ser perfectamente conocidos, sino conocer el rango en los que se mueven (en matemáticas estos números se denominan “grey numbers”) y que hay que utilizar herramientas matemáticas para aproximar estos datos de entrada. Estos modelos se basan en probabilidad y en teorías difusas.
- “Green models”/ sustainable development models: estos modelos buscan la mejor solución basándose en el Análisis del Ciclo de Vida (ACV), trabajando con sistemas de decisión y en bases de datos profesionales. Utilizan técnicas de análisis multicriterio. Estos modelos son los que más en cuenta tienen los criterios medioambientales y de sostenibilidad.

Dentro de este último tipo, que son los que incluyen consideraciones ambientales y de sostenibilidad como ya se ha destacado, se han desarrollado múltiples herramientas de toma de decisiones para la gestión de residuos. Herramientas como IWM-2, WISARS, ORWARE, LCA-IWM, DST-MSW, EASEWASTE o WAMPS son las más representativas.

IWM-2: Esta herramienta es definida por (Al Salem et al., 2009) como un modelo de interface gráfica en Visual Basic, cuya función es dar a los municipios de todo el mundo la indicación de las cargas ambientales y económicas de las decisiones sobre la gestión de residuos. Este modelo está basado en el Análisis del Ciclo de Vida (ACV). Cada etapa del ciclo de vida fue representada por una serie de preguntas de entrada, cuyas respuestas definen el sistema considerado. Lo que diferencia el modelo de IWM-2 de cualquier otra herramienta de simulación basada en el ACV es su capacidad de implementación de la gestión integral de residuos en cualquier escenario diseñado o deseado.

WISARS: (Waste Integrated Systems Assessment for Recovery and Disposal) Desarrollada por el grupo Ecobilan por encargo de la agencia ambiental del gobierno británico. Es una herramienta para evaluar y comparar el desempeño ambiental de los diferentes escenarios de la gestión de los residuos municipales. Está basado en ACV y utiliza un sistema de evaluación multicriterio. Su uso se basa en definir los objetivos del estudio (la elección de métodos de tratamiento, la evaluación de las inversiones en instalaciones, la ubicación de un sitio etc...) y basándose en el consumo global y las emisiones ambientales (aire, agua, suelo y residuos) se evalúan las contribuciones de los flujos de residuos a los diferentes impactos ambientales, tales como: el consumo de recursos naturales y energía, el efecto invernadero, la acidificación y otras emisiones atmosféricas, la contaminación del agua, producción de residuos finales. Todo ello teniendo en cuenta tanto los impactos generados (recolección, transporte, los procesos de tratamiento y reciclaje, etc...) como los impactos evitados (ahorro de materias primas y la energía a través de la materia y la energía valorizada).

ORWARE: El modelo se utiliza principalmente como una herramienta para el análisis ambiental de sistemas de gestión de residuos. Es un modelo de cálculo computacional para el cálculo de flujos de sustancia, impactos ambientales y los costes de gestión de residuos. El modelo cubre, a pesar del nombre, las fracciones orgánicas e inorgánicas de basura municipal (inicialmente fue concebido para el análisis de la fracción orgánica y de ahí su nombre ORganic WAste REsearch). El modelo se divide en sub-modelos, que describen cada uno de los procesos específicos de un sistema de gestión de residuos real. Los sub-modelos pueden combinarse para diseñar un sistema completo de gestión de residuos. Basado en principios de ACV también comprende procesos complementarios que vienen de la producción convencional de por ejemplo, electricidad, calefacción y abono. Estos sistemas complementarios se incluyen con el fin de cumplir las unidades funcionales, es decir, los beneficios de la gestión de los residuos que se mantienen constantes en la evaluación de diferentes escenarios. ORWARE genera datos

sobre las emisiones, que se agregan en categorías diferentes de impacto ambiental como, por ejemplo, el efecto de invernadero, etc...

LCA-IWM: Esta herramienta está basada en ACV y ofrece, a su vez, dos herramientas de decisión: una herramienta para la predicción de la evolución de los residuos municipales y una herramienta de evaluación del sistema de gestión de residuos. Éste último módulo apoya la adecuada toma de decisiones en la planificación de sistemas de gestión de residuos municipales, permitiendo la creación y comparación de diferentes escenarios, considerando tres subsistemas básicos: almacenamiento temporal, recogida y transporte, tratamiento y reciclaje. El diseño y las opciones de análisis, así como los supuestos para cada subsistema, se introducen de manera breve, proporcionando una visión general de las tecnologías y metodologías aplicadas.

DST-MSW: Este método se basa en ACV y metodologías de gestión de residuos municipales. Su uso permite a las Administraciones Locales planificar la gestión de residuos municipales evaluando el uso de la energía, las emisiones ambientales y coste de los sistemas alternativos de gestión de los residuos municipales. En su desarrollo se identificaron los procesos claves en del tratamiento y almacenaje de residuos municipales y desarrolló una base de datos para llevar a cabo el ACV.

EASEWASTE: Herramienta para la evaluación de la gestión de residuos fundamentado en un modelo basado en ACV. Está orientado principalmente a Residuos Municipales pero se puede usar para otro tipo de residuos. Dispone de una base de datos (por defecto) con la composición de residuos, procesos técnicos de recogida, transporte, almacenamiento, etc..., de diferentes tratamientos (compostaje, digestión anaeróbica, depósito en vertedero y otros procesos de reciclaje), del uso de la tierra, utilización de materiales y de energía, etc... También permite que el usuario introduzca sus propios datos. EASEWASTE calcula los flujos de materiales, el uso de recursos y los productos/materiales que se pueden recuperar, proporcionando inventarios de todas las emisiones a la atmósfera, al suelo, a las aguas superficiales y a las aguas subterráneas. Los inventarios detallados se agrupan en las categorías de impacto.

WAMPS: (Abreviatura de WAMPS: Waste Management Planning System) es un modelo simplificado con un número limitado de categorías de impacto que utiliza datos de las tecnologías convencionales, denominadas "tecnologías de gestión de residuos promedio". El modelo se ha concebido para ser usado a nivel regional. La herramienta compara los datos de entrada para proporcionar la entrada para la planificación estratégica regional sobre gestión de residuos municipales, por ejemplo, comparando el tratamiento de residuos con diferentes enfoques como incineración vs. reciclaje. El propósito principal fue dotar a las corporaciones locales de una herramienta de prospección simple y fiable para la toma de decisiones.

4.7. EPÍLOGO

La importancia creciente que se ha producido en la gestión de los Residuos Municipales, condicionadas tanto por el incremento poblacional como por la elevada generación de residuos per cápita, unido a los cambios legislativos constantes y la situación económica, hace que se generen una gran diversidad de modelos que ayuden a la gestión de esta actividad y a la toma adecuada de decisiones.

Concluimos que cada uno de los modelos analizados, bien se han centrado en sectores diferentes al de los Residuos Municipales, por lo que de su análisis, no hemos podido obtener resultados totalmente satisfactorios para poder aplicar directamente a la relación con los grupos de interés y su interacción con este sector específico. Estos

modelos, sí permiten tener una visión sobre cuáles son los aspectos y factores más importantes a tener en cuenta a la hora de medir el desempeño de las organizaciones, debiéndose complementar con los aspectos de sostenibilidad y medioambientales que requiere este sector.

Las herramienta de decisión de los sistemas de gestión de Residuos Municipales que actualmente se están aplicando de acuerdo a criterios de gestión de los mismos, analizando los impactos que medioambientalmente tienen al ejercerse la actividad; las herramientas de toma de decisiones, que incluyendo criterios medioambientales y de sostenibilidad, no aportan aspectos relacionados con la percepción y satisfacción de personas o del entorno de la actividad, centrándose especialmente en la organización como criterio fundamental de análisis y optimización.

Para poder avanzar en el objeto de esta Tesis Doctoral, además de los criterios de sostenibilidad y organizativos antes mencionados; ha sido incluir en el estudio y dar más protagonismo a los grupos de interés, dentro de este modelo de evaluación, y que el mismo, nos aporte la afección que sobre los grupos de interés están provocando, tanto satisfactoriamente como no, incluyendo aquellas decisiones que se están tomando por las diferentes organizaciones que prestan los servicios de gestión de Residuos Municipales.

Se concluye que la alineación de las técnicas de evaluación y modelos vistos, tanto en los aspectos económicos, sociales y medioambientales, junto con la medición de la satisfacción de los grupos de interés, permiten generar la información necesaria para la adecuada toma de decisiones y una permanencia de la organización.

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS DEL IMPACTO EN LOS STAKEHOLDERS DE LAS DECISIONES DE GESTIÓN DE LAS EMPRESAS DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS MUNICIPALES. PROPUESTA DE MODELO PARA SU OPTIMIZACIÓN



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 5

**ANÁLISIS DEL IMPACTO EN LOS STAKEHOLDERS DE LAS
DECISIONES DE GESTIÓN DE LAS EMPRESAS DE RECOGIDA
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS MUNICIPALES. PROPUESTA
DE MODELO PARA SU OPTIMIZACIÓN**

- 5.1. Introducción
- 5.2. Metodología y datos
- 5.3. Resultados y discusión
- 5.4. Conclusiones
- 5.5. Epílogo



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

5.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se analiza en profundidad el objetivo básico de la presente Tesis Doctoral, y es donde el doctorando, recopilando toda la información de los modelos, evaluaciones, conocimientos del sector y demás estudios, le permiten tener el conocimiento necesario para afrontar los objetivos planteados en este documento.

Los capítulos previos han permitido obtener el conocimiento en materias como los Residuos Municipales, la situación actual de los mismos a nivel europeo, nacional y regional. Se ha realizado un análisis sobre la Responsabilidad Social Corporativa y la Sostenibilidad en las empresas que realizan las actividades dentro del sector de los Residuos Municipales, sobre todo para conocer cuáles son sus sinergias con los distintos grupos de interés, con los que actúan y pueden verse afectados. La toma de datos, requiere de un modelo que permita una evaluación y análisis de los mismos, a ser posible, no sólo desde un punto de vista de la gestión de las organizaciones, que aunque puedan tener principios de análisis económico, social y medioambiental, requieren de los inputs que los diferentes grupos de interés pueden aportar al modelo de toma de decisiones que las organizaciones emplean.

La suma de todos estos datos, requiere de un modelo de análisis, evaluación y respuesta a los datos aportados, y que a su vez, pueda ser modelado mediante un soporte informático o software de gestión; que analice los valores aportados y los impactos que sobre los stakeholders, estén provocando las decisiones, que tanto por los organismos responsables de estas actividades, así como, a los que se les haya encomendado la gestión de los Residuos Municipales; estas decisiones pueden estar modificando el grado de satisfacción entre los grupos de interés.

Toda toma de decisión que afecte a diferentes grupos de interés, genera gran controversia entre los mismos, dado que la satisfacción de uno de los miembros del grupo de interés, puede coincidir con una disminución del grado de satisfacción de otro u otros grupos de interés. Para ello se debe realizar una modelización que permita distinguir estos aspectos, y que optimice, en la medida de lo posible, que al disminución de la satisfacción sea mínima o afecte al mínimo de los grupos de interés afectados; así como, el incremento de la satisfacción, se vea incrementado en el mayor número de grupos de interés.

Para conseguir estos objetivos, utilizamos una metodología que aglutine, tanto la valoración de los grupos de interés, las diferentes variables que intervienen en el proceso; todas ellas adaptadas a cada una de las decisiones que desde las organizaciones del sector de los Residuos Municipales se está tomando en cada momento.

La validación del modelo se realizará mediante un panel de expertos, dado que el modelo y software que se pretende obtener, requiere de un grupo de validación que garantice la bondad del modelo diseñado, y de su transformación en un software de simulación. El grupo de expertos, son los que permiten dar los datos de partida, que junto a las encuestas realizadas y las correspondientes variables de control, permiten obtener unos resultados para cada una de las decisiones de la organización y su impacto sobre los stakeholders, todo ello en un simulador software.

5.2. METODOLOGÍA Y DATOS

Para lograr la consecución del objetivo principal de este trabajo, que consiste en diseñar y validar un modelo de evaluación y simulación que optimice el proceso de toma de decisiones para las empresas de gestión de Residuos Municipales analizando los impactos de sus actividades en todos sus grupos de interés (en adelante GIs), se han establecido distintas etapas dentro de las cuales se han aplicado diferentes metodologías.

Estas etapas son las que se presentan a continuación:

Etapas 1. Definición de un modelo conceptual

Actividad 1. Determinación de un modelo conceptual para la optimización de la satisfacción de los Grupos de Interés.

Etapas 2. Determinación y valoración de los Grupos de Interés (GIs)

Actividad 1. Identificación de los principales Grupos de Interés para las empresas de gestión de Residuos Municipales.

Actividad 2. Ponderación la relevancia de cada uno de los Grupos de Interés identificados.

Etapas 3. Determinación y valoración de los efectos de la gestión de los Residuos Municipales sobre los Grupos de Interés (GIs)

Actividad 1. Determinación los efectos que tiene la Gestión de los Residuos Municipales en los Grupos de Interés.

Actividad 2. Ponderación del impacto de estos efectos en cada Grupo de Interés.

Etapas 4. Caracterización de las Variables de Control (VCs)

Actividad 1. Determinación de las principales Variables de Control

Actividad 2. Ponderación de las Variables de Control

Etapas 5. Software de apoyo

Actividad 1. Desarrollo de una herramienta software que sea reflejo del modelo de evaluación y simulación desarrollado.

En la Etapa 1 se definió un modelo conceptual (Figura 5.1.) que permite a las empresas de gestión de Residuos Municipales facilitar el proceso de toma de decisiones simulando el impacto que suponen las medidas que pueden adoptar sobre la satisfacción de los GIs con el objetivo de optimizar dicha satisfacción.

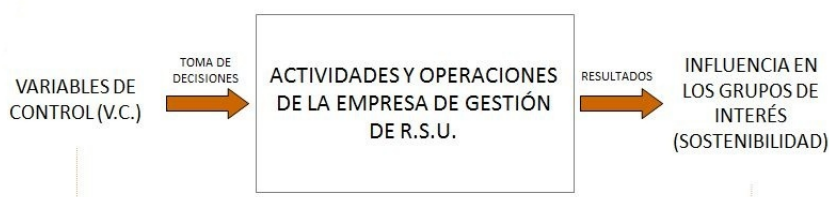


Figura 5.1.
Modelo conceptual
(Fuente: Elaboración propia)

Para ello, se establecieron una serie de hipótesis que fueron la de base de partida para el desarrollo de un algoritmo para la optimización de la satisfacción de los GIs:

- 1) La determinación de GIs, Resultados y VCs se realizará por medio de aportaciones de expertos. Esta técnica es frecuentemente utilizada en los

estudios científicos y técnicos como en “Desarrollo de una herramienta para la evaluación de la gestión de la calidad en las empresas” (2011), “Stakeholder analysis for industrial waste management systems” (2009) y en la Tesis “Quality perspective to waste management systems. Study of stakeholders”.

- 2) La determinación de la importancia relativa de los GIs para las empresas de Residuos Municipales así como los parámetros que relación Resultados con GIs y VCs con Resultados se realizará por medio de valoraciones de los interesados (encuestas a GIs para determinar las relaciones entre GIs y Resultados) y de expertos en gestión de empresas de Residuos Municipales (para los parámetros de relación de VCs con Resultados) como, a modo de ejemplo, se aplica en las referencias anteriores y en la elaboración de la “Guía Técnica de Residuos Municipales y Limpieza Viaria” (FEMP).
- 3) La relación entre las CVs y la satisfacción de los GIs será una relación matemática lineal por lo que se determinarán los coeficientes y pesos que marquen la relación. Esta hipótesis viene determinada por:
 - No se dispone de datos históricos que permitan, ante decisiones pasadas/históricas saber qué impactos se produjeron.
 - Al no disponer de datos históricos, no es posible aplicar otro tipo de técnicas de optimización, modelado, etc... (minería de datos, sistemas expertos, BCR, redes neuronales, etc...)

Partiendo de estas premisas se desarrolló un modelo matemático para optimizar la satisfacción (E) de los GIs

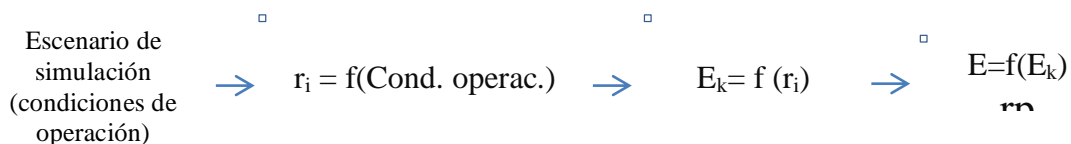


Figura 5.2.
Satisfacción de los GIs según el escenario planteado en la simulación.
(Fuente: Elaboración propia)

Donde:

- “E” es la satisfacción global en el escenario de la simulación en curso (tiene en cuenta a todos los grupos de interés).
- “E_k” es la satisfacción del grupo de interés “k” (GI_k) en el escenario de la simulación en curso.
- “r_i” representa el impacto en el Resultado R_i que supone la variación de las VCs (valores P_i) en el escenario de la simulación en curso.

Tal como se muestra en la Figura 5.2., el Modelo requiere como información de entrada las condiciones de operación que se deseen simular, sobre las que el Modelo debe optimizar la satisfacción de los GIs (E).

Por ello, como las VCs son los elementos clave en los que se puede actuar durante el proceso de toma de decisiones, este modelo requiere definir cómo se van a modificar dichas variables para poder realizar la simulación. Para ello, se definieron P_j ($j=1\dots m$) como el estado que toma la VC_j en unas condiciones de operación determinadas (escenario de simulación), en el que P_j toma valores enteros en el intervalo $[-1,1]$, con el siguiente significado:

$P_j= 1$ la VC_j se ve modificada de forma positiva (incremento) con respecto a la situación actual.

$P_j= 0$ la VC_j no se ve modificada con respecto a la situación actual.

$P_j=-1$ la VC_j se ve modificada de forma negativa (decremento) con respecto a la situación actual.

Con estas premisas, el modelo de optimización que se obtuvo es el mostrado en la Figura 5.3..

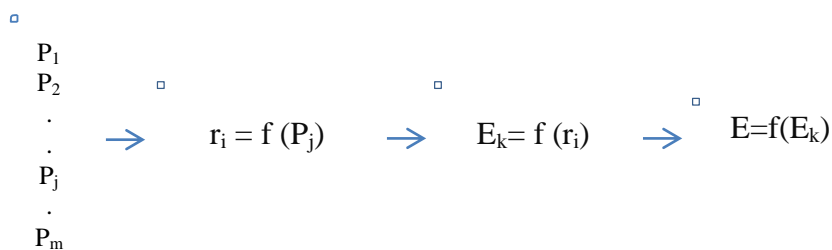


Figura 5.3.

Satisfacción de los GIs según el estado de las VCs a simular.
(Fuente: Elaboración propia)

Como se indicó en la hipótesis, las relaciones establecidas en este modelo, son relaciones lineales. Por lo que la función objetivo del modelo se definió como:

Optimizar

$$E = \sum_{K=1}^n \beta_k \cdot E_k$$

Donde la constante β_k es la importancia relativa de cada GIs para la organización, con $k = 1..n$; donde n es el número de GIs.

A su vez, la satisfacción del grupo de interés k (E_k), en el escenario de la simulación en curso, es:

$$E_k = \sum_{i=1}^q d_{ik} \cdot r_i$$

Donde la constante d_{ik} es la importancia relativa que el GI_k le da al Resultado R_i con $i= 1..q$; donde q es el número de Resultados (R_i).

Y, por último, el impacto (r_i) en el Resultado R_i que supone la variación de las VCs (valores P_j) en el escenario de la simulación en curso es:



$$r_i = \sum_{j=1}^m P_j \cdot y_{ji}$$

Donde y_{ji} es el parámetro de relación entre la VCj y el Resultado R_i . Es decir, cuánto influye la VCj en el Resultado R_i , con $j = 1 \dots m$; donde m es el número de VCs.

En resumen, el modelo se basa en las relaciones lineales de:

- “E” es la satisfacción global en el escenario de la simulación en curso (tiene en cuenta a todos los grupos de interés).
- “E_k” es la satisfacción del grupo de interés k (GI_k) en el escenario de la simulación en curso.
- “r_i” representa el impacto en el Resultado R_i que supone la variación de las VCs (valores P_j) en el escenario de la simulación en curso.

A través de los parámetros de relación:

- β_k Es la importancia relativa de cada GIs para la organización.
- d_{ik} Es la importancia relativa (normalizada) que el GI_k le da al Resultado R_i
- y_{ji} Son el parámetro (peso) de relación entre la VCj y el Resultado R_i . Es decir cuánto influye la VCj en el Resultado R_i .

Con:

$k = 1 \dots n$; donde n es el número de GIs .
 $i = 1 \dots q$; donde q es el número de Resultados (R).
 $j = 1 \dots m$; donde m es el número de Vcs.

En este escenario, las condiciones de operación a simular pueden ser de tres tipos:

- Fijar unos P_j concretos con valores enteros en el intervalo [-1,1] y dejar libres otras para que el modelo indique el valor P_j de las mismas que optimiza la satisfacción.
- Fijar un nº de VCs máximo a cambiar (n) y optimizar la satisfacción con esa combinación.
- Fijar el GI (o los GIs) a los que se quiere optimizar su satisfacción y obtener como resultado el valor que deben tomar las VCs (P_j).

Dado que cada R_i no tiene la misma importancia para cada GI, se definió a su vez un valor r_i ponderado (rp_i) por la importancia que tiene R_i según los distintos GIs (A_i).

$$rp_i = r_i \cdot A_i$$

Donde A_i es la importancia del Resultado i en cada GI k (d_{ik}) ponderada por la importancia relativa de cada GIs (β_k):

$$A_i = \sum_{K=1}^9 \beta_i \cdot d_{ik}$$

En todo caso, cada problema de optimización consideraría:

- ¿Qué quiere maximizar? Elegir una función objetivo entre r_i , E_k , o E .
- Qué se quiere restringir:
 - a) Fijar valor de algunas de las VC (P_j), y/o
 - b) Determinar un nº máximo de VCs que se van a modificar, incluidos los valores no nulos fijados.
- ¿Qué Resultados mostrar?
 - Valor de las VC: P_j .
 - Valor de E ,
 - Valor de E_k (para cada k).
 - Valor de r_i (para cada i)

En la Etapa 2, para la realización del análisis dirigido a identificar y valorar la importancia de los principales GIs en las empresas de gestión de Residuos Municipales de Andalucía, se utilizó una metodología basada en focus groups (Krueger y Casey, 2009), representado en la Figura 5.4., donde el moderador aplicó un protocolo basado en las recomendaciones de (Krueger y Casey, 2009): (1) Welcome, (2) Overview of the topic (3) Ground rules and (4) Questions.

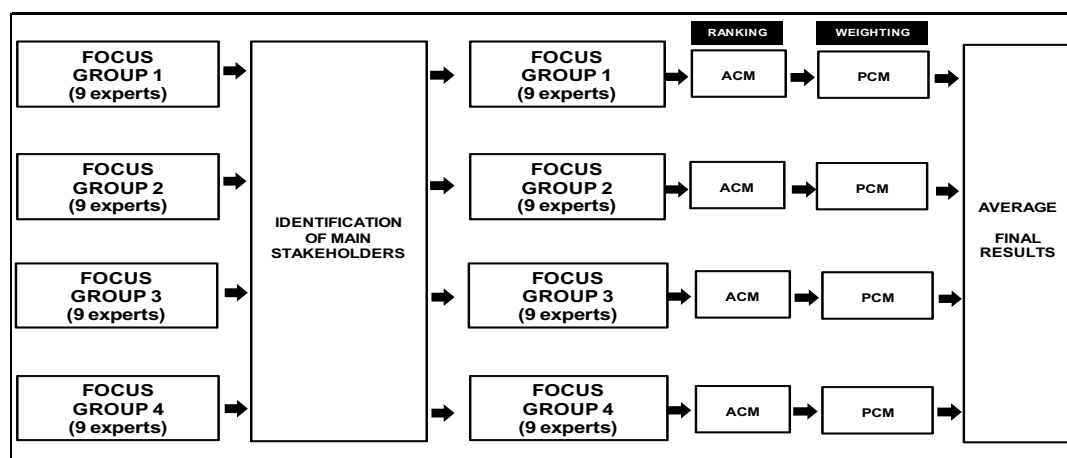


Figura 5.4.

Proceso seguido para la identificación y valoración de los principales grupos de interés.
(Fuente: Elaboración propia)

Para garantizar una identificación completa de los GIs en cualquier empresa de Residuos Municipales, se tomó en consideración los GIs ya determinados por (Heidrich et al., 2009) y por (Beizavi y Soleimanpour, 2009), así como los definidos en el modelo de EFQM de Excelencia, obteniéndose como resultados los siguientes:

- Clientes
- Trabajadores
- Accionistas/propietarios

- Proveedores
- Asociaciones
- Empresas del sector de gestión de residuos
- Admón. Pública/ Ayuntamientos.

Esta primera propuesta de GIs se elaboró con un doble objetivo: por un lado determinar los perfiles de los expertos a participar en los focus groups o grupos focales y, por otro lado, como punto de partida para el trabajo a realizar por dichos expertos.

En base a ello, se formaron cuatro grupos focales y, con el objeto de evitar un posible sesgo en la perspectiva de los participantes en dichos grupos focales, cada grupo se configuró de forma homogénea con 9 expertos.

En este sentido, los perfiles determinados para formar parte de los grupos focales fueron:

- Representantes de los trabajadores.
- Directivos/ Responsables de empresas de gestión de Residuos Municipales.
- Proveedores de empresas de gestión de Residuos Municipales.
- Representantes de Asociaciones o empresas colaboradoras con empresas de gestión de Residuos Municipales.
- Representantes de empresas del sector de gestión de Residuos Municipales.
- Expertos en Responsabilidad Social Corporativa.
- Representantes de asociaciones de vecinos.
- Representantes de la Administración Pública/Local (Ayuntamiento)

Basándose en estos perfiles y contando con la colaboración de LIMASA (empresa de gestión de Residuos Municipales de Málaga) y LIPASAM (empresa de gestión de Residuos Municipales de Sevilla), se acordó quienes eran los expertos adecuados para cada perfil. Así se constituyeron los cuatro grupos de focales que trabajaron en paralelo. Cada grupo de expertos contaba con una experiencia mínima de 10 años de forma individual, y más de 17 años de experiencia media en su actividad.

La Tabla 5.1. contiene información relativa al perfil de los participantes.

Grupos Focales	Nº de participantes	Lugar de realización	Años de Experiencia	Formación
1	9	Málaga	205	Ingenieros, Licenciados y Diplomados, 1 doctor y 3 MBA
2	9	Málaga	130	Ingenieros, Licenciados y Diplomados, 1 doctor y 2 MBA
3	9	Málaga	149	Ingenieros, Licenciados y Diplomados, 1 doctor y 2 MBA
4	9	Sevilla	151	Ingenieros, Licenciados y Diplomados,, 2 MBA

Tabla 5.1.
Composición de los grupos focales
(Fuente: Elaboración propia)

Una vez configurados los grupos focales se procedió a determinar los GIs definitivos así como su importancia para una empresa de Residuos Municipales.

En primer lugar, los cuatro grupos focales trabajaron independientemente con el objetivo de alcanzar un consenso en una identificación preliminar de los principales GIs de las empresas implicadas en la investigación. Para ello, se les facilitó una lista de los principales GIs identificados inicialmente y se les solicitó añadir y/o eliminar los GIs que consideraran necesarios. Posteriormente, se hizo una puesta en común de la identificación preliminar de cada grupo focal sometiéndose nuevamente a su análisis en cada grupo focal hasta alcanzar un consenso global en la identificación de los principales grupos de interés para las empresas de gestión de Residuos Municipales participantes en la investigación.

En segundo lugar, para conocer la importancia que tiene cada uno de los GIs para las empresas de Residuos Municipales, se procedió, en cada uno de los grupos focales, a la utilización de las siguientes técnicas de ordenación:

- 1º Matriz de Ordenación Alternativa (MOA) que es una técnica de ordenación de elementos por su grado de importancia relativa.
- 2º Matriz de comparación por pares (MCP).

Estas 2 técnicas son ampliamente utilizadas como herramientas de la metodología de Gestión del Valor¹ (norma UNE-EN 12973:2000 Gestión del Valor) y en la gestión de I+D+i.

Para conseguir una ordenación de los GIs atendiendo a su grado de importancia se ha usado la **Matriz de Ordenación Alternativa (MOA)** que, tal como explica (Carmona et al., 2011), permite a un grupo de “m” expertos ordenar de manera ordinal un conjunto de “n” alternativas para un propósito previamente definido, controlando el nivel de acuerdo entre las aportaciones individuales. Es decir, el experto “i” ordena individualmente las alternativas (otorgando el valor “n” a la alternativa que más aporta al propósito, y un “1” a la que menos), de forma que la alternativa “j”, tendrá como valor f_{ij} . Todas las aportaciones de los expertos se trasladan a una matriz para agregar la información. A partir de la matriz, se estima el nivel de acuerdo mediante el coeficiente de Kendall (K), que se calcula de la siguiente manera (González Ramírez et al., 2008).

$$[6] K = (12 \cdot S) / (m^2 \cdot (n^3 - n))$$

Calculándose S de la siguiente forma:

$$[7] F_j = \sum f_{ij}, i=1, 2, \dots, n. f_{ij} \text{ representa el valor dado por el experto } i \text{ a la alternativa } j.$$

$$[8] S = \sum (F_j - \mu)^2 \text{ con } j=1, 2, \dots, m$$

$$[9] \mu = (\sum f_{ij}) / m, j=1, 2, \dots, m \text{ e } i=1, 2, \dots, n$$

El coeficiente de Kendall alcanzará valores en el rango [0,1], siendo 1 el caso de acuerdo total y alcanzando valores próximos a cero para casos de un nivel alto de desacuerdo. Se considerará como criterio general que el equipo de expertos deberá revisar las puntuaciones dadas en la ordenación efectuada si en el cálculo del coeficiente de Kendall se obtienen valores por debajo de 0,6 (60% de acuerdo en el equipo de trabajo). Este proceso conduce a la convergencia hacia valores del coeficiente K próximos a la unidad. El objetivo de la matriz MOA es ordenar un conjunto de alternativas por parte de un conjunto de expertos, con el máximo nivel de acuerdo posible”

¹ Comité Técnico de Normalización AEN/CTN 144 *Gestión del Valor. Análisis del Valor. Análisis Funcional*, es el encargado de la normalización de la Gestión del Valor, sus técnicas y herramientas

Al realizar esta técnica en cada uno de los grupos focales se obtuvo una matriz MOA y, por lo tanto, 4 ordenaciones de los GIs (una por grupos focales), por importancia para las empresas de Residuos Municipales. En cada uno de los 4 grupos focales se calculó el coeficiente de Kendall para comprobar que entre los expertos existía consenso, ya que, según esta metodología, si no existe acuerdo, se debe debatir y volver a aplicar esta técnica hasta alcanzar el consenso o no sería válido el resultado de la ordenación.

A continuación se procedió a aplicar la **Matriz de Comparación por Pares (MCP)** para determinar la importancia relativa de los GIs en cada uno de los grupos focales. Igualmente, esta técnica, ampliamente utilizada y reconocida, es explicada por (Carmona et al., 2011), (Blanco, C. y Sánchez, P., 2012) como una técnica que permite a un grupo de expertos determinar para un conjunto de “n” de alternativas ya ordenadas ($alt_n > alt_{n-1} > \dots > alt_1$), **la importancia relativa entre ellas**. Para ello, se selecciona una escala de valoración en el intervalo [0,p] (es habitual considerar una escala de [0,3] o de [0,5]). Para cada par de alternativas consecutivas ($alt_i > alt_{i-1}$), los valores de la escala se interpretan de la siguiente manera: 0 significa que ambas alternativas son igual de importantes, p significa que la alternativa alt_i es mucho más importante que la alternativa alt_{i-1} . El resto de valores intermedios adoptan interpretaciones cualitativas también intermedias. Para cada par de alternativas consecutivas, los expertos determinan por consenso la importancia relativa. Por último, asignando a la alternativa menos importante (alt_1) un valor inicial como importancia absoluta, es posible calcular el peso (P) o importancia relativa de cada alternativa alt_i frente al total. Es decir, el proceso se inicia asignándole un peso (valor inicial) a la variable de menor importancia (alt_1) (en los grupos focales de este estudio se inició con 1) y empezando la comparación con la que le precede en importancia según la escala establecida (ver Tabla 5.2.).

Es de destacar que en esta MCP las alternativas (en nuestro caso los GIs) ya están ordenadas según el orden establecido en la MOA.

	Alt_i	Alt_{i-1}	Alt 2	Alt 1°
Importancia relativa de 0 a p	Imp _i	Imp _{i-1}		Imp ₂	
Peso	$P_i = P_{i-1} + Imp_{i-1}$	P_{i-1}		$P_2 = 1 + imp_2$	1

Tabla 5.2.
Matriz de Comparación por Pares (MCP).
(Fuente: Elaboración propia)

En cada grupo focal, los expertos, siguieron esta técnica, es decir fueron comparando 2 GIs consecutivos (empezando por el menos importante) y asignando la importancia relativa, por consenso, los valores 0, 1, 2 y 3 según:

- 0= igual importancia
- 1= Algo más importante
- 2= Bastante más importante
- 3= Mucho más importante

Esta valoración de cada GI en la matriz de comparación por pares ofrece en cada grupo focal el peso de cada uno de los GIs considerados basado en su importancia relativa

en tanto por ciento. De esto modo se finalizó esta etapa y se inició la Etapa 3 en la cual el trabajo desarrollado comprendió dos actividades, como se puede ver en la Figura 5.5..

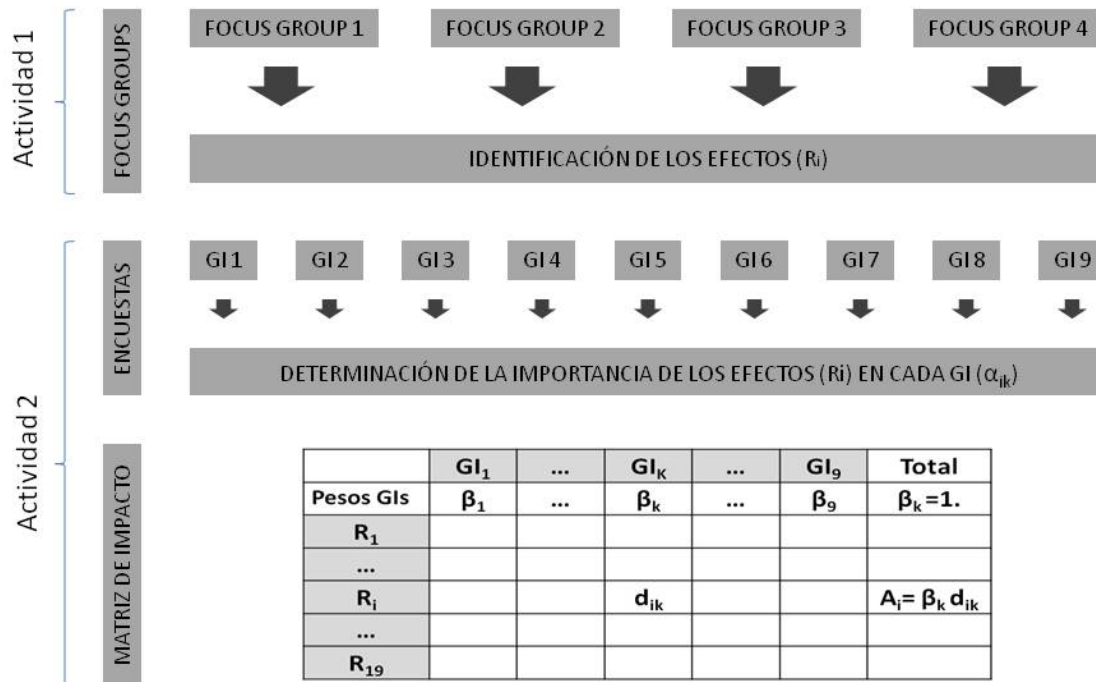


Figura 5.5.
Desarrollo de la Etapa 3
(Fuente: Elaboración propia)

Así en esta etapa se procedió a determinar la influencia de las actividades que se ejecutan en una empresa de Residuos Municipales en la satisfacción de sus GIs. Para ello, se realizaron las siguientes actividades:

- Definición de los efectos en los GIs a causa de las actividades que desarrolla la organización, a lo que denominaremos Resultado (R_i), mediante técnicas de brainstorming en los 4 grupos focales definidos en la Etapa 2.
- Determinación de la importancia de cada Resultado (R_i) en cada GIs, a lo que se denomina (α_{ik}), mediante técnicas de encuestación a los GIs.



Figura 5.6.
Resultados de las actividades de una empresa de gestión de Residuos Municipales.
(Fuente: Elaboración propia)

En primer lugar, para determinar los Resultados R_i (ver Figura 5.6.), en cada uno de los 4 grupos focales se analizaron los distintos procesos tipo de una empresa de gestión de Residuos Municipales, los cuales tomaron como punto de referencia (Van de Klundert y Anschütz, 2001) y (Muller y Hoffman, 2001). Estos son "Generación y separación", que incluye el depósito de Residuos Municipales en diferentes contenedores; "Recogida, traslado y transporte", que consiste en la recogida de residuos de los contenedores y llevarlo a la planta de tratamiento de Residuos Municipales. "Tratamiento, reciclaje y disposición final", que cubre el reciclado y eliminación de residuos. Estos elementos fueron discutidos por los grupos focales, que finalmente consideraron necesario añadir una actividad más o elemento, "Varios de limpieza", que incluye otras actividades como el vaciado de papeleras, barrido y lavado de las calles (Figura 5.7.).

- 1.- Subsistema Almacenamiento (depósito de Residuos Municipales en los diferentes contenedores).
- 2.- Subsistema Recogida y transporte (desde que se retira el Residuos Municipales de los contenedores hasta que se deposita en la planta de tratamiento).
- 3.- Subsistema Tratamiento (actividades de valorización y eliminación de residuos).
- 4.- Subsistema Limpieza viaria (recogida de papeleras, baldeo de calles, etc...).



Figura 5.7.
Actividades básicas en el manejo de los residuos municipales en Andalucía
identificado por los grupos focales
(Fuente: Van de Klundert y Anschütz, 2001)

Así se aseguró que ninguna actividad/operación de relevancia para esta tipología de empresas no fuera considerada, además de ser coherente con la operativa típica de trabajo en las mismas. Dentro de cada uno de estas actividades o subsistemas se definieron diferentes Resultados R_i mediante técnicas de brainstorming.

En segundo lugar, una vez definidos los Resultados (R_i con $i= 1...q$, $q=19$) que indican los efectos de las actividades en los GIs, se procedió a conocer la importancia de cada R_i en cada GIs, para lo que se utilizaron técnicas de encuestación. Partiendo de los Resultados determinados por los 4 grupos focales se generaron 9 cuestionarios distintos (uno por GIs). Estos cuestionarios se realizaron con el objetivo de conocer cuantitativamente mediante encuesta, la importancia que cada GI otorga a cada uno de los Resultados establecidos por los expertos (α_{ik}). En cada uno de los cuestionarios sólo se incluyeron las preguntas de los Resultados que afectaban al GI según los expertos.

Para ello, se determinó el tamaño del universo a estudiar (ver Tabla 5.3. y Tabla 5.4.), para lo que se utilizaron fuentes estadísticas contrastadas y fiables (Instituto Nacional de Estadística (INE), Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía y datos de la Asociación Nacional de Empresas Públicas de Medio Ambiente (ANEPMA)), con el fin de definir el tamaño de la muestra de cada GIs para que los datos obtenidos fuesen representativos y cumplieran con un **nivel de confianza del 95%** para los GIs más significativos (los que obtuvieron un peso >10 en la Etapa 2) **o del 90%** para los menos (los que obtuvieron un peso < 10 en la Etapa 2) y un **intervalo de confianza del 5%**.

Para calcular el tamaño de la muestra con tales premisas se utilizó la siguiente fórmula para una población finita:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población (Universo).
- Z_{α}^2 = Constante que depende del nivel de confianza (para un nivel de confianza del 95%, $Z_{\alpha}=1.96$).
- p = Proporción de individuos que poseen la característica estudiada dentro de la población. Normalmente es desconocido y se toma como valor 0,5.
- q = 1 – p = Proporción de individuos que NO poseen la característica estudiada dentro de la población.
- d = Margen de error o intervalo de confianza (en este caso deseamos un 5%=0,05).

Para cada una de las 9 encuestas diseñadas por cada GI se determinó el tamaño muestral mínimo para que los valores obtenidos fueran significativos teniendo en cuenta el universo de cada GIs. Así, los parámetros establecidos para cada GI se muestran en la Tabla 5.3.. En la cuarta columna se recoge el Tamaño muestral sin cuotas al 95% de nivel de confianza, 5% de margen de error y 50% de heterogeneidad y en la quinta columna el tamaño muestral sin cuotas al 90% de nivel de confianza, 5% de margen de error y 50% de heterogeneidad.

Nº Encuestas por GI	Peso de los GIs (%)	Universo	Tamaño muestral sin cuotas: 95% nivel de confianza	Tamaño muestral sin cuotas: 90% nivel de confianza	Fuentes
Ciudadanos	15,63	8424102	385		Datos INE población 2011 por provincias Andaluzas (sin Ceuta y Melilla)
Ayuntamientos	14,03	771	257		Datos INE municipios Andaluzes (sin Ceuta y Melilla)-2011
Accionistas/ propietarios	12,32	20	20		Datos ANEPMA
Trabajadores	12,30	4566	355		Datos ANEPMA

Nº Encuestas por GI	Peso de los GIs (%)	Universo	Tamaño muestral sin cuotas: 95% nivel de confianza	Tamaño muestral sin cuotas: 90% nivel de confianza	Fuentes
Admon. Pública	5,91	16	16		Web Junta de Andalucía- 8 delegaciones territoriales y 8 centros territoriales de la Agencia de Medioambiente y Agua-2012
Cientes especiales	7,81	Ver Tabla 5.4.		271	Ver Tabla 5.4.
Medios de Comunicación	6,38	369		157	Datos Junta de Andalucía-2012: http://www.juntadeandalucia.es/agenda/pages/detalleOrganismo.and?parametro=2
Colaboradores	10,15	64185		270	Datos Junta de Andalucía 2011
Proveedores	4,78	100		74	Datos ANEPMA (estimación de los diferentes tipos de proveedores)
TOTAL			1805		

Tabla 5.3.
Tamaño de la muestra para cada GIs
(Fuente: Elaboración propia)

Al ser el GI de “Clientes Especiales” muy heterogéneo (en número, en características, en situación, etc..., pero con unos requerimientos de servicio de gestión de Residuos Municipales comunes), se decidió realizar la distribución de las 271 encuestas (muestra objetivo) entre los distintos Clientes Especiales mediante un reparto por cuotas. Con este reparto se quiso asegurar que los diversos subgrupos de este GI estén representados en la muestra asignada (271) de tal manera que la respuestas obtenidas sean significativas. Aunque dicha técnica es discutida por muchos expertos, puesto que los encuestados son seleccionados de acuerdo con un procedimiento de muestreo por conveniencia en lugar de probabilístico y se pueden producir sesgos, esta técnica presenta claras ventajas frente a otras técnicas como son la velocidad de recopilación de datos, menores costes y comodidad. En base a ello, se propuso la distribución en cuotas tal como se muestra en la Tabla 5.4., que fue validada por expertos de la UMA.

Cientes especiales	Universo	%	Reparto por Cuotas	Fuentes
Turistas	7.884.875	93,42	120	Datos INE- 2011
Empresas	550.875	6,53	100	Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía- Datos 2011
Colegios	2.044	0,02	20	Datos Junta de Andalucía-Educación http://www.juntadeandalucia.es/educacion/vscripts/centros/index.asp

Cientes especiales	Universo	%	Reparto por Cuotas	Fuentes
Aeropuertos Andalucía	7	0,00	7	Datos AENA
Hospitales/Centros de Salud	1.561	0,02	16	Datos junta de andalucia SAS: http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/centros/default.asp
Polígonos	899	0,01	10	Datos de CEPE: Coordinadora Española de Polígonos empresariales: http://www.sueloindustrial.net/Poligonos/ListaPoligonosAvan.aspx
Total			273	

Tabla 5.4.
Reparto por cuotas para Clientes Especiales
(Fuente: Elaboración propia)

Una vez definidos los tamaños de la muestra a encuestar para cada GI, se diseñó y validó un cuestionario para cada GI en el que se pregunta la importancia que cada Resultado (R_i) tiene para dicho GI con una escala de 1 a 10. Las encuestas se realizaron mediante empresas externas para los Clientes Especiales y Ciudadanos, directamente a los trabajadores en las diferentes empresas y mediante email al resto de encuestados.

En tercer lugar, tras el análisis de los valores de las encuestas se obtuvo cuantitativamente la importancia (α_{ik}) que le otorga el GI_k a dicho R_i (α_{ik} mide la importancia del R_i para el GI_k). Obteniéndose una matriz como la que se presenta en la Tabla 5.5..

	GI_1	...	GI_k	GI_9
R_1					
...					
R_i			α_{ik}		
...					
R_{19}					

Tabla 5.5.
Importancia de los Resultados para los GIs
(Fuente: Elaboración propia)

Con el fin de poder comparar los R_i entre los GIs se procedió a normalizar los α_{ik} , así se definió d_{ik} :

$$d_{ik} = \alpha_{ik} / \sum_{i=1, k=1}^{i=19, k=9} \alpha_{ik}$$

Donde

$$\sum_{i=1, K=1}^{i=19, k=9} d_{ik} = 1$$

Y además, se definió la importancia (A_i) del Resultado i para la empresa de Residuos Municipales como el sumatorio de la importancia del Resultado i en cada GI_k (d_{ik}) ponderada por la importancia relativa de cada GI_s (β_k)

$$A_i = \sum_{K=1}^9 \beta_i \cdot d_{ik}$$

En la Tabla 5.6., se muestra la matriz de cálculo de la importancia A_i de cada R_i

	GI_1	GI_k	GI_9	Total
Pesos GI_s	β_1	β_k	β_9	$\sum \beta_k = 1$
R_1				
R_i		d_{ik}		$A_i = \sum \beta_k d_{ik}$
R_{19}				

Tabla 5.6.
Importancia de cada Resultado para los GI y para la empresa
(Fuente: Elaboración propia)

Se continuó entonces con la investigación abordando la Etapa 4, ya que para poder conocer el impacto que las decisiones en la gestión tienen sobre los GI s se debían determinar cuáles son las variables sobre los que las empresas de gestión de Residuos Municipales pueden actuar, a lo que se denominó variables de control (en adelante VC s) en el proceso de toma de decisiones.

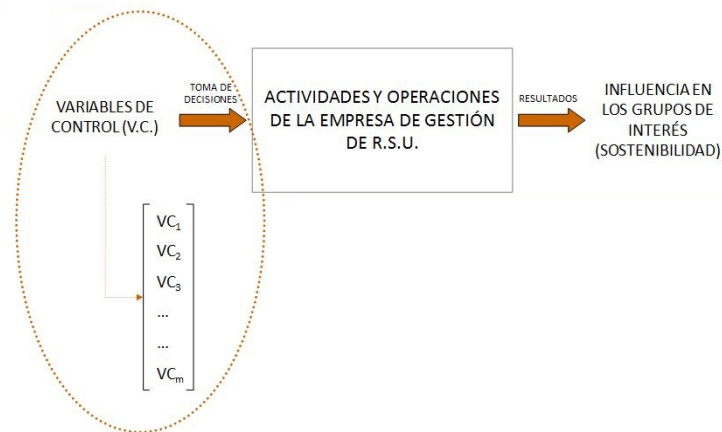


Figura 5.8.
Esquema de la relación de las Variables de Control con los Resultados
(Fuente: Elaboración propia)

En esta etapa se establecieron también dos actividades. La Actividad 1 consistía en determinar, en cada uno de los procesos claves de las empresas de Residuos Municipales, cuáles son las variables de operación/control (VC s), para lo cual se empleó como base la filosofía de gestión por procesos (ver Figura 5.8.).

El análisis se realizó basándose en una dinámica de trabajo grupal con expertos de LIMASA (entidad en la que se va a validar el Modelo). El grupo de trabajo, estuvo compuesto por 7 personas responsables (Directores) de las principales áreas de actuación de la empresa (Planificación y Desarrollo Sostenible, TIC, RRHH, Económica-financiera,

Prestación de Servicios, Centro Ambiental y Sistemas de Gestión) todos ellos concedores del sistema de gestión por procesos implantado en LIMASA.

En la reunión se respondieron a las siguientes preguntas:

¿Qué procesos operacionales tipo se llevan a cabo en una empresa de recogida y tratamiento de RSU?

¿Qué tipos de variables de control hay? Teniendo en cuenta:

RRHH: Cambios en RRHH mediante formación, incorporaciones, incentivos, etc...

RRMM: Cambios mediante adquisición de equipos, compras de materiales, actualización de ya existentes, etc...

Métodos: Cambios en la forma de gestión, en planificación, secuencia de actividades, etc.

Todo ello con el objetivo de determinar las VCs de una empresa de gestión de Residuos Municipales, para poder, evaluar posteriormente el impacto que tienen tales VCs en los Resultados R_i ya definidos por los grupos focales.

Así, en la Actividad 1. Determinación de las principales Variables de Control, el citado grupo de trabajo, basándose en los subsistemas definidos previamente (Almacenamiento, Recogida y transporte, Tratamiento y Limpieza viaria) y con el fin de determinar los R_i fueron revisando cada uno de los procesos principales con el fin de determinar las variables de control (VCs).

En la Actividad 2. Ponderación de las Variables de Control, después de establecer un total de 25 VCs, los expertos del mismo grupo de trabajo definido en la actividad 1, evaluaron la influencia (γ_{ji}) de las 25 VC_j en cada uno de los 19 R_i definidos en etapas anteriores. Es decir, se estableció la ponderación de cómo influye la modificación de las VCs en cada Resultado R_i .

Para ello, los expertos fueron asignando un valor entre -3 y 3 a la influencia (γ_{ji}) que la VC_j tiene sobre el Resultado R_i . Las opciones de “ γ ” fueron las que se representan en la Tabla 5.7.

Valoración	Nivel de influencia (γ_{ji})
3	La variable influye totalmente en el Resultado de forma positiva
2	La variable influye muy significativamente en el Resultado de forma positiva.
1	La variable influye poco el Resultado de forma positiva.
0	La variable no influye nada. El Resultado no depende de esta variable.
-1	La variable influye poco en el Resultado de forma negativa
-2	La variable influye muy significativamente de forma negativa.
-3	La variable influye totalmente de forma negativa

Tabla 5.7.
Valores de ponderación de la influencia (γ_{ji}) de las VCs en los Resultados R_i
(Fuente: Elaboración propia)

Al finalizar este proceso, se obtuvo una matriz como la mostrada en la Tabla 5.8., en la que se relacionan las VC_j con los R_i .

	R ₁	...	R _i	...	R ₁₉
VC ₁					
...					
VC _j			Y _{ji}		
...					
VC ₂₅					

Tabla 5.8.
Matriz de relación entre las VCs y los Resultados
(Fuente: Elaboración propia)

Donde los valores de $\gamma_{ji} = [-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3]$ con $i=1 \dots q$ ($q=19$) y $j=1 \dots m$ ($m=25$).

Una vez concluida esta actividad ya estaba definido el modelo de simulación con todas sus variables (entrada y salida) de una forma adecuada.

Se pasó entonces a la última etapa de la presente investigación, la Etapa 4. El objetivo en esta etapa era diseñar una herramienta software que ayudara a las empresas de gestión de Residuos Municipales en el proceso de toma de decisiones, analizando los impactos de sus actividades en todos sus grupos de interés (GIs) teniendo en cuenta criterios de sostenibilidad. Esta herramienta sería fiel reflejo del modelo de evaluación y simulación que se había desarrollado.

La herramienta ofrecería al usuario varias posibilidades de uso, que se pueden agrupar en:

- Simulaciones
- Previsión de la satisfacción

En el caso de que el usuario quisiera saber qué impacto tendría una medida (variación de una o varias variables de control) en la satisfacción de sus GIs, o si tenía varias posibilidades y deseaba conocer la satisfacción obtenida en cada caso, para poder tomar la decisión adecuada contando con más información, podría simular esa opción/es para obtener información de la satisfacción que se obtendría en cada GIs y luego realizar la comparación (en el caso de que existieran varias posibilidades).

5.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la presente investigación se recogen en este apartado de acuerdo a las distintas etapas expuestas en el apartado anterior de Metodología y Datos.

En la Etapa 1 no se obtuvieron resultados cuantitativos, ya que se definió el modelo matemático de simulación que relacionaba la variación de las VCs (toma de decisiones) con el impacto en el entorno, y por lo tanto en los GIs, a través de los Resultados (R_i). La determinación y ponderación de estos GIs, R_i y VCs, para poder aplicar adecuadamente el modelo, se abordó en las siguientes etapas.

En la Etapa 2, para la identificación de los principales GIs en las empresas de gestión de Residuos Municipales de Andalucía, los 36 expertos participantes en los 4 grupos focales determinaron como principales un total de nueve GIs descritos en la Tabla 5.9..

GRUPOS DE INTERÉS	DEFINICIÓN
CIUDADANOS/ COMUNIDADES DE VECINOS	Se entienden como un usuario/cliente vecino de hecho y/o derecho de una localidad. Incluye ciudadanos, asociaciones de vecinos, etc. Es decir personas y organizaciones con interés en un servicio sin requerimientos especiales que realiza un pago (directa o indirectamente) y recibe ese servicio.
AYUNTAMIENTO	Institución que realiza las funciones de órgano de gobierno y administración local. Se considera como un GI independiente del de Administración Pública porque es, en la mayoría de los casos, cliente (ya que subcontrata las actividades relacionadas con los Residuos Municipales), es asociación (como representante de todos los vecinos, canaliza las quejas por ejemplo), es “propietario” en el sentido de que tiene poder para influir en la gestión de la organización de recogida y tratamiento de Residuos Municipales y sus normas/leyes afectan directamente a las actividades de las mismas, etc.), es Administración Pública, etc. Por esta especial idiosincrasia se decide tratarlo independientemente.
ACCIONISTAS/ PROPIETARIOS	Persona que dispone de poder directo e inmediato sobre la organización, sin más limitaciones que las que imponga la ley. Pueden no participan necesariamente en la gestión de la empresa, pero si tienen interés en recibir una retribución en dividendo a cambio de su inversión. Sin embargo, dichos accionistas sí están interesados en conocer su desarrollo, marcar las líneas generales de actuación en la organización, decidir o influir en temas de misión y visión de la organización, etc. Puede poseer acciones (en ese caso sería accionista) o no (propietario).
TRABAJADORES Y SINDICATOS	Persona que trabaja en la empresa de gestión y tratamiento de Residuos Municipales y recibe un salario por las actividades realizadas. En este grupo también se consideran los sindicatos (como asociación que defiende los intereses de dichos trabajadores).
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	Conjunto de organizaciones públicas que realizan la función administrativa y de gestión del Estado y de otros entes públicos con personalidad jurídica, ya sean de ámbito estatal, regional o local con competencias en la materia. Se consideran representantes de la sociedad en general. Sus actuaciones influyen en las empresas de Residuos Municipales (legislación, requisitos, etc.) y los efectos de las actividades de estas empresas recaen (negativa o positivamente) en ellos y en la sociedad.
CLIENTES CON REQUERIMIENTOS ESPECIALES.	Colectivos, asociaciones, empresas o cualquier entidad que tiene requerimiento especiales con respecto a las empresas de Residuos Municipales. Ej.: Hermandades, asociaciones de carnaval, de ciclistas, comerciantes, empresas, colegios, aeropuerto, polígonos, hospitales, etc...
MEDIOS DE COMUNICACIÓN	Organizaciones cuya finalidad última es formar, informar y entretener al público que tiene acceso a ellos. En este grupo consideraremos a los periódicos, la televisión, la radio, páginas web con impacto, revistas, etc. Se considera GI por la importancia que tienen (influencia) a la hora de tomar decisiones la empresa Residuos Municipales.
COLABORADORES	Organizaciones y asociaciones que ayudan a las empresas de gestión y tratamiento de Residuos Municipales a lograr un objetivo de forma puntual, en el corto o largo plazo. Aquí consideraremos entidades muy diferentes como por ejemplo ONGs, Centros tecnológicos, Universidad, asociaciones de integración de personas, empresas del sector de Residuos (depende de su actividad), etc...
PROVEEDORES	Empresas que proveen a las empresas de gestión y tratamiento de Residuos Municipales de lo necesario para realizar su actividad, ya sean bienes materiales como humanos (ETTs) y servicios propios y/o ajenos.

Tabla 5.9.

Principales grupos de interés (GIs) identificados para las dos mayores empresas de Residuos Municipales de Andalucía.

(Fuente: Elaboración propia)

En relación a los resultados de esta identificación, tal y como anticipaban (Heidrich et al., 2009) en su trabajo, no existen grandes diferencias cuando se comparan con los GIs en otras actividades empresariales (ver Tabla 5.10.). No obstante, las circunstancias técnicas, económicas y/o sociales de cada caso en cuestión pueden mostrar algunas discrepancias como en el caso actual de estudio. Por ejemplo, llama la atención la ausencia de competidores y acreedores como GIs en el tipo de empresas analizadas ya que en cualquier ámbito empresarial ambos grupos despertarían un importante interés (Freeman, 1984); (Hill y Jones, 1992). Esta situación se podría justificar en el hecho de que buena parte de las empresas de gestión de Residuos Municipales en España son mayoritariamente públicas o dependientes de las administraciones locales y por lo tanto no disponen de una competencia real ni dependen de créditos externos.

Principales grupos de interés para la actividad empresarial en general (Heidrich et al, 2009)		Principales grupos de interés para las empresas de Residuos Municipales en Andalucía	
Nº	GRUPOS DE INTERÉS	GRUPOS DE INTERÉS	Nº
1	Trabajadores	Trabajadores y Sindicatos	1
2	Sindicatos		
3	Proveedores	Proveedores	2
4	Administración Pública	Administración Pública	3
5	Aseguradoras y propietarios	Accionistas/Propietarios	4
6	Consumidores	Clientes con necesidades especiales (por cantidad, por tipo de residuos, por requerimientos legales, etc.)	5
		Ciudadanos y comunidades de vecinos	6
7	Ayuntamientos	Ayuntamientos	7
8	Medios de Comunicación	Medios de Comunicación	8
9	ONGs	Colaboradores (Organizaciones y asociaciones, ONGs, etc.)	9
10	Competidores		
11	Acreedores		

Tabla 5.10.

Comparación entre los principales grupos de interés en actividades empresariales en general y los principales grupos de interés identificados en las empresas de Residuos Municipales de Andalucía
(Fuente: Elaboración propia)

Así mismo, de estos resultados también llama la atención como dentro de esta perspectiva por un lado se unifican grupos, como “trabajadores” y “sindicatos”, que si bien tienen intereses comunes, la fuerza que pueda ejercer cada uno de ellos de manera independiente podría ser muy distinta (Ackers y Payne, 1998), (Heidrich et al., 2009). Y por otro lado, se dividen grupos como en el caso de “consumidores”, donde se identifican dos grupos independientes, uno centrado en “ciudadanos-comunidades de vecinos”, muy presentes en análisis de servicios públicos (Bingham et al., 2005) y otro en “clientes con necesidades especiales” (Dahlgard y Dahlgard, 2006). Esta perspectiva cobra su sentido considerando que por un lado el grupo de “ciudadanos y comunidades de vecinos” tienen necesidades comunes y su mayor interés reside en el gran volumen de individuos afectados y en que por otro lado, el grupo de “clientes con necesidades especiales”, aún pudiendo tener necesidades distintas en base a la cantidad de residuos generados o a las

singularidades de los propios residuos, su mayor interés reside en poder cubrir adecuadamente esas propias necesidades especiales.

Respecto a la ordenación de los GIs identificados según su importancia, la aplicación de la metodología basada en la Matriz de Ordenación de Alternativas ofreció los resultados mostrados en la Tabla 5.11. para cada uno de los grupos focales participantes en la investigación. Estos resultados reflejan de manera ordinal la importancia de cada GI donde el 1 indica el menor orden de importancia y el 9 el mayor. Así mismo, la Tabla 5.11. muestra los resultados del coeficiente de concordancia de Kendall calculado sobre las valoraciones de los 9 participantes de cada grupo focal, comprobándose en todos los casos la fiabilidad del consenso entre los participantes.

GRUPOS DE INTERÉS	GF1	GF2	GF3	GF4	F _j	F _j -μ	(F _j -μ) ²
Colaboradores (Organizaciones y asociaciones, ONGs, etc...)	4	4	6	6	20	0	0
Ciudadanos	9	9	9	7	34	14	196
Ayuntamientos	8	7	8	8	31	11	121
Clientes Especiales	2	5	3	4	14	-6	36
Medios de Comunicación	3	2	2	3	10	-10	100
Administración Pública	5	3	1	1	10	-10	100
Accionistas/Propietarios	6	6	7	5	25	5	25
Proveedores	1	1	4	2	8	-12	144
Trabajadores y Sindicatos	7	8	5	9	28	8	64
Coeficiente de concordancia de Kendall	0.69	0.64	0.72	0.60			

Tabla 5.11.
Ordenación de GIs según su importancia en cada grupo focal (GF)
(Fuente: Elaboración propia)

A su vez, la aplicación de la Matriz de Ordenación de Alternativas sobre los resultados anteriores ofrece el resultado final de la ordenación de GIs según la importancia de cada uno de ellos. Tal y como muestra la Tabla 5.12., se verifica un alto grado de consenso entre los resultados ofrecidos por los distintos grupos focales, ya que se obtiene un coeficiente de concordancia de Kendall equivalente a 0.83.

Clasificación final de los GIs	
Colaboradores (Organizaciones y asociaciones, ONGs, etc...)	9
Ciudadanos	8
Ayuntamientos	7
Clientes Especiales	6
Medios de Comunicación	5
Administración Pública	4
Accionistas/Propietarios	3
Proveedores	2
Trabajadores y Sindicatos	1
Coeficiente de concordancia de Kendall	0.83

Tabla 5.12.
Clasificación final de los GIs
(Fuente: Elaboración propia)

Lamentablemente no se dispone de datos que permitan comparar estrictamente estos resultados con otros estudios. No obstante, se encuentran algunas similitudes con los resultados obtenidos en el estudio realizado por (Heidrich et al., 2009), donde se verifica la importancia de empleados, autoridad local o ayuntamientos (city hall), clientes y comunidades locales, por encima del resto de GIs.

De estos resultados cabe destacar que entre los distintos grupos focales, el mayor nivel de consenso se encuentra en los dos GIs considerados más importantes: ciudadanos y ayuntamientos. La explicación a este alto consenso podría darse al pensar que los ciudadanos se corresponden en su conjunto con el “mayor cliente” de este tipo de empresas (Dahlgard y Dahlgard, 2002). Y por otro lado, debido a la condición de servicio público de la mayor parte de las empresas objeto de estudio, el ayuntamiento no es ni más ni menos que “el jefe” (Jansson y Power, 2006).

En cuanto a la valoración de la importancia relativa de cada uno de los GIs dentro de las ordenaciones anteriores, cada grupo focal aplicó la metodología basada en la Matriz de Comparación por Pares obteniendo los resultados mostrados en la Tabla 5.13..

GRUPOS DE INTERÉS	FG1	FG2	FG3	FG4
Ciudadanos	18,27%	19,23%	17,36%	14,99%
Ayuntamientos	16,34%	14,10%	14,88%	17,50%
Accionistas/ Propietarios	14,43%	11,54%	11,57%	17,50%
Trabajadores y Sindicatos	13,47%	16,66%	14,88%	10,00%
Colaboradores (Organizaciones y asociaciones, ONGs, etc.)	10,58%	10,26%	12,40%	12,50%
Clientes Especiales	5,76%	10,26%	9,09%	10,00%
Medios de Comunicación	8,65%	6,41%	5,79%	7,50%
Administración Pública	11,54%	8,98%	2,48%	2,50%
Proveedores	0,96%	2,56%	11,57%	7,50%

Tabla 5.13.
Valoración de la importancia relativa de los GIs en cada grupo focal.
(Fuente: Elaboración propia)

Finalmente, atendiendo al valor medio establecido a partir de las valoraciones de todos los grupos focales, obtenemos de manera global la ponderación de la importancia relativa de cada uno de los GIs considerados en la presente investigación (ver Figura 5.9.). De este resultado final resulta destacable que más del 60% de la importancia relativa de los GIs se concentra en cuatro grupos: ciudadanos, ayuntamientos, trabajadores/sindicatos y accionistas/propietarios.

En relación a los resultados obtenidos, se pone de manifiesto que las circunstancias y particularidades de este sector en cuestión condicionan la identificación y valoración de sus GIs y por lo tanto sería recomendable hacer un análisis individualizado en cada caso (Donaldson y Preston, 1995), (Mitchell et al., 1997), (Berman et al., 1999), (Delmas y Toffel, 2004), (Hemmati, 2001), (Jensen, 2002), (Buisse y Verbeke, 2003) y (Clement, 2005).

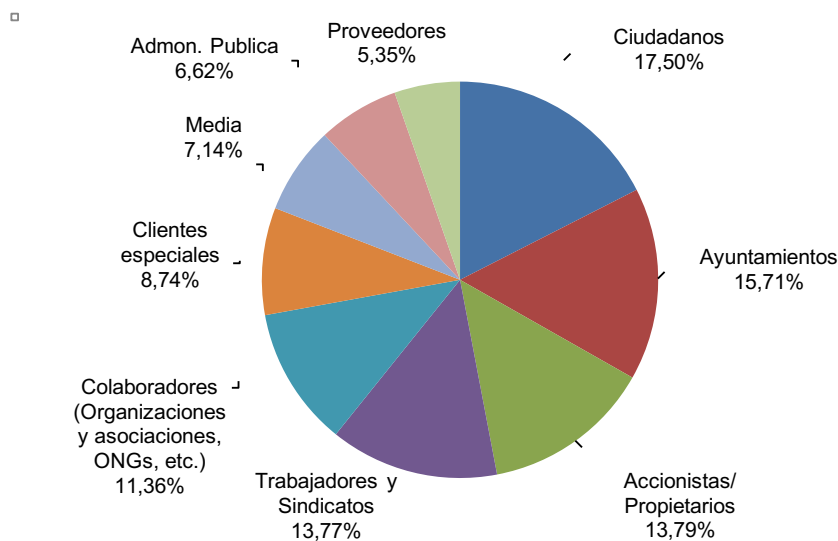


Figura 5.9.
Valoración media de la importancia relativa de los GIs
(Fuente: Elaboración propia)

En cualquier caso, no cabe duda que en las circunstancias empresariales actuales, el mayor conocimiento de los GIs a través de su identificación y valoración significa un importante paso para alcanzar el éxito en la gestión de la responsabilidad social corporativa que hoy día se ha convertido en una oportunidad de evolución con resultados muy positivos (Grayson y Hodges, 2004).

En la Etapa 3 los principales resultados obtenidos en las dos actividades de la investigación comprenden los efectos identificados, los interesados e importancia que se le asignan a estos efectos y la evaluación global de los efectos o tabla de evaluación de impacto.

En primer lugar (Actividad 1), la Tabla 5.14. muestra los 19 efectos (R_i) identificados por los grupos focales que afectan a los GIs. Según (Van de Klundert y Anschutz, 2001) y la gestión sostenible de los residuos integrado modelo (GISR), que no sólo involucran aspectos técnicos y ambientales, sino también cuestiones de la movilización social y la aceptación (elementos sociales), grupos de interés (elementos institucionales) y financiero y los requisitos operacionales (elementos económicos) (PNUMA y CalRecovery, 2005).

En la dimensión social, el mayor grupo de efectos, podemos distinguir por un lado los directamente relacionados con los usuarios del servicio, tales como la distancia recorrida para depositar los desechos, el inconveniente de haber ocupado el espacio público y si los contenedores son fáciles de usar.

Por otro lado, factores tales como los efectos de almacenamiento de residuos en los contenedores y la forma de recogida de residuos afecta a las personas. Por ejemplo, están los efectos sobre el tráfico de los vehículos de recogida de basura, el efecto de la recogida de residuos, limpieza viaria y lavado, y la salud y seguridad de las personas, que van desde accidentes de tráfico y caídas a la proliferación de insectos y roedores, y las condiciones insalubres en general.

Otro subgrupo se refiere directamente a los empleados y refleja los efectos relacionados con la salud y seguridad laboral y la creación y la calidad del empleo.

Por último, hay otro subgrupo de los efectos derivados de la prestación del servicio en general, que muestra la percepción de la calidad del servicio y los efectos sobre la imagen del servicio provocada por responsabilidad social corporativa, el patrocinio y el respeto por los derechos humanos.

Código	Efectos/Resultados (R_i)	Breve descripción
1	Olores	Condiciones molestas e insalubres causadas por olores.
2	Ruido	Inconveniencia debido al ruido.
3	Impacto visual	Impacto visual (papeleras, basura, camiones de recogida, diferentes tipos de limpieza, personal uniformado o no, etc...).
4	La proximidad de los contenedores	Inconvenientes causados por los usuarios a distancia tienen que cubrir para llegar a los contenedores.
5	Ocupación del espacio público	Ocupación del espacio público (molestias causados por la reducción de espacio de estacionamiento, obstáculos en las aceras y / o en la carretera, la presencia de vertederos, etc...).
6	Accesibilidad de los contenedores	Facilidad de uso de contenedores, de fácil apertura.
7	La salud y la seguridad del usuario	La salud del usuario y la seguridad (accidentes de tráfico, caídas, la proliferación de insectos y roedores, insalubridad, etc...).
8	Creación de empleo	Puestos de trabajo generados por las sociedades de gestión de Residuos Municipales.
9	Calidad del empleo	Calidad y condiciones de empleo (contratos permanentes, horas de trabajo, turnos, etc...).
10	La salud y la seguridad de los trabajadores	Protección de la salud y seguridad de los empleados, los riesgos laborales.
11	Incidencia en los recursos finitos	Impacto en el medio ambiente del consumo de recursos no renovables (agua, combustibles, electricidad, etc...).
12	Contaminación	Impacto en el medio ambiente de la contaminación del aire, el suelo y los acuíferos (vertidos, la contaminación por los camiones, residuos peligrosos, etc...).
13	Tráfico	Efectos sobre el tráfico de recogida de basuras (recogida, camiones de conducción a los vertederos, etc...).
14	Tratamiento / reciclaje de residuos	El reciclaje de los residuos, los beneficios ambientales de reciclaje, número de diferentes contenedores para la separación de residuos.
15	Acceso peatonal	Calles. Impacto en el paso de peatones de las actividades relacionadas con la limpieza y baldeo.
16	Imagen y responsabilidad social	Impacto en la imagen corporativa de las actividades de responsabilidad social (patrocinio de eventos, programas sociales, imagen corporativa, etc...) y el respeto de los derechos humanos.
17	Costes	Efecto del coste del servicio a través de los cargos de recogida de basuras.
18	Ganancias	Impacto de los beneficios generados por los pagos por publicidad a los proveedores o la propia empresa.
19	Percepción de la calidad del servicio	Percepción de la calidad general del servicio (quejas).

Tabla 5.14.
Efecto (R_i) en las partes interesadas (G_i) de la gestión municipal de los residuos municipales.
(Fuente: Elaboración propia)

En relación con las cuestiones ambientales, podemos distinguir, por una parte, la contaminación que afecta a los usuarios directamente y se percibe por los sentidos como una indicación clara de impacto ambiental, es decir, lo que ven, oyen y el olfato. Por otro lado, existe la contaminación de la atmósfera, el suelo y los acuíferos, a causa de camiones, tratamiento de residuos, residuos peligrosos, incendios, etc. También podemos incluir un tercer grupo que refleja el efecto de la gestión de residuos en los recursos finitos como el agua y fósiles combustibles y los beneficios ambientales de la recogida selectiva y el reciclaje.

En el plano económico tenemos los efectos de las cargas de recogida de basuras y otros beneficios que no están directamente relacionados con la actividad, como el dinero generado por la publicidad.

Todos estos efectos están relacionados con los beneficios asociados con el enfoque de GISR (Van de Klundert y Anschütz, 2001), excepto la creación de empleo y la calidad del empleo, lo que podría sugerir una mayor preocupación por este tipo de efecto en los países desarrollados que en los países en desarrollo a los que se orienta el modelo.

En segundo lugar (Actividad 2), si se analiza la Tabla 5.15., se encuentra la importancia de cada efecto o resultado (α_{ik}) en los diferentes grupos de interés (GI_k), se puede observar que las calificaciones más altas son para efectos ambientales aunque el mayor número de efectos se encuentra en el campo social.

Entre los que tienen las calificaciones más altas se encuentra el tratamiento de residuos, lo que es especialmente importante para (GI_1) ciudadanos (8,63), (GI_5) clientes especiales (8,23) y (GI_3) empleados (7,43). El consumo de recursos finitos, es decir, un mayor impacto medioambiental debido al consumo de energía no renovable, tiene altas puntuaciones de (GI_7) los órganos de gobierno (8,40), (GI_5) clientes especiales (7,68) y (GI_1) ciudadanos (7,54). Al igual que la contaminación (Cucek et al., 2012) para la (GI_5) clientes especiales (7,72), (GI_1) ciudadanos (7,49) y (GI_7) los órganos de gobierno (7,10), siendo uno de los impactos, de mayor preocupación, (Caniato et al., 2014).

Los turistas, incluidos en (GI_5) clientes especiales, constituyen un caso especial. Ellos son más importantes en los destinos turísticos, como muchos de los municipios de la costa de Andalucía. En estos lugares los turistas podrían considerarse otra de las partes interesadas, como los ciudadanos, diferenciados de los clientes especiales (Zuber et al., 2012).

El segundo grupo de efectos considerado que puede considerarse como más importante se refiere a la contaminación percibida por los usuarios (Blanc et al., 2004), es decir, el impacto visual, olores y ruidos, que son especialmente enfatizado por los ciudadanos (GI_1) y los medios (GI_8), en el primer lugar, seguido por los empleados (GI_3) y clientes especiales (GI_5). El impacto visual es especialmente importante para (GI_1) ciudadanos (8,31) y (GI_8) medios de comunicación (7,99), también es importante para (GI_5) clientes especiales (7,69), en calidad de turistas vienen a disfrutar de un paisaje y de la cultura y no quieren ser ofendido por la visión de basura (Zuber et al., 2012). Los olores tienen altas puntuaciones de (GI_1) ciudadanos (8,56) y (GI_8) medios de comunicación (7,93); mientras que el ruido se considera importante por (GI_1) ciudadanos (7,96) y (GI_8) medios de comunicación (7,73). Las partes interesadas en general son cada vez más conscientes del impacto sobre el medio ambiente de estos factores (Abba et al., 2013).

Entre las repercusiones o efectos económicos cabe destacar los beneficios y los costes, que son el principal foco de interés para (GI_2) accionistas, en (8,62) y (8,44), respectivamente, y, en un grado significativamente inferior, por (GI_4) Ayuntamientos, en (6,52) y (6,66).

Entre los muchos impactos sociales, la creación de empleo se asigna gran importancia por (GI₁) ciudadanos (8,28), (GI₇) los órganos de gobierno (7,73) y (GI₃) empleados (7,52). Imagen y la responsabilidad social son enfatizadas por (GI₁) ciudadanos (7,54) y (GI₅) clientes especiales (6,91); y el fácil acceso a los contenedores por (GI₁) ciudadanos (7,76) y la calidad del empleo por (GI₃) empleados (7,38).

Efectos/ Resultados (R _i)		Grupos de Interés (GIs)								
		GI ₁ Ciudadanos	GI ₂ Accionistas/ Propietarios	GI ₃ Empleados	GI ₄ Ayuntamientos	GI ₅ Clientes Especiales	GI ₆ Colaboradores	GI ₇ Administración Pública	GI ₈ Medios de Comunicación	GI ₉ Proveedores
R ₁	Olores	8,564	0,000	7,270	5,554	7,099	6,244	0,000	7,930	0,000
R ₂	Ruido	7,964	0,000	7,466	6,347	6,408	5,850	0,000	7,732	0,000
R ₃	Impacto visual	8,312	0,000	0,000	6,490	7,695	5,512	0,000	7,987	0,000
R ₄	La proximidad de los contenedores	7,704	0,000	0,000	6,466	6,548	5,252	0,000	6,994	0,000
R ₅	Ocupación del espacio público	6,956	0,000	0,000	6,293	6,070	4,654	5,667	0,000	0,000
R ₆	Accesibilidad de los contenedores	7,764	0,000	7,193	6,673	6,511	5,087	0,000	0,000	0,000
R ₇	La salud y la seguridad del usuario	6,940	0,000	6,391	6,306	7,314	4,205	6,267	0,000	3,622
R ₈	Creación de empleo	8,283	7,438	7,518	6,503	0,000	3,315	7,733	0,000	3,388
R ₉	Calidad del empleo	0,000	0,000	7,386	0,000	0,000	0,000	7,000	0,000	0,000
R ₁₀	La salud y la seguridad de los trabajadores	0,000	0,000	6,570	0,000	0,000	5,181	6,867	0,000	0,000
R ₁₁	Incidencia en los recursos finitos	7,545	6,313	0,000	6,442	7,680	4,134	8,400	0,000	3,531
R ₁₂	Contaminación	7,494	5,906	4,526	6,311	7,722	4,476	7,100	6,669	3,276
R ₁₃	Tráfico	6,104	0,000	6,135	6,425	5,063	3,661	0,000	0,000	3,102
R ₁₄	Tratamiento de residuos	8,629	6,813	7,433	5,704	8,235	5,024	6,000	0,000	5,878
R ₁₅	Acceso peatonal	6,268	0,000	0,000	5,510	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
R ₁₆	Imagen y responsabilidad social	7,542	6,219	4,974	5,539	6,913	5,118	4,633	6,323	6,482
R ₁₇	Costes	6,411	8,438	0,000	6,663	4,915	0,000	0,000	6,433	0,000
R ₁₈	Ganancias	0,000	8,625	0,000	6,520	0,000	3,118	0,000	5,522	4,939
R ₁₉	Percepción de la calidad del servicio	0,000	6,750	0,000	6,503	0,000	0,000	0,000	6,185	2,857

Tabla 5.15.
Importancia de los efectos para las partes interesadas
(Fuente: Elaboración propia)

En tercer lugar (Actividad 2), la evaluación de impacto (A_i), que se muestra en la Tabla 5.16., permite determinar qué impactos tienen la mayor importancia para los interesados en general. Los resultados (Figura 5.10. y Tabla 5.16.) reflejan el hecho de que el grupo considerado más importante es que los efectos sociales (50,66%), seguidos por los efectos ambientales (40,59%), mientras que menos importancia se le da a los efectos económicos (9,08%).

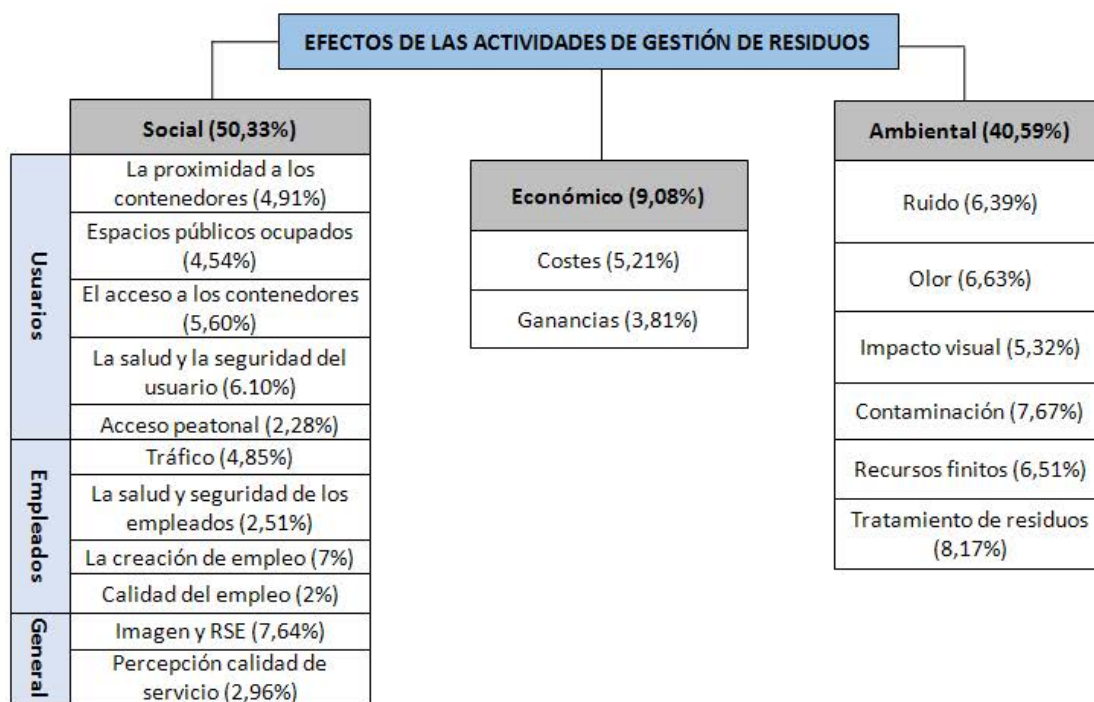


Figura 5.10.
Efectos tabulados (R_i) para las partes interesadas (GI_i) en la gestión municipal de los residuos sólidos
(Fuente: Elaboración propia)

Un análisis más detallado por el efecto y no por grupo muestra que los efectos individuales con los puntajes más altos están en el grupo del medio ambiente, es decir, tratamiento / reciclaje de residuos (8,17%) y la contaminación (7,67%). En tercer lugar encontramos mejoras en la imagen y la responsabilidad social (7,64%), un efecto con una dimensión social externa. El primero de estos efectos está relacionada con la idea del modelo GISRS, que no considera los residuos como un problema sino como un recurso que puede generar valor (Van de Klundert y Anschütz, 2001). Por otra parte, reducir la contaminación y mejorar la imagen de uno se identifican directamente como beneficios que el modelo GISRS puede aportar a un municipio (Van de Klundert y Anschütz, 2001).

El efecto del tratamiento de residuos/reciclaje está siendo visto como cada vez más importante (Abba et al., 2013) y se refiere al número de contenedores para los diferentes tipos de residuos (orgánicos, vidrio, plástico y papel) y los beneficios ambientales del reciclaje de ellos. La contaminación se refiere a los peligros ambientales como la contaminación del aire, suelo y acuíferos, y otros peligros relacionados con la actividad, como posibles incendios y el tratamiento de los residuos, como neumáticos, filtros, fluidos, etc. El efecto de imagen y responsabilidad social incluye el patrocinio de eventos en la

ciudad, proyectos sociales, el corporativo imagen proyectada a través de los medios de comunicación ya través de los empleados, y el respeto a los derechos humanos.

Grupos de Interés (GIs)		G ₁ Ciudadanos	G ₂ Accionistas/ Proprietarios	G ₃ Empleados	G ₄ Ayuntamientos	G ₅ Clientes Especiales	G ₆ Colaboradores	G ₇ Administración Pública	G ₈ Medios de Comunicación	G ₉ Proveedores	(A _i)	(%)
Efectos/ Resultados (R _i)												
Peso de los grupos de interés (β _k)		0,18	0,14	0,14	0,12	0,11	0,10	0,08	0,07	0,06		
R ₁	Olores	0,0129	0,0000	0,0109	0,0083	0,0107	0,0094	0,0000	0,0119	0,0000	0,0078	6,53%
R ₂	Ruido	0,0120	0,0000	0,0112	0,0095	0,0096	0,0088	0,0000	0,0116	0,0000	0,0076	6,39%
R ₃	Impacto visual	0,0125	0,0000	0,0000	0,0098	0,0116	0,0083	0,0000	0,0120	0,0000	0,0063	5,32%
R ₄	La proximidad de los contenedores	0,0116	0,0000	0,0000	0,0097	0,0098	0,0079	0,0000	0,0105	0,0000	0,0058	4,91%
R ₅	Ocupación del espacio público	0,0105	0,0000	0,0000	0,0095	0,0091	0,0070	0,0085	0,0000	0,0000	0,0054	4,54%
R ₆	Accesibilidad de los contenedores	0,0117	0,0000	0,0108	0,0100	0,0098	0,0076	0,0000	0,0000	0,0000	0,0067	5,60%
R ₇	La salud y la seguridad del usuario	0,0104	0,0000	0,0096	0,0095	0,0110	0,0063	0,0094	0,0000	0,0054	0,0073	6,10%
R ₈	Creación de empleo	0,0124	0,0112	0,0113	0,0098	0,0000	0,0050	0,0116	0,0000	0,0051	0,0083	7,00%
R ₉	Calidad del empleo	0,0000	0,0000	0,0111	0,0000	0,0000	0,0000	0,0105	0,0000	0,0000	0,0024	2,00%
R ₁₀	La salud y la seguridad de los trabajadores	0,0000	0,0000	0,0099	0,0000	0,0000	0,0078	0,0103	0,0000	0,0000	0,0030	2,51%
R ₁₁	Incidencia en los recursos finitos	0,0113	0,0095	0,0000	0,0097	0,0115	0,0062	0,0126	0,0000	0,0053	0,0077	6,51%
R ₁₂	Contaminación	0,0113	0,0089	0,0068	0,0095	0,0116	0,0067	0,0107	0,0100	0,0049	0,0091	7,67%
R ₁₃	Tráfico	0,0092	0,0000	0,0092	0,0097	0,0076	0,0055	0,0000	0,0000	0,0047	0,0058	4,85%
R ₁₄	Tratamiento de desechos	0,0130	0,0102	0,0112	0,0086	0,0124	0,0075	0,0090	0,0000	0,0088	0,0097	8,17%
R ₁₅	Acceso peatonal	0,0094	0,0000	0,0000	0,0083	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0027	2,28%
R ₁₆	Imagen y responsabilidad social	0,0113	0,0093	0,0075	0,0083	0,0104	0,0077	0,0070	0,0095	0,0097	0,0091	7,64%
R ₁₇	Costes	0,0096	0,0127	0,0000	0,0100	0,0074	0,0000	0,0000	0,0097	0,0000	0,0062	5,21%
R ₁₈	Ganancias	0,0000	0,0130	0,0000	0,0098	0,0000	0,0047	0,0000	0,0083	0,0074	0,0045	3,81%
R ₁₉	Percepción de la calidad del servicio	0,0000	0,0101	0,0000	0,0098	0,0000	0,0000	0,0000	0,0093	0,0043	0,0035	2,96%

Tabla 5.16.
Evaluación del Impacto global
(Fuente: Elaboración propia)

La salud pública y la seguridad (6,10%) es importante en los países desarrollados, y más aún en los países en desarrollo, donde la cuestión sigue pendiente (Zuber et al., 2012).

Efectos que se asignan menos importancia incluyen la calidad del empleo (2,00%), que cubre los aspectos relacionados con las condiciones de trabajo, es decir, el número de

empleados con contrato indefinido, horas de trabajo y turnos, la no discriminación, etc. El acceso peatonal (2,28%) incluye interferencia con el paso de los peatones, debido a la presencia de contenedores y otros equipos, o porque las calles están siendo manguera hacia abajo. La tercera figura es más pequeña para mejorar la percepción de la calidad de servicio (2,96%), que incluye quejas. Es interesante observar que los dos efectos con resultados menos podrían ser clasificados como cosméticos, lo que sugiere que, una vez que se ha alcanzado un nivel aceptable, dejan de ser vistos como importantes por los interesados.

En la Etapa 4, el grupo de expertos, revisó cada uno de los procesos principales con el fin de determinar las variables de control (VCs). Así, las VCs que determinaron fueron:

VARIABLES DE CONTROL GENERALES (comunes a todos los subsistemas)

- Procedimentar actividades.
- Operaciones de seguimiento y control, inspecciones y sanciones al ciudadano a través de la policía /ayuntamiento.
- Operaciones de seguimiento y control, inspecciones y sanciones (trabajadores).
- Mejores condiciones laborales sin considerar cuestiones de horario (sueldos, tipos de contratos, etc...).
- Mejoras en horarios (reducción horas/semanales, más vacaciones, conciliación, etc...).
- Formación/capacitación trabajadores.
- Aumento de ingresos (cambios en los precios de los proveedores, cambios en el importe de las tasas, variación en el número de contribuyentes, etc...).
- Cambios en la comunicación con GIs (habilitar nuevos canales de comunicación, más actividades para conocer las necesidades del ciudadano, mejorar atención al cliente, etc...).
- Mejoras en imagen de la empresa (imagen corporativa vehículos y del personal, favorecer a colectivos en exclusión, patrocinar eventos, etc...).
- Aumento del número de personas asignado a cada tarea (recogida, limpieza contenedores, tratamiento, limpieza viaria, mantenimiento, etc...).
- Aumento de la calidad y cantidad del mantenimiento y limpieza de las instalaciones, vehículos, contenedores, maquinaria, etc...

VARIABLES DE CONTROL DEL SUBSISTEMA ALMACENAMIENTO

- Disposición (cómo y dónde) de contenedores de cada tipo (distancia a ellos por parte del usuario, si están en la acera o retranqueados, que haya de todos los tipos, etc...).
- Aumentar el número de contenedores de cada tipo.
- Diseño y señalización de contenedores (Seguridad y salud, mejora diseño contenedores para hacerlos más ergonómicos y seguros, mejorar su señalización/identificación, etc...).

VARIABLES DE CONTROL DEL SUBSISTEMA RECOGIDA Y TRANSPORTE

- Cambio de rutas.
- Aumento frecuencia de recogida y cambios en el horario de recogida.
- Formación ambiental a la ciudadanía.

- Vehículos de recogida: tipo de recogida (lateral, trasera, etc.), tipos de combustibles y consumos, aumento en el n de vehículos, etc...

VARIABLES DE CONTROL DEL SUBSISTEMA TRATAMIENTO

- Instalaciones y servicios disponibles (grado de mecanización, aumento del tipo de tratamientos realizados, tipo de instalaciones, aumento de tipo de residuos a tratar, etc...).
- Formación ambiental a la ciudadanía.

VARIABLES DE CONTROL DEL SUBSISTEMA LIMPIEZA VIARIA

- Aumento del número y tipo de papeleras y pi-pi canes.
- Variación en la distribución de papeleras y pi-pi canes (distancia entre ellos, posición, etc...)
- Aumento frecuencia de limpieza, variedad de servicios ofertados y automatización de los mismos.
- Formación ambiental a la ciudadanía.
- Mejora de la calidad del servicio por zonas.

Después de definir las VCs, los expertos del mismo grupo de trabajo, evaluaron la influencia (γ_{ji}) de las 25 VC_j en cada uno de los 19 R_i definidos en la etapa anterior. Es decir, se estableció la ponderación de cómo influyen la modificación de las VC en cada Resultado (R_i), (ver Tabla 5.17.).

La información que se obtiene requiere de un análisis exhaustivo, dado que con una matriz de 25 VCs que aplicadas a 19 Indicadores, dando respuesta a cada una de estas casillas, nos encontramos con un total 475 respuestas por cada uno de los expertos.

El panel de expertos, evaluó y ponderó cada una de la VC en cada Resultado; para ello se asignó un valor entre -3 y 3 a la influencia que cada VC tiene sobre su Resultado; donde el 3 es el grado de mayor influencia hasta -3, donde la variable influye totalmente de forma negativa. El valor 3 corresponde a que la variable influye totalmente en el resultado de forma positiva; el valor 2 influye significativamente; el 1 influye poco. El valor 0 indica que la variable no influye nada. Los valores negativos, la influencia es negativa, desde un grado poco influyente negativamente a totalmente influyente negativamente, desde el -1 al -3, respectivamente.

Los resultados obtenidos a los cuestionarios, establecieron el resultado de los expertos que se exponen en la Tabla 5.17.; la cual nos refleja el grado de influencia que genera la actividad, es decir, la relación entre Variable de Control y el Resultado que los expertos han considerado que tiene una relación directa.

La adecuada valoración por parte del panel de expertos, dado su alto conocimiento del sector, así como de la actividad que se está valorando, tanto por su relación con los diferentes grupos de interés; este conocimiento que la experiencia les ha venido dando, es la que permite crear y valorar adecuadamente, y asignar, los valores a las VC y su Resultado.

		RESULTADOS	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	R ₉	R ₁₀	R ₁₁	R ₁₂	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅	R ₁₆	R ₁₇	R ₁₈	R ₁₉
			Olores	Ruido	Impacto visual	La proximidad de los contenedores	Ocupación del espacio público	Accesibilidad de los contenedores	La salud y la seguridad del usuario	Creación de empleo	Calidad del empleo	La salud y la seguridad de los trab.	Incidencia en los recursos finitos	Contaminación	Tráfico	Tratamiento de desechos	Acceso peatonal	Imagen y responsabilidad social	Costes	Ganancias	Percepción de la calidad del servicio
VC₁	GENERALES	Procedimentar actividades.	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	1	1	0	2	1
VC₂		Operaciones de seguimiento y control, inspecciones y sanciones (al ciudadano).	-1	3	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	2	2
VC₃		Operaciones de seguimiento y control, inspecciones y sanciones (trabajadores).	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	3	1	1	1	0	1	0	2	1
VC₄		Mejores Condiciones laborales (sueldos, tipos de contratos, etc...).	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	3	1	0	0	0	0	0	1	-2	-2
VC₅		Mejoras en horarios (reducción horas/semanales, más vacaciones, conciliación, etc...).	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	1	-1	-1
VC₆		Formación/capacitación trabajadores.	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	3	1	2	1	1	1	1	1	1
VC₇		Aumento de Ingresos (cambios en los precios de los proveedores, cambios en el importe de las tasas, variación en el n de contribuyentes, etc...).	1	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	0	0	0	1	0	0	1	1
VC₈		Cambios en la comunicación con GIs (habilitar nuevos canales de comunicación, más actividades para conocer las necesidades del ciudadano (atención al cliente), etc...).	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	3	1	3	0	0
VC₉		Mejoras en imagen de la empresa (imagen corporativa vehículos y del personal, favorecer a colectivos en exclusión, patrocinar eventos, etc...).	1	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
VC₁₀		Aumento del n de personal asignado a cada tarea (recogida, limpieza contenedores, tratamiento, limpieza viaria, mantenimiento, etc.)	1	2	-1	2	0	0	0	0	3	3	-1	-1	-1	-1	0	-1	1	-1	-1

VC ₁₁		Aumento de la calidad y cantidad del mantenimiento y limpieza de las instalaciones, vehículos, contenedores, maquinaria, etc...	1	3	3	3	0	0	1	3	1	1	3	1	2	-2	0	-1	1	1	1
VC ₁₂	ALMACENAMIENTO	Disposición (cómo y dónde) de contenedores de cada tipo (distancia a ellos por parte del usuario, si están en la acera o retranqueados, que haya de todos los tipos, etc...).	1	2	1	2	3	0	3	2	0	0	0	0	0	2	3	2	1	0	0
VC ₁₃		Aumentar el número de contenedores de cada tipo.	1	1	-1	-1	0	-2	0	1	2	2	0	0	0	-1	3	-2	1	-1	-1
VC ₁₄		Diseño y señalización de contenedores (Seguridad y salud- mejora diseño contenedores para hacerlos más ergonómicos y seguros, mejorar su señalización e identificación, etc...).	1	1	0	3	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	1	1	1	-1	-1
VC ₁₅	RECOGIDA	Cambio de rutas.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	1	0	1	1
VC ₁₆		Aumento frecuencia de recogida y cambios en del horario de recogida.	1	3	-2	1	0	0	0	0	1	1	-1	-1	-1	-1	2	1	1	-1	-1
VC ₁₇		Formación ambiental a la ciudadanía.	1	2	1	2	0	0	0	1	2	2	1	1	2	0	3	1	2	2	2
VC ₁₈		Vehículos de recogida: tipo de recogida (lateral, trasera, etc.), tipos de combustibles y consumos, aumento en el n de vehículos, etc...	1	0	1	2	0	0	0	1	-1	-1	2	2	1	-1	0	0	2	1	1
VC ₁₉	TRATAM.	Instalaciones y servicios disponibles (grado de mecanización, aumento del tipo de tratamientos realizados, tipo de instalaciones, aumento de tipo de residuos a tratar, etc...).	1	3	2	2	0	1	0	1	-1	-1	2	-1	3	0	3	0	1	-1	1
VC ₂₀		Formación ambiental a la ciudadanía.	1	1	0	2	0	0	0	1	2	2	1	2	2	2	3	1	1	-1	2
VC ₂₁	LIMPIEZA VIARIA	Aumento del número y tipo de papeleras y pi-pi canes.	1	3	0	2	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	-1	1	2	2	
VC ₂₂		Variación en la distribución de papeleras y pi-pi canes (distancia entre ellos, posición, etc...).	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	1	1
VC ₂₃		Aumento frecuencia de limpieza, variedad de servicios ofertados y automatización de los mismos.	1	3	-1	3	0	0	0	3	1	1	1	-1	-1	-1	0	-1	1	-1	-1
VC ₂₄		Formación ambiental a la ciudadanía.	1	3	0	2	0	0	0	2	-2	-2	1	1	1	0	1	0	2	2	2
VC ₂₅		Mejora de la calidad del servicio por zonas.	1	2	0	3	0	0	0	3	2	2	1	-1	-1	-1	0	-1	1	-1	-1

Tabla 5.17.
Evaluación de los expertos de la influencia (y_{ji}) de las 25 VC_j en cada uno de los 19 R_i definidos anterior
(Fuente: Elaboración propia)

Donde los valores de $\gamma_{ji}=[-3,-2,-1,0,1,2,3]$ con $i=1\dots q$ ($q=19$) y $j=1\dots m$ ($m=25$), de acuerdo a la Tabla 5.7. del apartado de Metodología y Datos del presente capítulo.

Por último, en la Etapa 5 se diseñó una herramienta software para ayudar a las empresas de gestión de Residuos Municipales en el proceso de toma de decisiones analizando los impactos de sus actividades en todos sus grupos de interés (GIs) teniendo en cuenta criterios de sostenibilidad.

Tal y como se indicó en el apartado de Metodología y Datos, la herramienta ofrece al usuario varias posibilidades de uso, que se pueden agrupar en 2 tipos de consultas:

1.- Simulación. Este módulo permite simular una posibilidad antes de tomar una decisión determinada y obtener información de impacto en la satisfacción de los GIs para dicha posibilidad (Ej.: la empresa se está planteando mejorar las condiciones laborales de los trabajadores, este módulo permite conocer cómo se ven modificadas las satisfacciones de los distintos GIs ante esta decisión). Además permite realizar “comparaciones” entre las diferentes decisiones a tomar por el usuario para poder tener en cuenta la satisfacción obtenida por los GIs y/o la satisfacción global obtenida. En este caso, el usuario puede simular varias posibilidades (variación de las variables de control) y comparar los resultados obtenidos con cada una de ellas tanto en satisfacción de cada GIS como en satisfacción global obtenida (teniendo en cuenta a todos los GIs).

2.- Previsión de la Satisfacción: Conocer qué variable/s de control habría que modificar para obtener el óptimo de satisfacción de uno, varios o todos los GIs. Para ello, habrá que indicar qué número de variables se quieren/pueden tener en cuenta y a qué Grupo o Grupos se pretende satisfacer de manera prioritaria.

Así, en el caso de que el usuario quiera saber qué impacto tendrá una medida (variación de una o varias variables de control) en la satisfacción de sus GIs o tenga varias posibilidades y desee conocer la satisfacción obtenida en cada caso para poder tomar la decisión adecuada contando con más información, primero deberá simular (Figura 5.11.) esa opción/es para obtener información de la satisfacción que se obtendría en cada GIs y luego deberá realizar la comparación (si hay varias posibilidades).

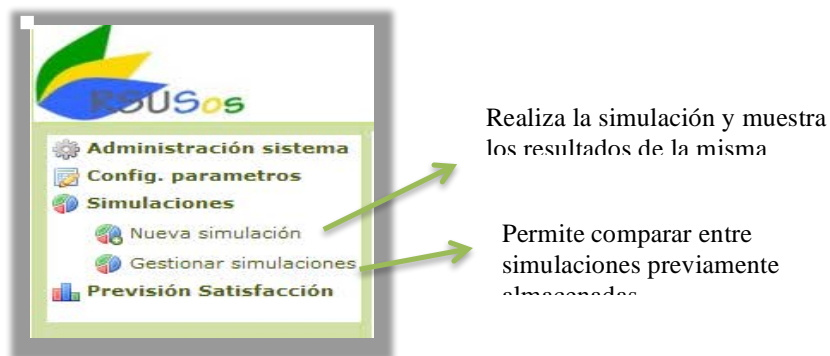


Figura 5.11.
Opciones de simulación
(Fuente: Elaboración propia)

Con la opción de “nueva simulación”, el usuario obtendrá información referente al impacto que la decisión simulada (P_i en el modelo, es decir variación de las variables de control) tendría sobre la satisfacción de los diferentes GIs (E_k) y el resultado de la satisfacción global (E) que tiene en cuenta a todos los GIs. Los valores que ofrece la herramienta son (Figura 5.12.):

- **“Satisfacción global (E):** Este valor indica la satisfacción de todos los GIs ponderadas por la importancia que cada uno tiene para la empresa (Peso de cada GIs). Es una medida global del impacto que la decisión simulada tendría para la empresa (a través de la satisfacción obtenida en los GIs).

- **“Satisfacción máxima/mínima de la empresa”:** Este valor se incluye como referencia. Son valores fijos que dependen del modelo desarrollado y que, en comparación con el valor obtenido, indican lo cerca o lejos que está la decisión simulada del óptimo/pésimo valor que se puede conseguir en el modelo.

- **“Satisfacción simulación” (E_k):** Satisfacción que se obtendría en cada GIs si la Organización aplicara las decisiones simuladas. Los puntos rojos y verdes indican si está por encima o por debajo de la satisfacción global.

- **“% de variación con respecto a la satisfacción global”:** Es el porcentaje que la satisfacción obtenida por el GI está por encima (valor positivo) o por debajo (valor negativo) del valor de la satisfacción global.

- **“Satisfacción máxima/mínima”:** Es el valor máximo/mínimo de satisfacción que se puede obtener para el GI con el modelo desarrollado. Es un valor fijo que sirve de referencia al igual que el de “satisfacción máxima/mínima global.

Esta pantalla incluye una representación gráfica de los valores de satisfacción obtenidos.

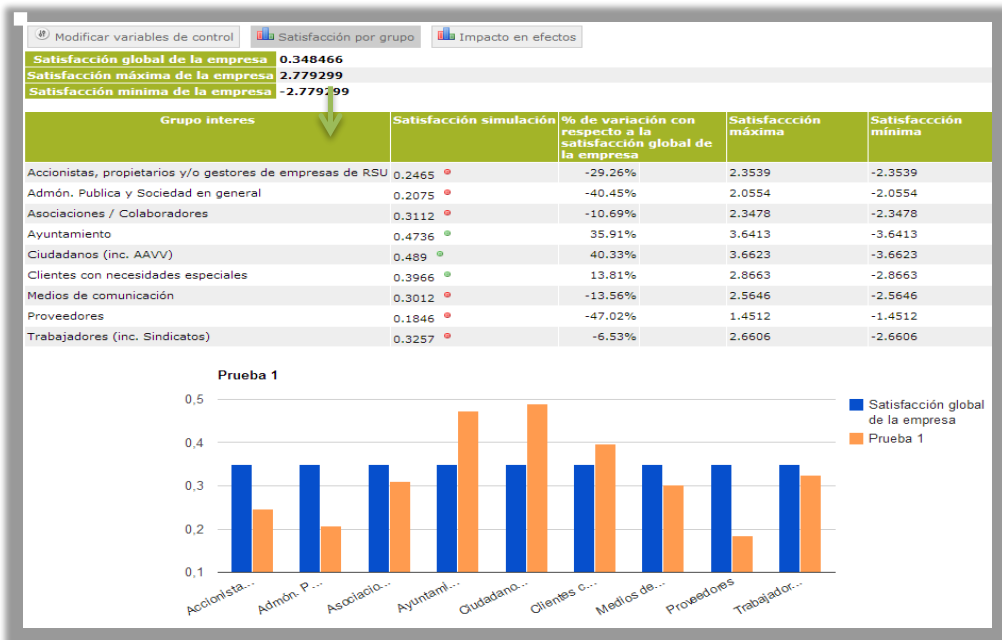


Figura 5.12.
Pantalla de resultados de la simulación: Satisfacción de los GIs
(Fuente: Elaboración propia)

En el caso de que el usuario quiera conocer qué variables debería modificar para conseguir el óptimo en la satisfacción de uno/varios GIs bajo unas condiciones generales, la herramienta ofrece la opción de realizar una “previsión de satisfacción” (Figura 5.13.).

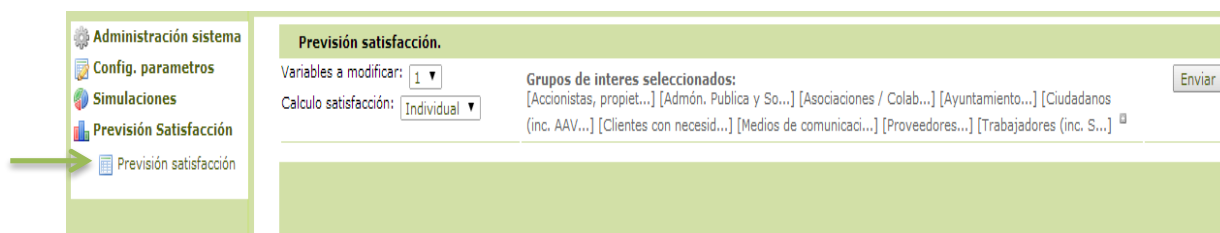


Figura 5.13.
Módulo “previsión de satisfacción”
(Fuente: Elaboración propia)

Los parámetros que se deberán fijar con anterioridad para realizar la previsión son:

1. El número de variables que se quieren modificar
2. Tipo de cálculo: Se puede realizar 2 tipos de análisis:
 - **Individual:** el óptimo para cada GI seleccionado se calcula independientemente sin tener en cuenta si esa combinación de variables consiguen el óptimo para el resto de los GIs seleccionados. En este caso las X variables no tienen por qué coincidir para todos los GIs.
 - **Agrupada:** En este caso se calcula qué conjunto de variables (en el número establecido en “variables a modificar”) hacen óptima la satisfacción global considerando los GIs seleccionados. Si se seleccionan todos ellos se calcularía la óptima satisfacción global que podría obtener la empresa para ese número de variables seleccionado. En este caso las X variables son las mismas para todos los GIs.
3. Grupos de interés seleccionados.

Al realizar la consulta se obtiene:

- La variable/s que consiguen el óptimo buscado y si hay que mejorar o empeorar para conseguir dicho óptimo/s (P_i)
- Valores de la satisfacción/es óptima/s obtenida/s (E_k y E óptimas)
- Representación gráfica

Si la consulta realizada es “individual” (Figura 5.14.), se obtienen las variables que hay que modificar (P_i) y su sentido para conseguir el óptimo para ese GIs (Figura 5.15.).

Además se muestra el valor de la satisfacción global obtenida (E) para cada una de las opciones (conjunto de P_i), la representación gráfica permite una visualización más directa del grado de satisfacción (Figura 5.14.). La selección por grupos de interés, permite un mayor grado de concreción, a la vez que tener una comparación visual entre los grupos que se han seleccionado. La selección de variables que queremos modificar, y los grupos de interés sobre los que aplicamos estas variables modificadas, permite generar una gran variedad de resultados y conocer en profundidad los aspectos que a cada grupo, le hacen variar en mayor medida su grado de satisfacción.

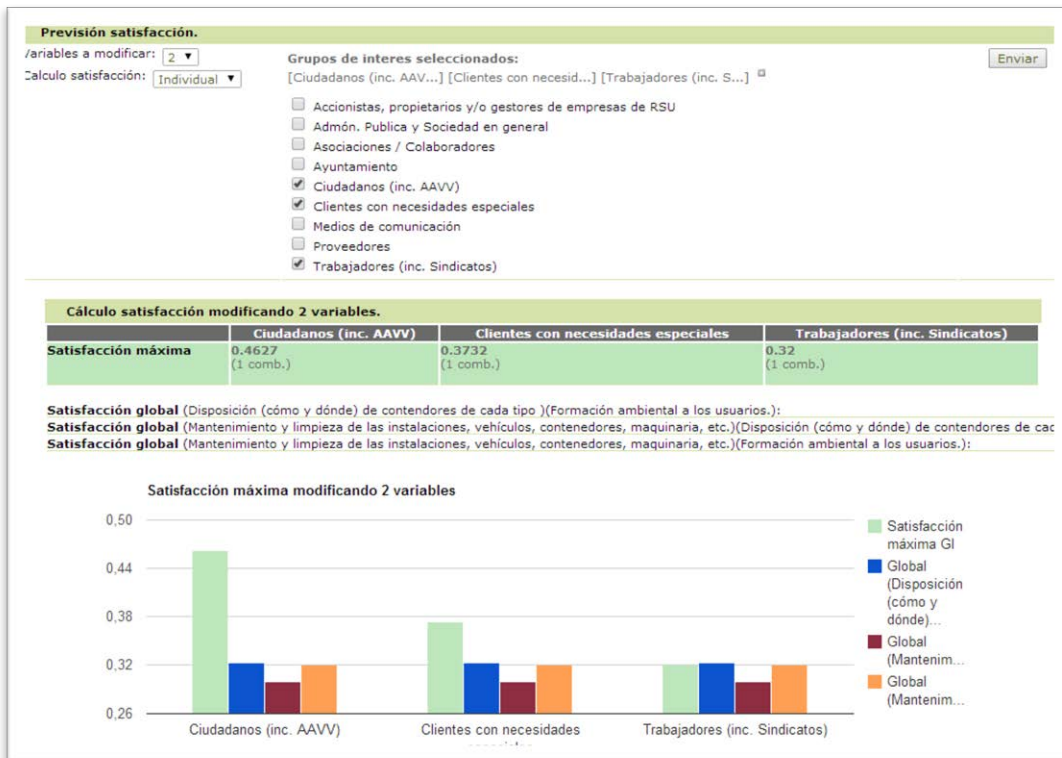


Figura 5.14.
 Pantalla de resultados de previsión individual de la satisfacción
 (Fuente: Elaboración propia)



Figura 5.15.
 Detalle de las variables a modificar en una previsión individual
 (Fuente: Elaboración propia)

Si la consulta realizada es con la opción de “Agrupada” (Figura 5.16.), se obtienen las variables que hay que modificar (P_i) y su sentido para conseguir el “óptimo global” (Óptimo que sería el mejor valor de E para los GIs seleccionados) (Figura 5.17.). Si se seleccionan todos los GIs se obtendría el valor óptimo que podría conseguir la empresa bajo las condiciones establecidas. Además se muestra el valor de la satisfacción global obtenida (E) así como su representación gráfica (Figura 5.16).

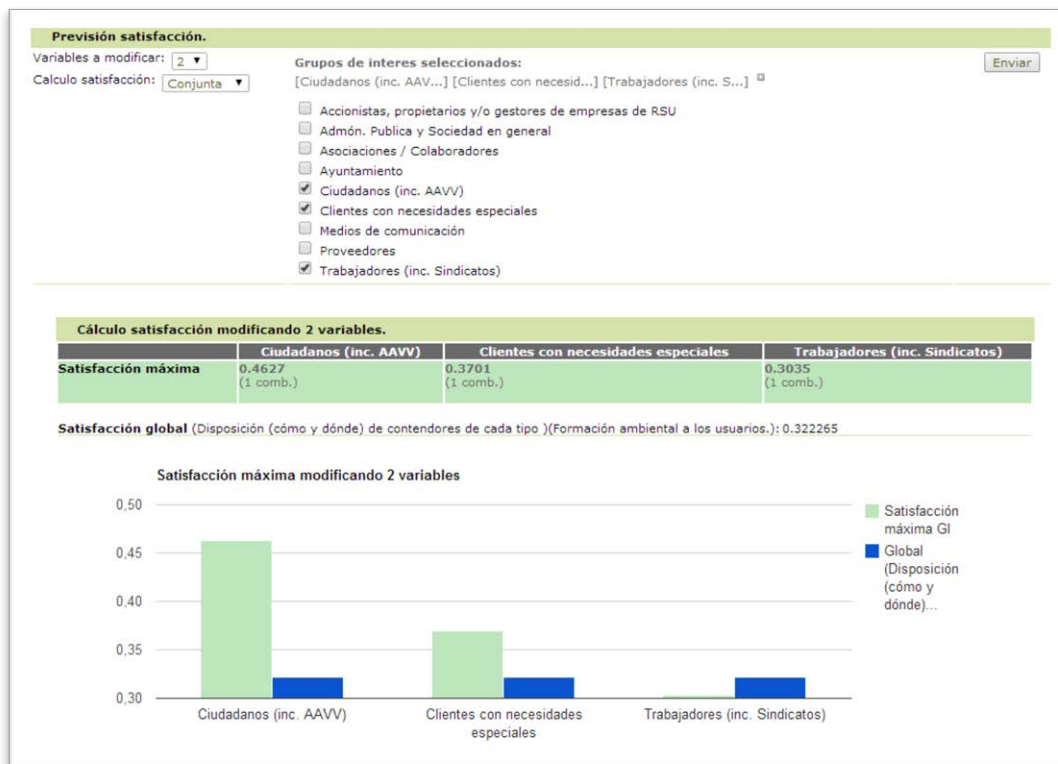


Figura 5.16.
 Pantalla de resultados de Previsión agrupada de la satisfacción
 (Fuente: Elaboración propia)

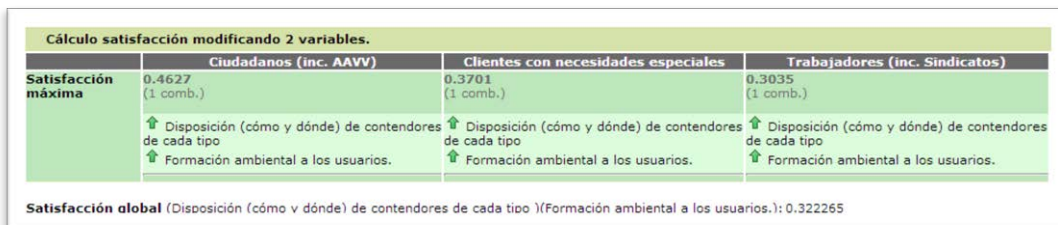


Figura 5.17.
 Detalle de las variables a modificar en una previsión individual
 (Fuente: Elaboración propia)

5.4. EPÍLOGO

La identificación de los GIs se ha venido estudiando profundamente desde hace varias décadas llegándose a un alto consenso que permite hacer extensiva esta identificación a cualquier ámbito empresarial. Este consenso también se ha puesto de manifiesto en esta investigación, pero las particularidades que presenta cada caso en concreto, donde las circunstancias técnicas, económicas y sociales pueden ser distintas, exigen profundizar en su estudio ya que se obtienen matices que pueden marcar la diferencia en la perspectiva hacia dichos GIs.

Concluimos, que más allá de la identificación, la cuantificación de la importancia de los distintos GIs proporciona un nuevo punto de vista que puede ayudar a establecer prioridades en la toma de decisiones de las empresas dedicadas a la gestión de los Residuos Municipales. Pero para poder cerrar el círculo, finalmente se han dado respuestas a preguntas relacionadas con las decisiones a tomar: ¿cuáles son las decisiones?, ¿a quién le afectan?, ¿cómo le afectan?, ¿cuánto le afectan?, etc.

De esta manera, el primer paso de identificación se configura como una base necesaria que permite cuantificar la influencia de los distintos GIs en empresas del sector en cuestión, ya que las decisiones tomadas pueden provocar el aumento de la satisfacción de unos grupos frente a la disminución de la satisfacción de otros. Y esta habilidad resulta esencial a la hora de implantar un sistema que permita obtener éxito en la gestión de la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) tan necesaria en general y en particular en empresas de estas características.

Los siguientes pasos se dirigen a dar respuesta a las preguntas planteadas al identificar, analizar y evaluar factores que permitan pronosticar la influencia de distintas variables relacionadas con actividades desarrolladas por las empresas de Residuos Municipales en los principales GIs identificados.

De este modo, se han examinado los efectos de las actividades de gestión de residuos en las partes interesadas, se ha evaluado la importancia de su impacto, y se propone un modelo gestión de residuos municipales que tiene en cuenta a todos los GIs a la hora de tomar decisiones. Estos efectos representativos son el foco de atención para la gestión de Residuos Municipales, de modo que los intereses de los GIs se pueden manejar de manera adecuada, teniendo en cuenta sus opiniones cuando se toman decisiones, y haciendo la gestión de residuos más sostenible.

Se concluye que el enfoque de Gestión Integrada y Sostenible de Residuos, tomado como referencia, permite identificar plena e integralmente todos los efectos que la actividad básica de la Gestión de Residuos tiene en los GIs, teniendo en cuenta las variables relacionadas con la localización y el tratamiento de estos como factores en la sostenibilidad del modelo. También considera la participación de los GIs como un factor importante en la sostenibilidad de Gestión de Residuos.

Concluimos que el grupo de efectos que adquiere más relevancia es el de, los efectos sociales (50,33%), lo que refleja la creciente importancia de estos efectos para gestión de residuos sólidos. Los factores ambientales están en segundo lugar (40,59%) como un grupo, dentro de él los efectos individuales en el medio ambiente que tienen asignados, los más altos niveles de importancia son el tratamiento de residuos/reciclaje y la contaminación. Esta situación justifica una atención especial para llevar a cabo una gestión de residuos municipales en línea con la importancia asignada por los GIs a estos efectos. En el área social el aspecto más valorado es la imagen y la responsabilidad social, poniendo de relieve la creciente importancia de la gestión de la RSC en la gestión de Residuos Municipales.

Aunque los resultados no se pueden extrapolar directamente a otros lugares, sirven de referencia útil, pudiéndose utilizar para la comparación con las mismas actividades en otras regiones, sectores y tipos de empresa. La aplicación de los resultados en el mismo lugar en diferentes momentos permitiría hacer comparaciones y podría ser de gran valor para gestión de residuos sólidos urbanos y sus estrategias de gestión.

Finalmente se concluye que con la tabla de evaluación de impacto como base, se ha desarrollado una herramienta de software que facilita la toma de decisiones en gestión de residuos sólidos urbanos a través de una simulación; en la que, se evalúa el impacto y

el efecto de las decisiones en los diferentes grupos de interés. Los profesionales del sector pueden utilizar esta herramienta para el apoyo y la orientación al tomar decisiones estratégicas y operacionales.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las conclusiones, es de destacar, la influencia muy importante de los efectos sociales, incluso por encima de los efectos ambientales.

Se obtiene una especial implicación individual sobre el impacto que podemos generar con los residuos y su tratamiento, así como la contaminación. Este impacto individual, no se ve reflejado de forma directa en el comportamiento respecto a nuestro entorno y a los hábitos y responsabilidades reales que ejercemos, no mentalmente, o que respondemos a cuestionarios, sino cómo actuamos realmente en esta materia.

Este estudio permitirá realizar cuál es nuestra evolución en materia de residuos y qué grado de implicación podemos llegar a alcanzar en función de dónde vivimos, cuál es nuestra situación económica, laboral y social, cómo evoluciona en función de los impactos que sobre los stakeholders se estén haciendo desde las campañas publicitarias y los diferentes medios de comunicación; como afecta la formación desde la infancia en este sector una vez que se va creciendo y cómo podemos percibir nuestra propia responsabilidad con el entorno.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES

- 6.1. Conclusiones finales
- 6.2. Limitaciones de la investigación
- 6.3. Futuras líneas de investigación



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

6.1. CONCLUSIONES FINALES

El estudio de los stakeholders que se ve afectado por la actividad empresarial de los Residuos Municipales, que ha sido el objeto de estudio en la presente Tesis Doctoral, no difiere mucho de la otras actividades empresariales. Nuestros grupos principales de interés, se concluye que son los ciudadanos y los ayuntamientos con mayor incidencia que los trabajadores/sindicatos y accionistas.

La Responsabilidad Social Corporativa juega un papel fundamental en la toma de decisiones, aunque la misma no se ha visto aplicada, salvo raras excepciones, en las empresas de gestión de Residuos Municipales. Esta estrategia empresarial encaminada a integrar la Responsabilidad Social dentro de las organizaciones, hace que los stakeholders sobre los que más impacto tienen las decisiones de las organizaciones, tenga un peso específico muy elevado en la decisión final, todo ello con todas las variables que actúan simultáneamente.

Una conclusión que ha quedado clara, es la elevada influencia de los efectos sociales, incluso por encima de los efectos ambientales.

Hemos hallado una especial implicación individual en el impacto que podemos generar con los residuos y su tratamiento, así como la contaminación que una inadecuada gestión puede provocar sobre el medioambiente. La Responsabilidad Social Corporativa dentro de las organizaciones permite claramente eliminar la inadecuada gestión de los impactos sobre el medioambiente, así como la influencia que los efectos ambientales tiene sobre los stakeholders.

El impacto individual, no se ve reflejado de forma directa en el comportamiento que mantenemos con nuestro entorno, mantenemos hábitos que no son coherentes con nuestro día a día en materia medioambiental; respondemos a los cuestionarios en materia medioambiental como individuos implicados y responsables, mientras que nuestras acciones están reflejando que no es así. Se refleja claramente en la influencia e importancia a los aspectos sociales frente a los medioambientales.

La evolución de la gestión de los Residuos Municipales, ha generado una gran legislación, con objetivos claramente marcados y encaminados a disminuir la generación de los mismos, pero no tanto por un aspecto medioambiental sino social. Así, encontramos que la sociedad va marcando los diferentes hábitos de consumo y gestión de los residuos; para ello, tenemos los datos de sociedades más evolucionadas en este sector de actividad; dentro de la Europa actual, donde se constata, no solo una disminución del depósito de Residuos Municipales en vertedero, sino la eliminación total de los mismos en algunos países. De estos datos contrastados, la Economía Circular nos va a marcar los plazos para la obtención de este objetivo final, desaparición del actual modelo de vertedero, encaminado al vertido cero.

La legislación Española, si plantea las líneas de trabajo en materia de recogida y tratamiento de los Residuos Municipales. Los stakeholders más afectados por estos objetivos, van a ser los ciudadanos y ayuntamientos, pero también se van a ver afectados los clientes con requerimientos especiales, dado que la implantación de la recogida selectiva de materia orgánica, incide directamente sobre ellos, sobre todo, la actividad de restauración. Al generarse cambios rápidos, deben ser evaluados y analizados los resultados de satisfacción sobre estas decisiones.

6.2. LIMITACIONES A LA INVESTIGACIÓN

Las principales limitaciones se han generado por el ámbito del estudio, centrado a nivel de Andalucía y sobre empresas dentro de la asociación ANEPMA; a pesar de ser un grupo importante de stakeholders, se han centrado en un ámbito regional, pudiéndose ampliar y comparar estos datos con otras regiones, e incluso con datos globales nacionales, para poder tener una evolución y grado de satisfacción en función de los hábitos y regiones.

La investigación requiere para poder valorar los datos que se obtienen, una nueva revisión dentro de unos años, para así poder tener unos resultados contrastables que aporten valor a la Responsabilidad Social Corporativa y a las propias estrategias empresariales, que son a medio y largo plazo.

6.3. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Como futuras líneas de investigación, corregir las limitaciones expuestas, así como realizar un análisis económico en función de los parámetros de satisfacción expuestos por cada stakeholders.

Otra línea de investigación, sería extender la línea de investigación a la actividad desarrollada desde el sector público y compararla con el sector privado, a efectos de evaluar el impacto que sobre los stakeholders pueda producir este modelo de gestión, así como sus diferenciales económicos, para poder evaluar cuales son las repercusiones que las decisiones pueden provocar en el sector.

La extensión de este estudio a diferentes regiones nacionales y europeas, aportaría un gran valor en los resultados, dado que sociedades más evolucionadas en este sector y con grado elevado de implicación en Responsabilidad Social Corporativa y en implicación medioambiental, marcaría los hitos y guías para una evolución correcta de aquellas sociedades y regiones menos evolucionadas.

La investigación profunda sobre el interés que cada uno de los grupos muestra y valora sobre las cuestiones planteadas, indicaría no sólo la repercusión e implicación que sobre el aspecto tiene ese grupo, sino cómo poder actuar para que esa falta de interés pueda hacer que el cambio de percepción haga que cambien sus hábitos y redunden en una mejora global.

CAPÍTULO 7

BIBLIOGRAFÍA Y LEGISLACIÓN BÁSICA

CONSULTADA





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

7. BIBLIOGRAFÍA

- Abba, K., Byrne, P., Horton, S., Lloyd-Williams, M. (2013). "Interventions to encourage discussion of end of life preferences between members of the general population and the people closest to them a systematic literature review". *BMC Palliat Care*.
- Ackers, P., Payne, J. (1998). British trade unions and social partnership: rhetoric, reality and strategy. *The International Journal of Human Resource Management*. Vol. 9. Nº 3. pp. 529-549.
- Ahn, H. (2001). Applying the Balanced Scorecard Concept: An Experience Report. *Long Range Planning*. Vol. 34. pp. 441-461.
- Alfaro Saiz, J.J., Ortiz Bas, A., Rodriguez Rodriguez, R. (2007). Performance measurement system for enterprise networks. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 56, Nº 4. pp. 305-334.
- Alamgir, M., McNeill, A., Tang, C., Marschner, P. (2012). Changes in soil P pools during legume residue decomposition. *Soil Biology and Biochemistry*. Vol. 49. pp. 70-77.
- Al-Salem, S.M., Lettieri, P. (2009). Output Analysis of Using Mathematical Modelling (IWM-2 Model) for Municipal Solid Waste Management (MSWM) in the State of Kuwait: A Life Cycle Inventory (LCI) of Polymeric Based Waste. *The 2nd Kuwait Waste Management Conference*.
- Amaratunga, D., Baldry, D. (2002). Moving from performance measurement to performance management. *Facilities* Vol. 20. pp. 217-223.
- Anand, M., Sahay, B.S., Saha. (2005). Balanced Scorecard in Indian Companies. *Vikalpa*. Vol. 30. No. 2. pp. 11-25.
- Babic, Z., Plazibat, N. (1998). Ranking of enterprises based on multi-criteria analysis. *International Journal of Production Economics*. Vol. 56-57. Nº 1-3. pp. 29-35.
- Badri, M. (2001). Combining the AHP and GP model for quality control systems. *International Journal of Beizavi, F., Soleimanpour, H. (2009). Quality perspective to waste management systems. Study of stakeholders Production Economics*. Vol. 72. Nº 1. pp. 27-40.
- Beamon, B. (1999). Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 19. p. 275.
- Brerenguer, J. y Corraliza, J.A. (1998). El papel de las variables personales en la predicción del comportamiento ambiental. En J.M. Sabucedo, R. García-Mira, E. Ares y D. Prada (dirs.). "Medio ambiente y responsabilidad humana. Aspectos sociales y ecológicos". La Coruña: Universidad de la Coruña. pp. 289-298.
- Berman, S.L., Wicks, A.C., Kotha, S., Jones, T.M. (1999). Does Stakeholder Orientation Matter?. *The Relationship between Stakeholder Management Models and Firm Financial Performance*. *Academy of Management Journal*, Vol. 42. Nº 5. pp.488-506.
- Bertels, K., Jacques, J.M., Neuberg, L., Gatot, L. (1999). Qualitative company performance evaluation - Linear discriminant analysis and neural network models. *European Journal of Operational Research*. Vol. 115. pp. 608-615.

- Bessire , B., Baker, R. (2005). The French Tableau de bord and the American Balanced Scorecard: a critical análisis. *Critical Perspectives on Accounting*. Vol.16. pp. 645-664.
- Bhagwat, R., Kumar Sharma, M. (2007). Performance measurement of supply chain management: A balanced scorecard approach. *Computers & Industrial Engineering*. Vol. 53. pp. 43-62.
- Bhasin, S. (2008). Lean and performance measurement. *Journal of Manufacturing Technology Management*. Vol. 19. Nº 5. pp. 670-684.
- BIOMETA (2016). XII Edición de las Jornadas sobre Biometanización de Residuos celebradas en Barcelona el 11 de mayo de 2016. Presentación Dña. M^a José Delgado Alfaro, Subdirectora General de Residuos.
- Bititci, U., Turner, T., Begemann, C. (2000). Dynamics of performance measurement systems. *International Journal of Operations and Production Management*. Vol. 20. pp. 692-704.
- Bititci, U., Suwignjo, P., Carrie, A. (2001). Strategy management through quantitative modelling of performance measurement systems. *International Journal of Production Economics*. Vol. 69. pp. 15-22.
- Bititci, U.S., Mendibil, K., Martinez, V., Albores, P. (2005). Measuring and managing performance in extended enterprises. *International Journal of Operations & Production Management*. pp.25-30.
- Bititci, U., Mendibil, K., Nudurupati, S., Garengo, P., Turner, T. (2006). Dynamics of performance measurement and organisational culture. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 26. Nº. 12. pp. 1325-1350.
- Bontis, N., Dragonetti, N., Jacobsen, K., Roos, G. (1999). The Knowledge Toolbox: A review of the tools available to measure and manage intangible resources. *European Management Journal*. Vol. 17. Nº 4. pp. 391-402.
- Bourguignon, A., Malleret, V., Nørreklit, H. (2004). The American balanced scorecard versus the French tableau de bord: the ideological dimension. *Management Accounting Research*. Vol. 15. pp 107-134.
- Bremser, W., Barsky, N. (2004). Utilizing the balanced scorecard for R&D performance measurement. *R&D Management*. Vol. 34. Nº 3.
- Brewer, P., Speh, T. (2000). Using the balanced scorecard to measure supply chain performance. *Journal of Business Logistics*. Vol. 21. pp. 75-93.
- Bingham, L.B., Nabatchi, L., O'Leary, R. (2005). The New Governance: Practices and Processes for Stakeholder and Citizen Participation in the Work of Government. *Public Administration Review*. Vol. 65. p. 547.
- Blanc, K., Rasmusson, I., Sundberg, B., Götherström, C., Hassan, M., Uzunel' M., Olle Ringdén, O. (2004). "Treatment of severe acute graft-versus-host disease with third party haploidentical mesenchymal stem cells". pp. 1439-1441.

- Blanco, C., Sánchez, P. (2012). Aplicando Evaluación por Pares: Análisis y Comparativa de distintas Técnicas. Actas Simposio-Taller JENUI 2012. Ciudad Real. pp. 1-8.
- Brown, M.G. (1994). Is your measurement system well balanced?. Journal for Quality and Participation. pp. 6-11.
- Brown, M. (1996). Keeping Score: Using the Right Metrics to Drive World Class Performance. Quality Resources, NY.
- Buysse, K., Verbeke, A. (2003). Proactive environmental strategies: a stakeholder management perspective. Strategit Management. Vol. 24. pp. 453-470.
- Caniato, F., Elia, S., Luzzini, D., Piscitello, L. (2014). Governance choice in global sourcing of services: the impact on service quality and cost saving performance. Global Strategy Journal. Vol. 4. N° 3. pp.181-199.
- Carmona Calvo, M.A., Buiza Camacho, G., Centeno Rochas, L. (2011). Desarrollo de un modelo experto de relación para la determinación de la importancia de las áreas de gestión en la empresa. 5º International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. Cartagena, 7-9 de septiembre de 2011.
- Carroll, A. B., Buchholtz, A.K. (2000). Business & Society, Ethics and Stakeholder Management. South-Western Publishing, Ohio.
- Chan, F.T.S., Qi, H.J. (2003). An innovative performance measurement method for supply chain management. Supply Chain Management. pp. 8-53.
- Chen, C.T., Lin, C.T., Huang, S.F. (2006). A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. International Journal Production Economics. Vol. 102. pp. 289-301.
- Clarkson, M.B.E. (1995). A Stakeholder Framework for Analyzing and Evaluating Corporate Social Performance. The Academy of Management Review. Vol. 20. N° 1. pp. 92-117
- Clement, K. (2005). Environment and sustainable regional development. Environmental Policy and Governance. Vol. 15. pp. 263-265
- Cochran, P.L. (2007). The evolution of corporate social responsibility. Business Horizons. Vol. 50. pp. 449-454
- Conti, T. (2007). A history and review of the European Quality Award Model". The TQM Magazine. Vol. 19. N° 2. pp. 112-128.
- Corraliza, J.A. y Berenguer, J. (1998). Estructura de las actitudes ambientales: ¿orientación general o especialización actitudinal?. Revista de Psicología Social. Vol. 13. pp. 399-406.
- Corrigan, J. (1995). The balanced scorecard: the new approach to performance measurement. Australian Accountant. pp. 47-48.
- Cortada, J.W. (1994). Balancing performance measurements and quality. Quality Digest. December 1994. pp. 48-54.



- Cross, K.F., Lynch, R.L. (1989). The SMART way to define and sustain success. National Productivity Review. Vol. 8. Nº 1. pp. 23-33.
- Dahlgaard, J.J., Dahlgaard-Park, S.M. (2006). Lean production, six sigma quality. TQM and company culture. The TQM Magazine. Vol. 18. pp. 263-281.
- Davis, T.R.V. (1996). Developing and employee balanced scorecard: linking frontline performance to corporate objectives. Management Decision. Vol. 34. Nº 4. pp. 14-18.
- De Carlo, J., Sterett, W.K. (1990). History of the Malcolm Baldrige National Quality Award. Quality Progress. Vol. 23. p. 21.
- Delmas, M., Toffel, M.W. (2004). Stakeholders and environmental management practices: an institutional framework. Business Strategy and the Environment. pp. 209-222
- Dixon, J.R., Nanni, A.J., Vollmann, T.E. (1990). The New Performance Challenge - Measuring Operations for World-Class Competition. Dow Jones-Irwin. Homewood, IL.
- Donaldson, T., Preston, L.E. (1995). The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, Evidence and Implications. The Academy of Management Review Vol. 20. Nº 1. pp. 65-91.
- Duhé, S. (2009). Good management, sound finances, and serial responsibility: Two decades of U.S. corporate insider perspectives on reputation and the bottom line. Public Relations Review. Vol. 35. pp. 77-78.
- ECORYS (2009). Study on the competitiveness of the EU Eco-Industry. Bruselas. Oct. 2009. p. 41
- Epstein, M.J., Manzoni, J.F. (1997). The balanced scorecard and tableau de bord: Translating strategy into action. Management Accounting. August 1997. p. 79.
- EUROSTAT (2015). Eurostat newsrelease nº 54/2015 de 26 March 2015. pp. 1-3.
- EUROSTAT (2016). Datos de residuos EUROSTAT. Consulta junio 2016. <https://epthinktank.eu/2017/02/22/circular-economy-package-four-legislative-proposals-on-waste-eu-legislation-in-progress/municipal-waste-treatment-methods-and-waste-per-capita-in-the-eu-28-2014/>
- Evans, J. (2004). An exploratory study of performance measurement systems and relationships with performance results. Journal of Operations Management. Vol. 22. pp. 219-232.
- Feurer, R.C. (1995). Performance management in strategic change. Benchmarking for Quality Management and Technology. Vol. 2. Nº 2. pp. 64-83.
- Filipe Amado, C.F., Dyson, R.G. (2008). On comparing the performance of primary care providers. European Journal of Operational Research. Vol. 185. pp. 915-932.
- Fitzgerald, L. (1988). Management performance measurement in service industries. International Journal of Operations & Production Management. Vol. 8. Nº 3. pp. 109-160.
- Flapper, S.D.P., Fortuin, L., Stoop, P.P.M. (1996). Towards consistent performance

management systems. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 16.

- Folan, P., Browne, J. (2005). A review of performance measurement: Towards performance management. *Computers in Industry*. Vol. 56. pp. 663-680.
- Forética (2001). La implantación del sistema de gestión ética SGE, de Forética como instrumento de liderazgo en las organizaciones. *Papeles de Ética, Economía y Dirección*, Nº 6. p. 7
- Franco-Santos, M., Bourne, M. (2003). Factors that play a role in managing through measures. *Management Decision*. Vol. 41. Nº 8. pp. 698-710.
- Franco-Santos, M., Bourne, M. (2005). An examination of the literature relating to issues affecting how companies manage through measures. *Production Planning & Control*. Vol. 16. pp. 114-124.
- Franco-Santos, M., Kennerley, M., Micheli, P., Martinez, V., Mason, S., Marr, B., Gray, D., Neely, A. (2007). Towards a definition of a business performance measurement system. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 27. Nº 8. pp. 784-801.
- Freeman, R.E. (1984). "Strategic Management: A Stakeholders Approach". Pitman Press. Boston.
- Freeman, R.E., Velamuri, S.R. (2008). A New Approach to CSR: Company Stakeholder Responsibility. *Responsibility*. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1186223> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1186223>
- G4 (2013). Guías para la elaboración de memorias de sostenibilidad. G4. p. 9, p. 44 y p. 91.
- Garengo, P., Bititci, U. (2007). Towards a contingency approach to performance measurement: an empirical study in Scottish SMEs. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 27. pp. 802-825
- Ghalayini, A., Noble, J. (1996). The changing basis of performance measurement. *International Journal of Operations and Production Management*. Vol 16. pp. 63-80.
- Globerson, S. (1985). Issues in developing a performance criteria system for an organisation. *International Journal of Production Research*. Vol. 23. Nº 4. pp. 639-646.
- González Ramírez, J.M., Onieva Giménez, L. (2008). El análisis funcional como herramienta de diseño de sistemas regionales de innovación en la Unión Europea. *Dirección y Organización*, Nº. 37. Febrero 2009 | ISSN: 1132-175X. XII Congreso de Ingeniería de Organización 2nd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. Burgos, 3-5 de septiembre de 2008.
- Grayson, D., Hodges, A. (2004). "Corporate Social Opportunity!. Seven Steps to Make Corporate Social Responsibility Work for your Business".
- Guerra, R., Rebelo, M., Monteiro, M.B., Gaertner, S.L. (2013). Translating Recategorization Strategies Into an Antibias Educational Intervention. *Journal of Applied Social Psychology*. Vol. 43. pp. 14-23.

- Gumbus, A. (2005). Introducing the Balanced Scorecard: Creating Metrics to Measure Performance. *Journal of Management Education*. Vol. 29. Nº 4. pp. 617-630.
- Gunasekaran, A., Patel, C., Tirtiroglu, E. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 21. p. 71.
- Gunasekaran, A., Patel, C., McGaughey, R. E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*. Vol. 87. pp. 333-347.
- Gunasekaran, A., Williams, H.J., McGaughey, R.E. (2005). Performance measurement and costing system in new enterprise. *Technovation*. Vol. 25. pp. 523-533.
- Gunther Wolff (2016). Economía Circular. Conferencia el 19 de febrero de 2016.
- Gurd, B., Gao, T. (2008). Lives in the balance: an analysis of the balanced scorecard (BSC) in healthcare organizations. *International Journal of Productivity and Performance Management*. Vol. 57. pp. 6-21.
- Harrison, J.S. (2003). "Strategic Management: Of Resources And Relationships, Concepts".
- Haugland, S.A., Myrtveit, I., Nygaard, A. (2007). Market orientation and performance in the service industry: A data envelopment analysis. *Journal of Business Research*. Vol. 60. pp. 1191-1197.
- Heidrich, O., Harvey, J., Tollin, N. (2009). Stakeholder analysis for industrial waste management systems. *Waste Management*. Vol. 29. pp. 965-973.
- Hemmati, M. (2001) Multi-Stakeholder Processes. A Methodological Framework. Paper presented at the UNED Forum Workshop. Examples, Principles, Strategies. New York. April. www.earthsummit2002.org/msp/workshop.htm
- Heras, I., Gavin, P.M., Díaz de Junguitu, A. (2012). Adopción del estándar Investors in People: Un estudio de caso sobre su disociación organizativa". *Documentos de Trabajo*. Universidad del País Vasco. pp. 4-13.
- Hill, W.L., Jones, T.M. (1992). Stakeholders – Agency Theory. *Journal of Management Studies*. Vol. 29
- Hoornweg, D., Bhada-Tata, P. (2012). Waste a Waste. A Global Review of Solid Waste Management. *The World Bank*. Nº 15. p. 83.
- Hudson, M., Lean, J., Smart, P.A. (2001a). Improving control through effective performance measurement in SMEs. *Production Planning & Control*. Vol. 12. Nº 8. pp.804-813.
- Hudson, M., Smart, P.A., Bourne, M. (2001b). Theory and practice in SME performance measurement systems. *International Journal of Operations and Production Management*. Vol. 21.
- Hwang, C.L., Lai, Y.J., Liu, T.Y. (1993). A new approach for multiple objective decision making. *Computers & Operations Research*. Vol. 20. pp 889-899.

- INE (2016). Consulta julio 2016. <http://www.ine.es>
- ISO 26000:2010 (2010). Guía de Responsabilidad Social. Descubriendo ISO 26000. p. 4.
- Jagdev, H.S., Browne, J. (1998). The extended enterprise-a context for manufacturing. *Production Planning & Control*. Vol. 9. Nº 3. pp. 216-229.
- Jansson, J., Power, D. (2006). The Image of the City – Urban Branding as Constructed Capabilities in Nordic City Regions. Oslo, Nordic Innovation Centre.
- Jarvis , R., Curran, J., Kitching, J., Lightfoot , G. (2000). The use of quantitative and qualitative criteria in the measurement of performance in small firms. *Journal of Small Business and Enterprise Development*. Vol. 7.
- Jasch , C. (1999). Environmental performance evaluation and indicators. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 8. pp. 79-88.
- Jensen, M.C. (2002). Value maximization, Stakeholders Theory and the Corporate Objective Function. *Business Ethics Quarterly*. Vol. 12. Nº 2. pp. 235-256
- Junta de Andalucía (2012). Evolución de los residuos municipales en Andalucía 1987-2011. Consulta mayo 2016.
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=bc50f02b366ad310VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=63193244a0dcd310VgnVCM2000000624e50aRCRD>
- Junta de Andalucía (2015). Evolución del tratamiento de los residuos en Andalucía 1995-2014. Consulta noviembre 2015.
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/ima/menuitem.5893969315ab596f7bbe6c6f5510e1ca/?vgnextoid=093775aeb9b8510VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=d3ee4f044da08510VgnVCM2000000624e50aRCRD&lr=lang_es
- Junta de Andalucía (2015). Datos gestión de residuos en Andalucía. Consulta junio 2016.
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.220de8226575045b25f09a105510e1ca/?vgnextoid=f176a4667cd78410VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=8674dfde043f4310VgnVCM1000001325e50aRCRD>
- Kanji, G.K., Moura e Sá, P. (2002). Kanji's Business Scorecard. *Total Quality Management*. Vol. 13. pp.13-27.
- Kaplan, R.S., Norton, D.P. (1996). Using the Balanced scorecard as a strategic management system. *Harvard Business Review*. January-February 1996.
- Keegan, D.P., Eiler, R.G., Jones, C.R. (1989). Are your performance measures obsolete?. *Management Accounting*. Vol. 70. Nº 12. pp. 45-50.
- Kennerley, M.P., Neely, A.D. (2000). Performance measurement frameworks a review. *Proceedings of the 2nd International Conference on Performance Measurement*, Cambridge. p.291.
- Kolodner, J.L. (1992). An Introduction to Case-Based Reasoning. *Artificial Intelligence Review*. Vol. 6. pp. 3-34.



- Krueger, R.A., Casey, M.A. (2009). "Focus groups: A practical guide for applied research" (4th Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications. 4th ED.
- Laitinen, E. (2002). A dynamic performance measurement system: evidence from small finnish technology companies. Scandinavian Journal of Management. Vol. 18. pp. 65-99.
- Lee, S.M., Zuckweiler, M., Trimi, S. (2006). Modernization of the Malcolm Baldrige National Quality Award. International Journal of Production Research. Vol. 44. pp. 5089-5106
- Lynch, M. (2000). Globalization and International Democracy. International Studies Review. Vol. 2. pp. 91-101
- Lingle, J.H., Schiemann, W.A. (1996). From balanced scorecard to strategic gauges, is measurement worth it?. American Management Association. March, 1996. pp. 56-61.
- Lohman, C., Fortuin, L., Wouters, M. (2004). Designing a performance measurement system: a case study. European Journal of Operational Research. Vol. 156. pp. 267-286.
- López-Toro, A.A., Rubio-Romero, J.C., Suárez-Cebador, M., Arjona-Jiménez, R. (2016). Consideration of stakeholder interests in the planning of sustainable waste management programmes. Waste Management & Research. Vol 34 (10). pp. 1036-1046.
- MAGRAMA (2014). Diagnóstico del Sector Residuos en España. Consulta abril 2014. http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/AyP_RESIDUOS_V10_tcm7-323997.pdf
- MAGRAMA (2016a). Perfil ambiental de España 2013. Consulta junio 2016. http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/perfil_ambiental_2013.aspx
- MAGRAMA (2016b). Banco público de indicadores ambientales: generación de residuos urbanos. Consulta junio 2016. http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/BPIA_2013_Ficha_web_Residuos-Generacion_rev_tcm7-341557.pdf
- Maltz, A., Shenhar, A., Reilly, R. (2003). Beyond the balanced scorecard: refining the search for organizational success measures. Long Range Planning. Vol. 36. pp. 187-204.
- Maskell, B.H. (1991). Performance Measurement for World Class Manufacturing. Productivity Press. Cambridge, MA.
- Mavroidis, V., Toliopoulou, S., Agoritsas, C. (2007). A comparative analysis and review of national quality awards in Europe: Development of critical success factors. The TQM Magazine. Vol. 19.
- Medori, D., Steeple, D. (2000). A framework for auditing and enhancing performance measurement systems. International Journal of Operations and Production Management. Vol. 20. pp. 520-533.
- Mettänen, P. (2005). Design and implementation of a performance measurement system for a research organization. Production Planning & Control. Vol.16. pp.178-188.



- Meyer, J.W., Rowan, B. (1977). Institutional organizations: Formal structure as myth and ceremony. *American Journal of Sociology*. Vol. 83. pp. 340-363.
- Mitchell, R.K., Bradley, R., Agle and Donna J. Wood. (1997). Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts. *The Academy of Management Review*. Vol. 22. N° 4. pp. 853-886.
- Micheli, P., Kennerley, M. (2005). Performance measurement frameworks in public and non-profit sectors. *Production Planning & Control*. Vol. 16. N° 2. pp. 125-134.
- Milis, K., Mercken, R. (2004). The use of the balanced scorecard for the evaluation of Information and Communication Technology projects. *International Journal of Project Management*. Vol. 22. pp. 87-97.
- Mooraj, S., Oyon, D., Hostettler, D. (1999). The Balanced Scorecard: a Necessary Good or an Unnecessary Evil?. *European Management Journal*. Vol. 17. N° 5. pp. 481-491.
- Morrissey, WF., Davenport, B., Querol, A., Dobson, AD. (2004). The role of indigenous yeasts in traditional Irish cider fermentations. *J. Appl Microbiol* 97(3). pp. 647-655
- Muller, M., Hoffman, L. (2001). Community partnerships in integrated sustainable waste management. Waste, CW Gouda. The Netherlands. www.waste.nl.
- Muñoz Santos, J.R. (2004). "La gestión Intefrada: Calidad, Seguridad y Medio Ambiente".
- Neely, A., Gregory, M., Platts, K. (1995). Performance measurement system design: a literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 15. N° 4. pp. 80-116.
- Neely, A.D., Richards, A.H., Mills, J.F., Platts, K.W., Bourne, M.C.S. (1997). Designing performance measures: a structured approach. *International Journal of Production and Operations Management*. Vol. 17. N° 11. pp. 1131-1152.
- Neely, A., Mills, J., Platts, K., Richards, H., Gregory, M., Bourne, M., Kennerley, M. (2000). Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach. *International Journal of Operations and Production Management*. Vol. 20. N° 10. pp. 1119-1145.
- Neely, A., Adams, C., Crowe, P. (2001). The performance prism in practice. *Measuring Business Excellence*. Vol. 5. p. 6.
- Neely, A.D., Kennerley, M., Martinez, V. (2004). Does the balanced scorecard work: an empirical investigation. *Proceedings of the 4th International Conference on Performance Measurement*. Edinburgh.
- Norreklit, H. (2000). The balance on the balanced scorecard a critical analysis of some of its assumptions. *Management Accounting Research*. p. 11, pp. 65-88.
- Nudurupati, S.S., Bititci, U. (2005) .Implementation and impact of IT-supported performance measurement systems. *Production Planning & Control*. Vol. 16. N° 2. pp. 152-162.

- Onieva, L., Muñuzuri, J., Cortés, P, Guadix, J. (2015). Stakeholder segmentation: different views inside the carriers group. ScienceDirect. Transportation Research Procedia 12. pp. 93-104.
- Onieva, L., Muñuzuri, J., Cortés, P, Guadix, J. (2016). Use of discrete choice to obtain urban freight evaluation data. European Journal of Transport and Infrastructure Research. Vol 16. pp. 23-37.
- Perotto, E., Canziani, R., Marchesi, R., Butelli, P. (2008). Environmental performance, indicators and measurement uncertainty in EMS context: a case study. Journal of Cleaner Production. Vol. 16. pp. 517-530.
- Porter, M.E., Kramer, M. (2002). The Competitive Advantage of Corporate Philanthropy. Harvard Business Review. Dec. 2002.
- Poulsen, O.M. (1995). "Collection of domestic waste. Review of occupational health problems and their possible causes". Sol Total Environ.
- PriceWaterHouseCoopers (2004). Actitud de los consumidores hacia la Responsabilidad Social Corporativa (RSC). PriceWaterHouseCoopers.
- PNUMA y CalRecovery (2005). SOLID WASTE MANAGEMENT.
- Rangone, A. (1996). An analytical hierarchy process framework for comparing the overall performance of manufacturing departments. International Journal of Operations & Production Management. Vol. 16. Nº 8. pp. 104-119.
- Ritchie, B., Brindley, C. (2007). Supply chain risk management and performance: A guiding framework for future development. International Journal of Operations & Production Management. Vol. 27. p. 303.
- Rowland-Jones, R., Pryde, M., Crecer, M. (2005). An evaluation of current environmental management systems as indicators of environmental performance. Management of Environmental, Quality: An International Journal. Vol. 16. Nº 3. pp. 211-219.
- Rubio-Romero, J.C. (2011). "Implantación de la calidad total en la empresa". Editorial Lex Nova.
- Rubio-Romero, J.C., Arjona-Jiménez, R., Lopez-Arquillo, A. (2013). Profitability analysis of biogas recovery in Municipal Solid Waste landfills. Journal of Cleaner Production. Vol. 55. pp. 84-91.
- Rubio-Romero, J.C., Suárez-Cebador, M., López-Arquillos, A., Pardo-Ferreira, M.C. (2014). Identification of main stakeholders in the municipalsolid waste companies. Urban Environmental Pollution Conference (UEP 2014). Toronto. Canada. pp. 12-15.
- Salguero Molina, P. (2016): "La responsabilidad social en la crisis y reestructuración de empresas". pp. 114-119
- San Miguel Inza, F., Sánchez Iriso, E., Cabasés Hita, J.M. (2008). Instrumentos económicos para la priorización de pacientes en lista de espera: la aplicación de modelos de elección discreta. Gaceta Sanitaria. Vol. 22. pp. 90-97.
- Schonberger, R. (1986). "World Class Manufacturing: The Lessons of Simplicity



Applied”.

- Self, J. (2004), Metrics and management: applying the results of the balanced scorecard. Performance Measurement and Metrics. Vol. 5. pp. 101-105.
- Seoáñez Calvo, M., Álvares Sáiz, A.I. (2000). Residuos: problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción: manual para políticos, técnicos, enseñantes y estudiosos de la Ingeniería del Medio Ambiente. Mundi Prensa, Ingeniería del Medio Ambiente. pp. 25-38.
- Shimshak, D.G., Lenard, M.L., Klimberg, R.K. (2009). Incorporating quality into data envelopment analysis of nursing home performance: A case study. Omega. Vol.37. pp. 672-685.
- Shin, H., Collier, D.A., Wilson, D.D. (2000). Supply management orientation and supplier-buyer performance. Journal of Operations Management. Vol. 18. pp 317-333.
- Smith, P. (1993). Outcome related performance indicators and organizational control in the public sector. British Journal of Management. Vol. 4. pp. 135-151.
- Social Accountability International (2014). Responsabilidad Social SA8000. Norma Internacional. pp. 1-17.
- Svensson, G., Wood, G. (2007). Ethical performance evaluation (EPE) in business practices: framework and case illustrations. European Business Review. Vol. 19. Nº 5. pp. 420-430
- Stypka, T. (2010). Municipal Solid Waste Management models: present situation and future Trends”. Consulta mayo 2012. www2.lwr.kth.se/forskningsprojekt/Polishproject/rep17/Stypka_models.pdf.
- Stypka, T. (2010). Critical review of municipal solid waste management models. Consulta mayo 2012. <http://www.wis.pk.edu.pl/media/file/konferencje/Stypka.pdf>.
- Tam, V., Tam, C.M., Zeng, S.X., Chan, K.K. (2006). Environmental performance measurement indicators in construction. Building and Environment. Vol. 41. pp. 164-173.
- Tan, K.C. (2002). A comparative study of 16 national quality awards. The TQM Magazine. Vol. 14.
- Theeranuphattana, A., Tang, J.C.S. (2008). A conceptual model of performance measurement for supply chains: Alternative considerations. Journal of Manufacturing Technology Management. Vol. 19.
- Tonge, R. (1996). Lessons for the public sector. Certified Accountant. March, 1996. pp. 50-51.
- Vaidya, O.S., Kumar, S. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. European Journal of Operational Research. Vol. 169. pp. 1-29.
- Van de Klundert, A., Anschütz, J. (2001). Integrated Sustainable Waste Management - the Concept. Tools for Decision-makers. Experiences from the Urban Waste Expertise Programme (1995-2001). Gouda, Netherlands. WASTE.

- Vantrappen, H.J., Metz, P.D. (1994). Measuring the performance of the innovation process. Prism. Quarter 4. pp. 21-33.
- Varma, S., Wadhwa, S., Deshmukh, S.G. (2008). Evaluating petroleum supply chain performance: Application of analytical hierarchy process to balanced scorecard. Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics. Vol. 20. pp. 343-356.
- Verma, R., Pullman, M.E. (1998). An Analysis of the Supplier Selection Process. Omega. Vol. 26. Nº 6. pp. 739-750.
- Wang, W.K., Huang, H.C., Lai, M.C. (2008). Design of a knowledge-based performance evaluation system: A case of high-tech state-owned enterprises in an emerging economy. Expert Systems with Applications. Vol. 34. April 2008. pp 1795-1803.
- Watson, I., Marir, F. (1994). Case-Based Reasoning: A Review. The Knowledge Engineering Review. Vol. 9 No. 4.
- Wisner, J.D., Fawcett, S.E. (1991). Link firm strategy to operating decisions through performance measurement. Production and Inventory Management Journal. Third Quarter. pp. 5-11.
- Yeh, C.H., Deng, H., Chang, Y.H. (2000). Fuzzy multicriteria analysis for performance evaluation of bus companies. European Journal of Operational Research. Vol. 126. pp. 459-473.
- Yuan, F.C., Chiu, C. (2007). A hierarchical design of case based reasoning in the balanced scorecard application. Expert Systems with Applications.
- Zhou, P., Ang, B.W., Poh, K.L. (2008). A survey of data envelopment analysis in energy and environmental studies. European Journal of Operational Research. Vol. 189. pp. 1-18.
- Zink, K.J., Schmidt, A. (1998). Practice and implementation of self assessment. International Journal of Quality Science. Vol. 3. Nº 2. pp. 147-170.
- Zuber, S., Bréchet, T., Thénicié, J., Zeimes, T. (2012). The benefit of cooperation under uncertainty: the case of climate change. Environmental Modeling & Assessment. Vol. 17. Nº 1-2. pp. 149-162.

LEGISLACIÓN BÁSICA CONSULTADA

- Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local.
- Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre (BOE nº 25 de 29 de enero de 2002), por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, modificado por el Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, incorpora al derecho interno la Directiva 1999/31/CE, del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.

- COM (2001) 366 final. Libro Verde. Fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas. Comisión Europea, 18 de julio de 2001. p. 7.
- Directiva Comunitaria 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil, se incorpora al ordenamiento jurídico interno de la Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2002, relativa a los vehículos al final de su vida útil.
- Ley 57/2003, de 16 de diciembre, de medidas para la modernización del gobierno local.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) para el período 2008- 2015, mediante resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, en lo que respecta a la incineración/coincineración de residuos y al desarrollo de las disposiciones IPPC cuando sean de aplicación.
- Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020, de 13 de diciembre de 2013.
- Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno.
- Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local.
- COM (2014) 398 final. Comunicación sobre Economía Circular de la Comisión Europea.
- COM (2015) 614 final. Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular. Bruselas, 2 de diciembre de 2015. pp. 9-11.

- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio Español.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, aprobado en Consejo de Ministros el 6 de noviembre de 2015. (PEMAR, 2015).

ANEXO

MANUAL DEL PROGRAMA





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

ÍNDICE ANEXO

- A. INTRODUCCIÓN
- B. CONSIDERACIONES GENERALES
- C. MÓDULO “ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA”
 - C.1. GESTIÓN DE USUARIOS
- D. MÓDULO “CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS”
- E. MÓDULO “SIMULACIONES”
 - E.1. NUEVA SIMULACIÓN
 - E.2. GESTIONAR SIMULACIONES
- F. MÓDULO “PREVISIÓN DE SATISFACCIÓN”



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

A. INTRODUCCIÓN

El objeto de esta herramienta es ayudar a las empresas de gestión de Residuos Municipales en el proceso de toma de decisiones analizando los impactos de sus actividades en todos sus grupos de interés (GIs).

Esta herramienta es fiel reflejo del modelo de evaluación y simulación que optimiza el proceso de toma de decisiones para las empresas de gestión de Residuos Municipales en cuenta criterios de sostenibilidad.

En este Manual se explica el funcionamiento de la herramienta y sus diferentes posibilidades de utilización.

Este doctorando no ha participado en la programación directa de este simulador, pero sí en todos los aspectos de modelado, pantallas y pestañas del software, método de introducción de datos, simulación, verificación, etc. del mismo. El link para acceder a la aplicación es: <http://www.limasa3.es/content/evaluacion-del-impacto-de-las-decisiones-de-gestion>

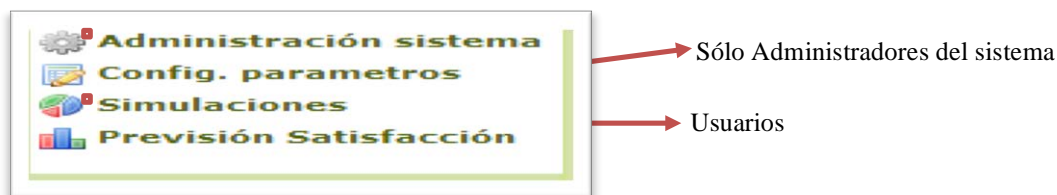
B. CONSIDERACIONES GENERALES

La herramienta ofrece al usuario varias opciones de uso. Se puede distinguir entre actividades de gestión del software (Administración del sistema y configuración de parámetros) y actividades de uso (Simulaciones y previsión de la satisfacción). Estas opciones se muestran en la Pantalla de Inicio.



Pantalla de inicio

En el lado izquierdo de la Pantalla de Inicio, aparece un desplegable con los diferentes módulos (Módulo de herramientas). Las posibilidades de actuación dependen del perfil que tenga el usuario. Existen 3 perfiles de usuario (Administrador, básico y avanzado) que se explican más adelante.



Módulos de la herramienta

En la esquina superior derecha aparecen las Opciones de usuario, se encuentran las opciones para cerrar sesión y cambiar la contraseña del usuario.



Opciones de usuario

Esta herramienta permite 2 tipos de consultas:

Simulación: Este módulo permite simular una posibilidad antes de tomar una decisión determinada y obtener información de impacto en la satisfacción de los GIs para dicha posibilidad (Ej.: la empresa se está planteando mejorar las condiciones laborales de los trabajadores, este módulo permite conocer cómo se ven modificadas las satisfacciones de los distintos GIs ante esta decisión). Además permite realizar comparaciones entre las diferentes decisiones a tomar por el usuario para poder tener en cuenta la satisfacción obtenida por los GIs y/o la satisfacción global obtenida. En este caso, el usuario puede simular varias posibilidades (variación de las variables de control) y comparar los resultados obtenidos con cada una de ellas tanto en satisfacción de cada GIS como en satisfacción global obtenida (teniendo en cuenta a todos los GIs). Esta consulta se explica con más detalle en el apartado “E. Módulo Simulaciones”.

Previsión de la Satisfacción: Conocer qué variable/s de control habría que modificar para obtener el óptimo de satisfacción de uno, varios o todos los GIs. Para ello habrá que indicar qué número de variables se quieren/pueden tener en cuenta y a que Grupo o Grupos se pretende satisfacer de manera prioritaria. Esta consulta se explica con más detalle en el apartado “F. Módulo Previsión de Satisfacción”.

C. MÓDULO “ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA”

Este módulo muestra información general del modelo (definición de los grupos de interés, de los resultados/efectos de las actividades de las empresas de Residuos Municipales y las variables de control determinadas en el modelo) y permite crear nuevos usuarios.



Opciones del Módulo Administración del Sistema

La pantalla de información de Variables de Control, permite mostrar una vista general de todas las variables o una vista parcial correspondientes a una de las clasificaciones Almacenamiento, Recogida, Tratamiento y Limpieza viaria.

Variable control ---					
Variable	Descripción	Disminuye	No cambia	Aumenta	
1	GENERALES	Procedimentar actividades	Disminuir el nº de actividades procedimentadas	Mantener situación actual	Aumentar el n de actividades procedimentadas
2	GENERALES	Operaciones de seguimiento y control-inspecciones y sanciones (al ciudadano)	Disminuir el n de actuaciones de control, el n de sanciones, el valor de las mismas, etc.	Mantener situación actual	Aumentar el n de actuaciones de control, el n de sanciones, el valor de las mismas etc
3	GENERALES	Operaciones de seguimiento y control-inspecciones y sanciones (trabajadores)	Disminuir el n de actuaciones de control, el n de sanciones, el valor de las mismas, etc.	Mantener situación actual	Aumentar el n de actuaciones de control, el n de sanciones, el valor de las mismas etc
4	GENERALES	Condiciones laborales (sueldos, tipos de contratos, etc.)	Empeorar condiciones de trabajo (bajar sueldos, contratos temporales, empeorar horarios, etc.)	Mantener situación actual	Mejorar condiciones laborales (subir sueldos, realizar más contratos indefinidos, mejores horarios, etc.)
5	GENERALES	Horarios y jornadas (reducción h/semanales, vacaciones, conciliación, etc.)	Empeorar en horarios y jornadas (reducción h/semanales, vacaciones, conciliación, etc.)	Mantener situación actual	Mejorar en horarios y jornadas (reducción h/semanales, vacaciones, conciliación, etc.)
6	GENERALES	Formación / capacitación trabajadores	---	Mantener situación actual	Incrementar actividades formativas de los trabajadores.
7	GENERALES	Costes (precios de los proveedores, importe de las tasas, etc.)	Empeorar en costes (reducción de precios de los proveedores, disminución del importe de las tasas, etc.)	Mantener situación actual	Mejorar en costes (reducción de precios de los proveedores, disminución del importe de las tasas, etc.)
8	GENERALES	Comunicación con los Grupos de Interés	Empeorar la comunicación con GIs (mal uso de los canales de comunicación, eliminar canales de comunicación, disminuir personal en atención al cliente y restos de GIs, etc.)	Mantener situación actual	Mejorar la comunicación con GIs (Habilitar nuevos canales de comunicación, más actividades para conocer las necesidades del ciudadano - mejoras actividades de atención al cliente y restos de GIs, etc.)
9	GENERALES	Imagen de la empresa	Empeorar Imagen de la empresa (degradación de la imagen corporativa en vehículos y personal, menos inversión en favorecer a colectivos en exclusión, menos inversión en patrocinio de eventos, etc.)	Mantener situación actual	Mejorar la imagen de la empresa (imagen corporativa en vehículos y personal, favorecer a colectivos en exclusión, patrocinar eventos, etc)
10	GENERALES	Asignación de personal	Disminución del n de personas asignado a las tareas (recogida, limpieza contenedores, tratamiento, limpieza viaria, mantenimiento, etc.)	Mantener situación actual	Aumento del n de personas asignado a las tareas (recogida, limpieza contenedores, tratamiento, limpieza viaria, mantenimiento, etc.)
11	GENERALES	Mantenimiento y limpieza de las instalaciones, vehículos, contenedores, maquinaria, etc.	Disminución de la calidad y/o cantidad del mantenimiento y limpieza de las instalaciones, vehículos, contenedores, maquinaria, etc.	Mantener situación actual	Aumento de la calidad y/o cantidad del mantenimiento y limpieza de las instalaciones, vehículos, contenedores, maquinaria, etc.
12	FASE DE ALMACENAMIENTO	Disposición (cómo y dónde) de contenedores de cada tipo	Situar contenedores en calzada o en aceras estrechas, etc.)	Mantener situación actual	Colocar los contenedores en lugares que no dificulten el tráfico y el tránsito de personas; disminuir la distancia recorrida para depositar los residuos, contenedores de cada tipo al alcance, etc.)

Variables de control: Vista general



Variable control LIMPIEZA VIARIA					
Variable	Descripción	Disminuye	No cambia	Aumenta	
1	LIMPIEZA VIARIA	N y tipo de papeleras y pi-pi canes	Disminución del n y tipo de papeleras y pi-pi canes	Mantener situación actual	Aumento del n y tipo de papeleras y pi-pi canes
2	LIMPIEZA VIARIA	Situación de papeleras y pi-pi canes (distancia entre ellos, posición, etc.)	Situarlos en zonas no visibles, con menos facilidades para el usuario, etc.	Mantener situación actual	Situarlos en sitios más visibles, más accesibles para el usuario, bien señalizados, etc.
3	LIMPIEZA VIARIA	Frecuencia de limpieza, variedad de servicios ofertados y automatización de los mismos	Disminución frecuencia de limpieza, variedad de servicios ofertados y automatización de los mismos	Mantener situación actual	Aumento frecuencia de limpieza, variedad de servicios ofertados y automatización de los mismos
4	LIMPIEZA VIARIA	Formación ambiental a la ciudadanía.	---	Mantener situación actual	Incrementar actividades formativas de la ciudadanía
5	LIMPIEZA VIARIA	Calidad del servicio por zonas	Disminución de la calidad del servicio por zonas	Mantener situación actual	Mejora de la calidad del servicio por zonas

Variables de control: Vista según clasificación

En esta pantalla, también se encuentra la explicación de lo que significa en el modelo “aumentar”, “disminuir” o “no modificar” la variable de control, permitiendo al usuario del programa un mayor conocimiento sobre las incidencias que cada una aporta al sistema. Estas opciones se ponen en valor en los módulos de Simulaciones y Previsión de Satisfacción (apartados E. y F.)

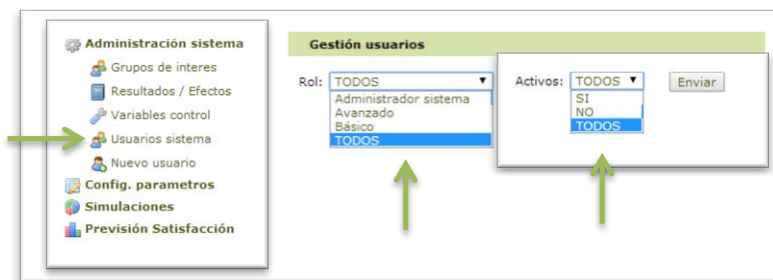
C.1. GESTIÓN DE USUARIOS

Se han definido 3 tipos de perfiles de usuario:

- **Administrador:** con acceso a todos los módulos y funcionalidades de la herramienta. Permisos para modificar los parámetros del modelo, crear usuarios asignando perfiles, etc.
- **Usuario Avanzado:** Con acceso a todas las simulaciones realizadas pero sólo puede modificar las realizadas por dicho usuario.
- **Usuario Básico:** Con acceso sólo a las simulaciones realizadas por dicho usuario.

Para la gestión de usuarios (solo usuarios con permiso de Administrador) se han habilitado 2 módulos diferenciados, uno para consultas de usuarios (primera figura de esta página) y otro para crear usuarios y gestionar los permisos (segunda figura de esta página).

La opción de “usuarios de sistema” permite consultar los usuarios creados por tipo de permisos y si están activos o no. Para ello se selecciona las opciones deseadas y se pulsa “Enviar”



Consulta de usuarios

La modificación de permisos o eliminación de un usuario se gestiona en este apartado. Para ello se realiza la búsqueda del usuario y se edita la opción correspondiente.



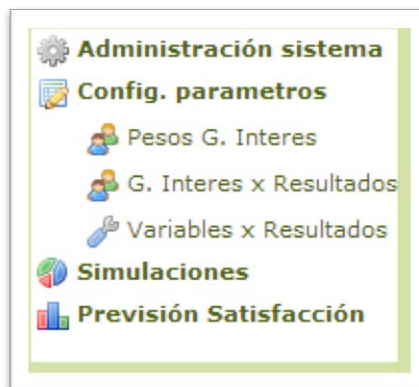
Pantallas de modificación de datos y permisos de usuarios

Con “nuevo usuario” se crea un nuevo usuario, se asigna el perfil del mismo y se introduce la información necesaria, como se muestra a continuación.

Creación de nuevo usuario

D. MÓDULO “CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS”

En este módulo, el Administrador, puede modificar los parámetros del modelo. Estos parámetros relacionan las variables de control con los Resultados, éstos con los GIs y los GIs con la satisfacción global (teniendo en cuenta a todos los GIs y ponderando por los pesos de los mismos).



Opciones del módulo “Configuración de Matrices”

Si el administrador desea modificar la importancia relativa (peso) de algún GI, solo deberá introducir el nuevo valor en la casilla correspondiente y pulsar “Guardar pesos”.

Grupos de interes		
	Grupos de interes	Peso
1	Accionistas, propietarios y/o gestores de empresas de RSU	0,14
2	Admón. Publica y Sociedad en general	0,08
3	Asociaciones / Colaboradores	0,10
4	Ayuntamiento	0,12
5	Ciudadanos (inc. AAVV)	0,18
6	Clientes con necesidades especiales	0,11
7	Medios de comunicación	0,07
8	Proveedores	0,06
9	Trabajadores (inc. Sindicatos)	0,14

Grupos de interés: visualización y modificación

Para el caso de querer modificar algún parámetro de los que relacionan variables de control con Resultados o estos con GIs bastará solo con modificarlo para que quede almacenado el cambio.

Es importante destacar que el cambio de alguno de estos parámetros y pesos significa el cambio del modelo desarrollado y no debe hacerse sin una causa justificada y un estudio previo en profundidad.

E. MÓDULO “SIMULACIONES”

Este módulo permite al usuario simular una o varias opciones y comparar entre ellas para poder tomar decisiones. De esta manera, el usuario tiene la opción de ver qué impactos tendría una medida que va a aplicar (es decir al variar alguna/s variables de control) seleccionando la opción de “nueva simulación” o, si tiene varias opciones posibles, puede obtener información de cada una y realizar la toma de decisiones con los datos obtenidos al comparar las opciones posibles.

Para esta última opción, el usuario crea una simulación por cada posibilidad (variación de una o varias variables de control) y luego realizaría la comparación entre dichas simulaciones.

E.1. NUEVAS SIMULACIONES

Para crear una nueva simulación:

1. Seleccionar “Simulaciones”.
2. Seleccionar “Nueva Simulación”.



Pantalla inicial de nueva simulación

3. Dar nombre a la simulación. Recomendable si se quiere realizar una comparación posteriormente.
4. Escribir Comentarios (opcional).
5. Guardar datos generales.

Editar simulación

Nombre: Prueba 1 Comentarios: Prueba realizada el día ... [Creación 2014-07-14] [Modif. 2014-07-14] **Guardar datos generales**

Modificar variables de control Satisfacción por grupo Impacto en efectos

Grupo	Variable	Niveles		
GENERALES	Procedimentar actividades	Disminuye	No cambia	Aumenta
GENERALES	Operaciones de seguimiento y control- inspecciones y sanciones (al ciudadano)	Disminuye	No cambia	Aumenta
GENERALES	Operaciones de seguimiento y control- inspecciones y sanciones (trabajadores)	Disminuye	No cambia	Aumenta
GENERALES	Condiciones laborales (sueldos, tipos de contratos, etc.)	Disminuye	No cambia	Aumenta
GENERALES	Horarios y jornadas (reducción h/semanales, vacaciones, etc.)	Disminuye	No cambia	Aumenta

Pantalla de datos de la nueva simulación

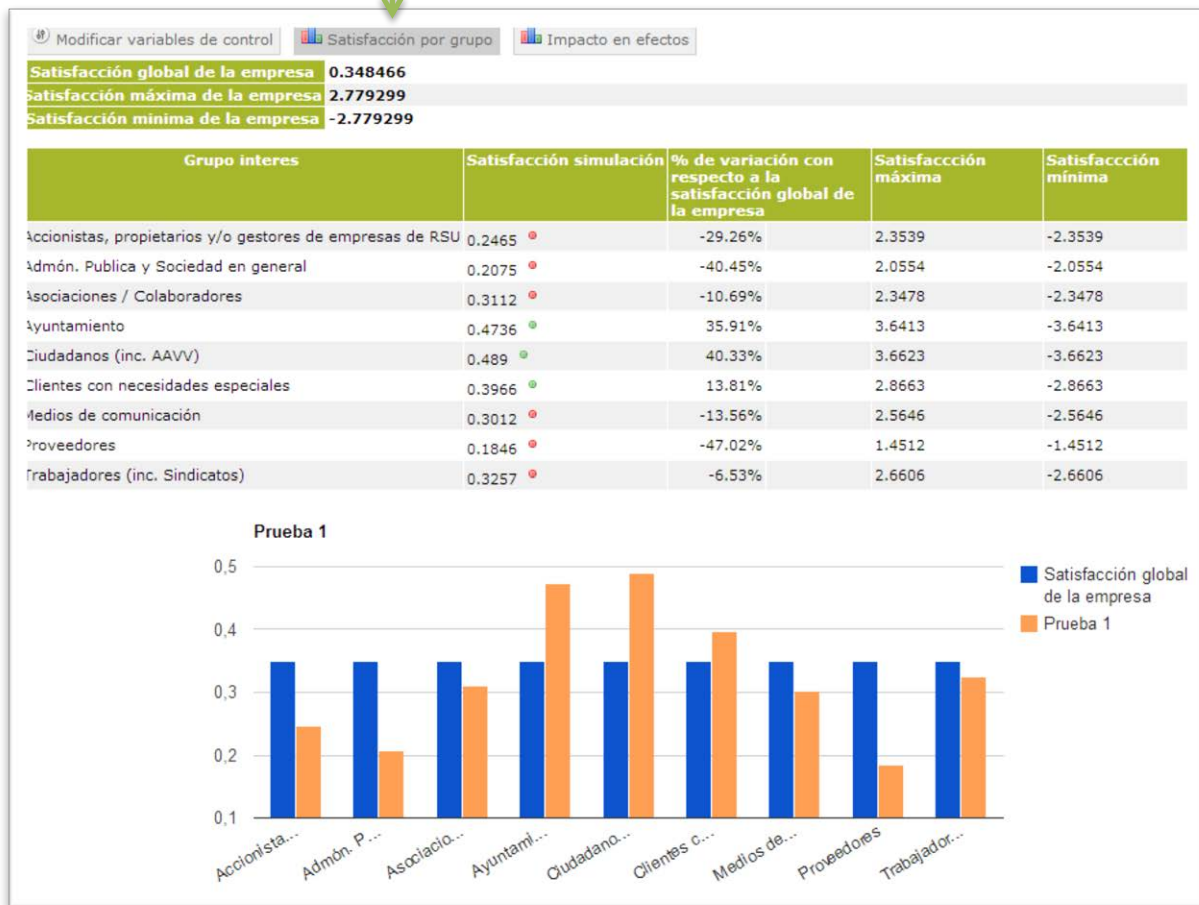
6. Modificar las variables deseadas. Esta variación puede ser en 2 sentidos: Disminuir o aumentar. En cada variable existe la opción de ayuda (?) donde se explica el significado de cada sentido para esa variable de control.

Modificar variables de control Satisfacción por grupo Impacto en efectos

Grupo	Variable	Niveles		
GENERALES	Procedimentar actividades	Disminuye	No cambia	Aumenta
GENERALES	Operaciones de seguimiento y control- inspecciones y sanciones (al ciudadano)	Disminuye	No cambia	Aumenta
GENERALES	Operaciones de seguimiento y control- inspecciones y sanciones (trabajadores)	Disminuye	No cambia	Aumenta
GENERALES	Condiciones laborales (sueldos, tipos de contratos, etc.)	Disminuye	No cambia	Aumenta
GENERALES	Horarios y jornadas (reducción h/semanales, vacaciones, conciliación, etc.)	Disminuye	No cambia	Aumenta
GENERALES	Formación / capacitación trabajadores	Disminuye	No cambia	Aumenta
GENERALES	Costes (precios de los proveedores, importe de las tasas, etc.)	Disminuye	No cambia	Aumenta
GENERALES	Comunicación con los Grupos de Interés	Disminuye	No cambia	Aumenta
<p>Ayuda de la variable "Comunicación con los Grupos de Interés"</p>		<p>Disminuye: Empeorar la comunicación con GIs (mal uso de los canales de comunicación, eliminar canales de comunicación, disminuir personal en atención al cliente y restos de GIs, etc.)</p> <p>No cambia: Mantener situación actual</p> <p>Aumenta: Mejorar la comunicación con GIs (Habilitar nuevos canales de comunicación, más actividades para conocer las necesidades del ciudadano - mejoras actividades de atención al cliente y restos de GIs, etc.)</p>		
GENERALES	Imagen de la empresa	Disminuye	No cambia	Aumenta
GENERALES	Asignación de personal	Disminuye	No cambia	Aumenta
GENERALES	Mantenimiento y limpieza de las instalaciones, vehículos, contenedores, maquinaria, etc.	Disminuye	No cambia	Aumenta
BASE DE ALMACENAMIENTO	Disposición (cómo y dónde) de contenedores de cada tipo	Disminuye	No cambia	Aumenta

Simulación: Modificación Variables de Control

Una vez modificadas las variables deseadas, el resultado de la simulación se muestra en las pestañas "Satisfacción por grupo" e "Impacto en los efectos".



Pantalla de resultados de la simulación: Satisfacción de los GIs

En esta pantalla el usuario encontrara los datos referentes al impacto que las decisiones simuladas (variación de las variables de control) tendrían sobre los diferentes GIs y el resultado de la satisfacción global (teniendo en cuenta a todos los GIs).

“Satisfacción global”: Este valor indica la satisfacción de todos los GIs ponderadas por la importancia que cada uno tiene para la empresa (Peso de cada GIs). Es una medida global del impacto que la decisión simulada tendría para la empresa (a través de la satisfacción obtenida en los GIs).

“Satisfacción máxima/mínima de la empresa”: Este valor se incluye como referencia. Son valores fijos que dependen del modelo desarrollado y que, en comparación con el valor obtenido, indican lo cerca o lejos que está la decisión simulada del optimo/pésimo valor que se puede conseguir en el modelo.

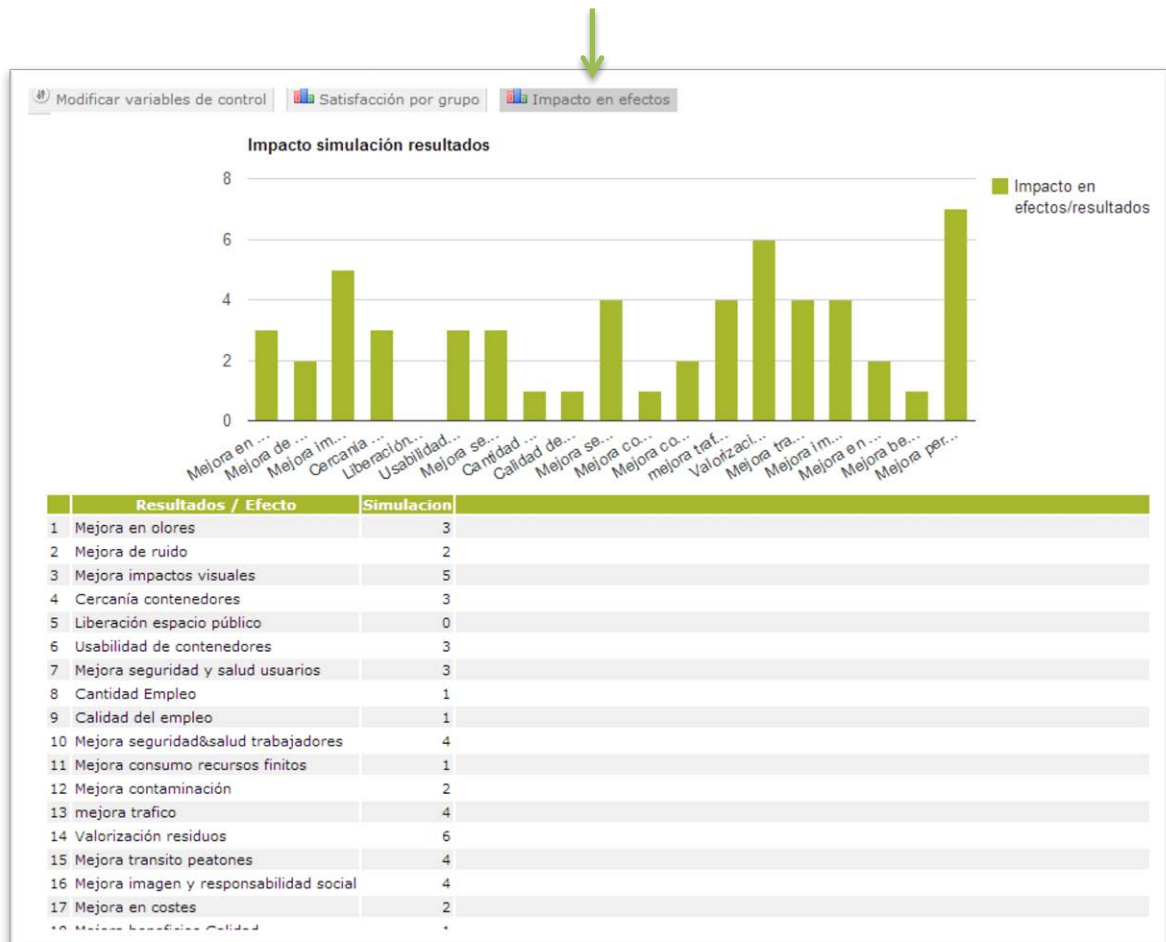
“Satisfacción simulación”: Satisfacción que se obtendría en cada GIs si la Organización aplicara las decisiones simuladas. Los puntos rojos y verdes nos indican si están por encima o por debajo de la satisfacción global.

“% de variación con respecto a la satisfacción global”: Es el porcentaje que la satisfacción obtenida por el GI está por encima (valor positivo) o por debajo (valor negativo) del valor de la satisfacción global.

“Satisfacción máxima/mínima”: Es el valor máximo/mínimo de satisfacción que se puede obtener para el GI con el modelo desarrollado. Es un valor fijo que sirve de referencia al igual que el de “satisfacción máxima/mínima global.

Esta pantalla incluye también una representación gráfica de los valores de satisfacción obtenidos.

Para conocer cómo la opción simulada (variación de las variables de control) influye en los Efectos/resultados que las actividades de una empresa de RSU tiene sobre sus GIs y que son los responsables de su satisfacción la herramienta dispone de la pantalla de “impactos en efectos.



Pantalla de resultados de la simulación: Impactos en los Efectos/Resultados

Los valores obtenidos en la columna de “simulación” dan idea del impacto de las variables modificadas sobre los Efectos/Resultados. A mayor número en valor absoluto, mayor impacto en ese efecto. El signo positivo indica que el impacto es una mejora (menos olores, mejores condiciones laborales, etc.) y el negativo es que empeora el efecto (mayor ruido, peores olores, etc.). Si hay un cero es que ese Efecto no se ve afectado por esa modificación realizada en la simulación de las variables de control.

Esta pantalla incluye también una representación gráfica de los valores obtenidos.

E.2. GESTIONAR SIMULACIONES

Esta opción ofrece al usuario la posibilidad de comparar entre 2 o más simulaciones previamente creadas cuando varias decisiones sean posibles para la empresa de Residuos Municipales. Esta información facilita la toma de decisiones atendiendo a la satisfacción de los GIs o global (satisfacción obtenida teniendo en cuenta a todos los GIs). Además, este módulo, permite otro tipo de gestiones como eliminar simulaciones así como modificarlas.

Nombre	Descripción	Variables que disminuyen	Variables que aumentan	F.creación	F.modificación		Comparativas
1 INICIAL	Valores iniciales del sistema	0	0	2013-10-14	2013-10-14		<input type="checkbox"/>
2 Prueba 1	Prueba realizada el día ...	1	1	2014-07-14	2014-07-14		<input type="checkbox"/>
3 10_07_14		1	1	2014-07-10	2014-07-10		<input type="checkbox"/>
4 09_07_14		1	1	2014-07-09	2014-07-09		<input type="checkbox"/>
5 prueba201_07		1	1	2014-07-01	2014-07-01		<input type="checkbox"/>
6 Prueba01_07		4	4	2014-07-01	2014-07-01		<input type="checkbox"/>
7 Prueba5	Pruebas validación 2 día	19	19	2014-06-24	2014-06-24		<input type="checkbox"/>
8 Prueba6	Puebas de validación	1	1	2014-06-23	2014-06-23		<input type="checkbox"/>

Pantalla de gestión de simulaciones

Las opciones para cada simulación son:

- Permite editar la simulación y modificar las variables de control o cualquier otro dato/información
- Elimina la simulación
- Muestras los resultados de la simulación (variables modificadas, resultados y gráfica)

Para realizar la comparación entre varias simulaciones hay que seleccionarlas

Nombre	Descripción	Variables que disminuyen	Variables que aumentan	F.creación	F.modificación		Comparativas
INICIAL	Valores iniciales del sistema	0	0	2013-10-14	2013-10-14		<input type="checkbox"/>
Prueba 1	Prueba	3	3	2014-08-01	2014-08-01		<input checked="" type="checkbox"/>
Prueba 1	Prueba realizada el día ...	1	1	2014-07-14	2014-07-14		<input type="checkbox"/>
10 07 14		1	1	2014-07-10	2014-07-10		<input checked="" type="checkbox"/>

Selección de simulaciones a comparar

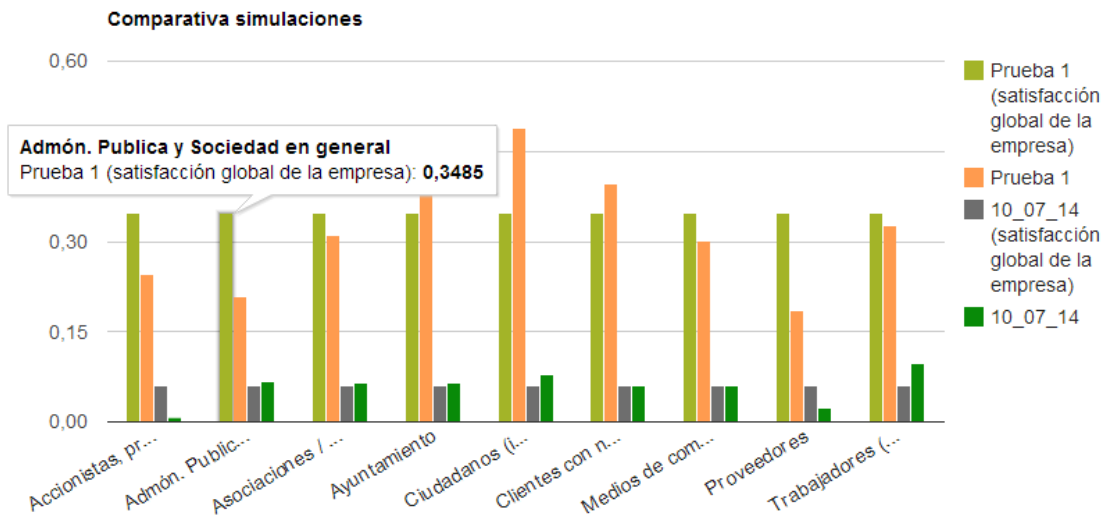
Existen 2 posibilidades de visualización de la comparación:

Comp. Agrupadas

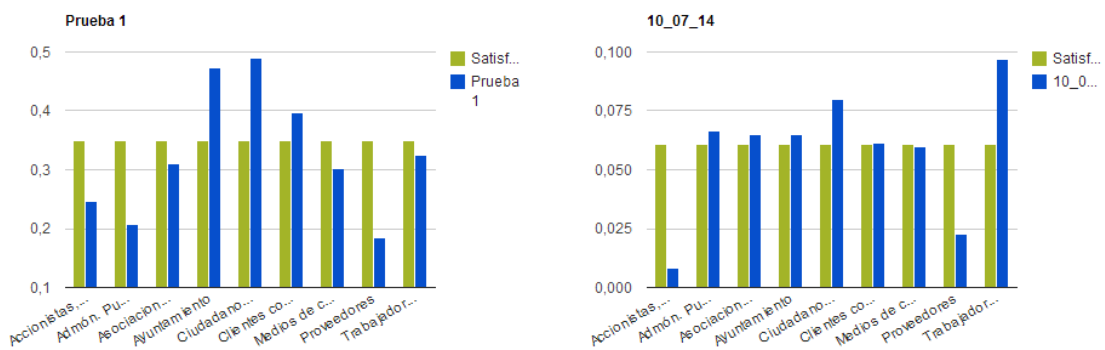
Agrupada: Los resultados de las simulaciones seleccionadas se muestran en una sola gráfica.

Comparar

Independientes: Los resultados de las simulaciones seleccionadas se muestran en graficas independientes.



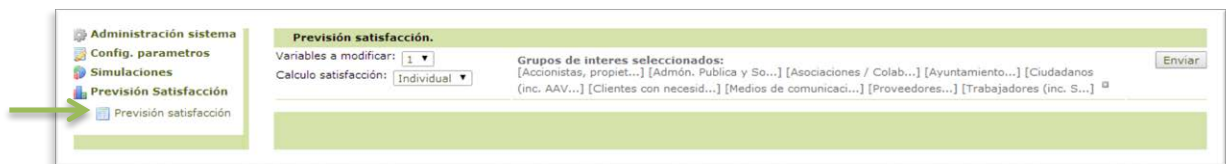
Pantalla de resultados de una comparación Agrupada



Pantalla de resultados de una comparación Agrupada (Independientes)

F. MODULO “PREVISIÓN DE LA SATISFACCIÓN”

En este módulo se da la opción al usuario de, fijando unas condiciones de actuación, conocer con cual o cuales modificaciones de las variables de control se consigue el óptimo de satisfacción (según las condiciones fijadas).



Módulo “previsión de satisfacción”

Para realizar este análisis habrá que seleccionar previamente:

1. El número de variables que se quieren modificar.
2. Tipo de cálculo: Se puede realizar 2 tipos de análisis:

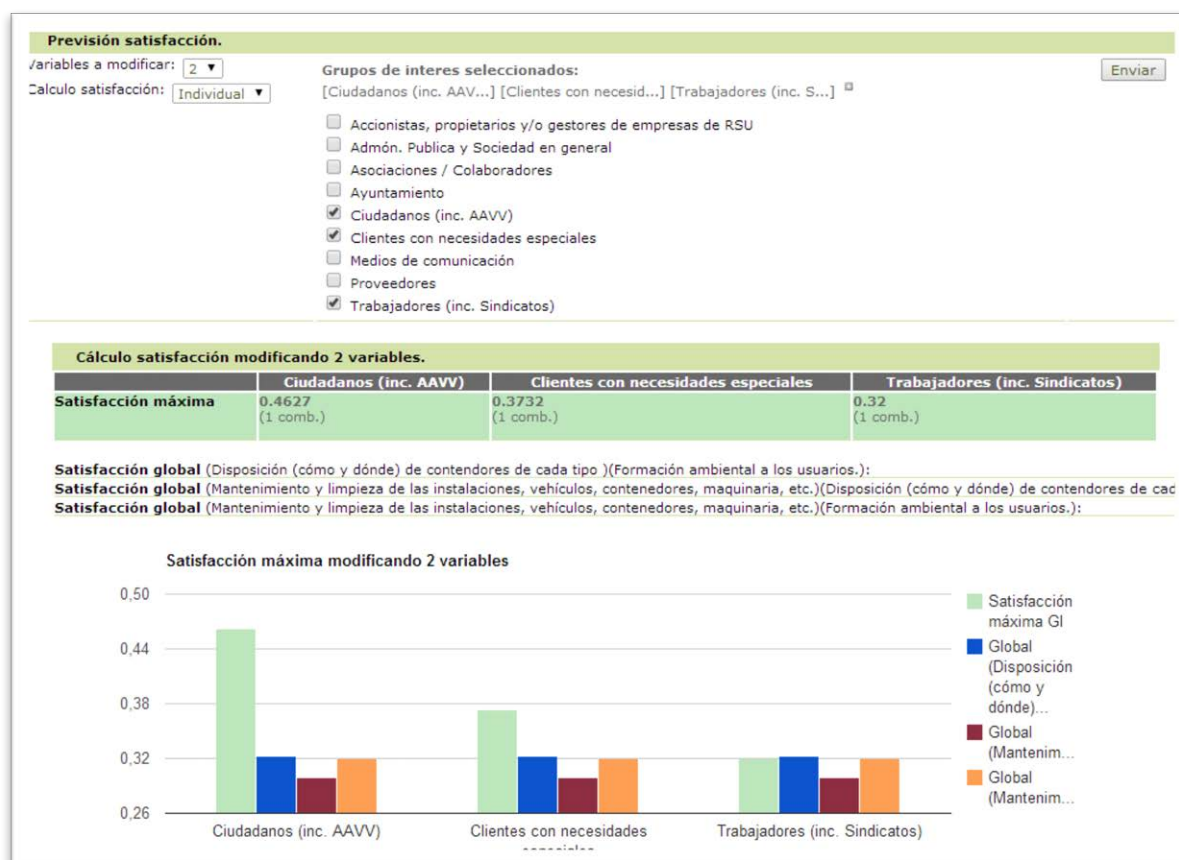
- **Individual:** el óptimo para cada GI seleccionado se calcula independientemente sin tener en cuenta si esa combinación de variables consiguen el óptimo para el resto de los GIs seleccionados. En este caso las variables no tienen por qué coincidir en cada los GIs.
- **Agrupada:** En este caso se calcula qué conjunto de variables (en el número establecido en “variables a modificar”) hacen óptima la satisfacción global considerando los GIs seleccionados. Si se seleccionan todos ellos se calcularía la óptima satisfacción global que podría obtener la empresa para ese número de variables seleccionado. En este caso las variables son las mismas para todos los GIs.

3. Grupos de interés seleccionados:

Al realizar la consulta (“Enviar”) se obtiene:

- La variable/s que consiguen el óptimo buscado y si hay que mejorar o empeorar (sentido de la modificación) para conseguir dicho óptimo.
- Valores de la satisfacción/es obtenida/s
- Representación gráfica

Si la consulta realizada es “**individual**”, se obtienen las variables que hay que modificar y su sentido para conseguir el óptimo para ese GI independientemente del resto de los GIs seleccionados. Además se muestra el valor de la satisfacción global obtenida para cada uno de los conjunto de variables que hace óptima la satisfacción de cada GI seleccionado así como su representación gráfica.



Pantalla de resultados de Previsión individual de la satisfacción

Cálculo satisfacción modificando 2 variables.			
	Ciudadanos (inc. AAVV)	Cientes con necesidades especiales	Trabajadores (inc. Sindicatos)
Satisfacción máxima	0.4627 (1 comb.)	0.3732 (1 comb.)	0.32 (1 comb.)
	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Disposición (cómo y dónde) de contenedores de cada tipo ↑ Formación ambiental a los usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Mantenimiento y limpieza de las instalaciones, vehículos, contenedores, maquinaria, etc. ↑ Disposición (cómo y dónde) de contenedores de cada tipo 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Mantenimiento y limpieza de las instalaciones, vehículos, contenedores, maquinaria, etc. ↑ Formación ambiental a los usuarios.

Satisfacción global (Disposición (cómo y dónde) de contenedores de cada tipo)(Formación ambiental a los usuarios.):
Satisfacción global (Mantenimiento y limpieza de las instalaciones, vehículos, contenedores, maquinaria, etc.)(Disposición (cómo y dónde) de contenedores de cada tipo)
Satisfacción global (Mantenimiento y limpieza de las instalaciones, vehículos, contenedores, maquinaria, etc.)(Formación ambiental a los usuarios.):

Detalle de las variables a modificar en una previsión individual

Si la consulta realizada es “Agrupada”, se obtienen las variables que hay que modificar y su sentido para conseguir el óptimo global (óptimo para los GIs seleccionados). Además se muestra el valor de la satisfacción global obtenida así como su representación gráfica.

Previsión satisfacción.

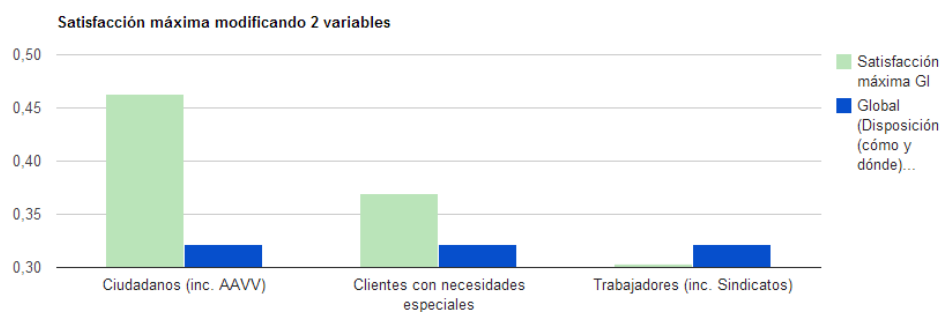
Variables a modificar: Grupos de interés seleccionados:

Calculo satisfacción:

- Accionistas, propietarios y/o gestores de empresas de RSU
- Admón. Publica y Sociedad en general
- Asociaciones / Colaboradores
- Ayuntamiento
- Ciudadanos (inc. AAVV)
- Clientes con necesidades especiales
- Medios de comunicación
- Proveedores
- Trabajadores (inc. Sindicatos)

Cálculo satisfacción modificando 2 variables.			
	Ciudadanos (inc. AAVV)	Cientes con necesidades especiales	Trabajadores (inc. Sindicatos)
Satisfacción máxima	0.4627 (1 comb.)	0.3701 (1 comb.)	0.3035 (1 comb.)

Satisfacción global (Disposición (cómo y dónde) de contenedores de cada tipo)(Formación ambiental a los usuarios.): 0.322265



Pantalla de resultados de Previsión agrupada de la satisfacción

Cálculo satisfacción modificando 2 variables.			
	Ciudadanos (inc. AAVV)	Cientes con necesidades especiales	Trabajadores (inc. Sindicatos)
Satisfacción máxima	0.4627 (1 comb.)	0.3701 (1 comb.)	0.3035 (1 comb.)
	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Disposición (cómo y dónde) de contenedores de cada tipo ↑ Formación ambiental a los usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Disposición (cómo y dónde) de contenedores de cada tipo ↑ Formación ambiental a los usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Disposición (cómo y dónde) de contenedores de cada tipo ↑ Formación ambiental a los usuarios.

Satisfacción global (Disposición (cómo y dónde) de contenedores de cada tipo)(Formación ambiental a los usuarios.): 0.322265

Detalle de las variables a modificar en una previsión individual



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA